جمهورية العراق

وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشعال العامة دائرة المباني

وزارة التخطيط الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

المواصفات الفنية للاعمال الكهربائية مواصفة بناء عراقية

م.ب.ع ۲، ٤



- إن هذه المدونة معتمدة رسمياً وملزمة بموجب قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ومنشورة في جريدة الوقائع العراقية في اصدارها
- ذي العدد ٣٧٥ غ في ١٠١٥/١١ وجميع ما تحتويه من اشتراطات ملزمة
- الاتباع والتطبيق من قبل الجهات الحكومية والقطاع الخاص لجميع
- المشاريع الانشائية وقطاع التشييد في جمهورية العراق وكل نسخة غير
 - ◄ مختومة بختم الوزارة صاحبة حقوق الطبع والنشر والتوزيع تعتبر مزورة.
- وزارة الاعمار والاسكان
 - والبلديات والاشغال العامة





الطبعة الاولى ٥١٠٦م-٢٣١١هـ





اللجنة العليا لمشروع مدونات البناء والمواصفات الفنيسة لأعمال البناء العراقي طارق الخيكانــــي / وزير الاعمار والاسكا<mark>ن والبلديات وا</mark>لاشغال العامة / رئيــس اللجنــ استبرق ابراهيم الشوك / وكيل وزارة الاعسمار والاسكان والبلديات والاشسغال العامسة د.حميد علي عمران الانباري / عضو هيئة المستشرين / الامانة العامة لمجلس السورراء حسين مجيد حسين / مدير عام دائرة المباني/وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشتغال العامة/مديرالمشروع سسعد عبد الوهساب عبد القادر / رئيس الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية / رئيس اللجنة الفنيسة حسيدر فاضل عباس / مدير عام التخطيط والمتابسعة / وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والأشغال العامة خضير عباس داود/ مدير عام دائرة شؤون المحافظات غير المنتظمة في اقليم/ وزارة العلوم والتكنولوجيا لـواء كريم العبيدي/ وزارة البيئ رعد عبد الجليل عبد الامير/ مدير عام مركز الدراسات والتصاميم / وزارة الموارد المائيا جلال حسين حسن / م مدير عام التخطيط والمتابعة / وزارة الصناعة والمعادن د. عسلاء حسين علوان / كالية الهسندسة / القسم المدنى / جامعة بغسداد



فريق إعداد المواصفات الفنية للأعمال الكهربائية ر.مهندسين أقدم / صبري غالي تقي ر.مهندسين أقدم / رمضان عباس خضير المهندس / ثامر محمد عبد الوهاب

فريق تدقيق المواصفات الفنية للأعمال الكهربائية الدكتور المهندس / حسين جعفر المشاط الدكتور المهندس / قيس متي الياس الدكتور المهندس / نوفيل محمد طاهر



ــــروع	ــــة للمشــــ		ــة الفنيـ	<u>÷</u>	111
				م عبد	
				كتور المهندس عم	
ل	ن مجب	د الحسي	ي عب	كتور المهندس علم	الد
ودي	;		د احـ	كتورالمهندس خال	الد
ري	ي ال <mark>عمــــ</mark>	ز	<u>ـــد ر</u> م	كتورالمهندس رائـ	الد
J	د کام	خال	<i>"</i> ,	كتور ا <mark>لمهندس ليــ</mark>	الد
ان	ح ســــــــــــــــــــــــــــــــــــ	د مصل		كتورالمهندس محم	الد
مصطفى	بد الوهساب م	الد عــــــــــــــــــــــــــــــــــــ		كتور المهندس خ	الد
ود	ــن عبــــــ	د حســــــــــــــــــــــــــــــــــــ		كتورالمهندس رائ	الد
_وادي	نجـــــــ	<mark>حــــيد</mark> ر ا	ـــــداد	كتور المهندس مق	ائد
يم داود		ـــذ سئـــــ	<u> </u>	كتور المهندس من	الد
				مهندسین أ <mark>قـدم ح</mark> ـ	
<u>, </u>	ے محم	د قاســــــــــــــــــــــــــــــــــــ	L	نبير ا <mark>لمهندس نهـــ</mark>	الذ
\rightarrow	ا محم	, رضــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	ــــان	مهندسین أ <mark>قـدم ج</mark> ن	ر.
<u>روع</u>	امش	١ قــــــــ	الاداريــــ	الجناة	11
				<mark>خب</mark> ير المهندس .	
				دكتورا <mark>لمهند</mark> س را	
				يس م <mark>هندسيــن</mark> الـ ••	
				, أقدم حي	
				مهندس هبــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	
				<u>جن</u> ة م <u>ت</u>	
				ئبير المهندس ج <u>ب</u>	



بسم الله الرحمن الرحيم

تستمرُ وزارةُ الاعمارِ والاسكان والبلديات والأشغال العامة على نهجِها ودأبها وسعها في رفّدِ المكتبةِ الهندسيةِ العراقية بما تحتاجُهُ من مراجعَ تُعينُ المهندسَ في عملهِ، مصمماً أو منفذاً. فبعدَ إصداريها الأولى من الخمسَ عشرةَ مدونةً من مدوناتِ متطلباتِ الحيّزِ الفضائي في المباني، ومدونةِ السقالاتِ، ومدونةِ التأسيساتِ المائيةِ في المباني، ومدونةِ الإنارةِ الداخليةِ، ومدونةِ التأريضِ و الوقايةِ من الصواعقِ، ومدونةِ المصاعدِ، ومدونةِ التدفئةِ المركزيةِ، ومدونةِ النهويةِ الميكانيكية، ومدونةِ حمايةِ الأبنيةِ من الحريق، ومدونةِ الصوتياتِ، ومدونةِ التهويةِ الطبيعيةِ ومدونةِ الحراري، ومدونةِ العزلِ المائي، ومدونةِ الصوتياتِ، ومدونةِ التهويةِ الطبيعيةِ والأصولِ الصحيةِ، ومدونةِ الإنارةِ الطبيعيةِ، وما تلاها من إصدارِ كلِّ من الطبعةِ الثانيةِ من دليلِ المهندسِ المقيمِ للمشاريعِ الانشائيةِ، و الدليلِ القياسي لتحليلِ الأسعارِ لقطاعِ البناءِ ولانشاءاتِ بجزأيهِ (الأعمالِ المدنيةِ وأعمالِ الخِدْماتِ الصحيةِ والكهربائيةِ والميكانيكيةِ)، وكراسِ توصيفِ عناوينَ المهنِ والمؤهلاتِ والإنتاجيةِ للعاملين في قطاعِ التشييدِ والبناءِ، تأتي هذهِ المجموعةُ الجديدةُ من مدوناتِ البناءِ لتُقدِّمَ للمهندسِ الحاذقِ ما يجعلُهُ على بينةٍ من دقائق حرفتهِ التي يجبُ أنْ يُجْهِدَ نفسَهُ في سبيلِ تحقيقِ شرائطها.

فقد عزمتِ الوزارةُ على أنْ تُمضيَ نيتها على ذلكَ ولن تدّخرَ دونَ ذلك سعياً. فهذهِ الاصداريةُ من المدوناتِ وما تشتملُ عليهِ من مدونةِ النفاياتِ، ومدونةِ السلامةِ العامةِ في تنفيذِ المشاريعِ الإنشائيةِ، ومدونةِ الملاجئ، ومدونةِ التبريدِ، ومدونةِ الإنشاءاتِ الفولاذيةِ، ومدونةِ التثليجِ، ومدونةِ الأسسِ والجدرانِ الساندةِ، والمواصفاتِ الفنيةِ للأعمالِ الصحيةِ، والمواصفاتِ الفنيةِ للأعمالِ الكهربائيةِ، والمواصفاتِ الفنيةِ لأعمالِ تكييفِ الهواءِ ومنظوماتِ التثليجِ، ومدونةِ الأحمالِ والقوى، ومدونةِ متطلباتِ البناءِ الخاص بذوي الاحتياجاتِ الخاصةِ، ومدونةِ التأسيساتِ الكهربائيةِ، كلّها تُقدِّمُ للمهندسِ أجودَ ما يحُكمُ به عملَهُ. وحيثُ أنَّ بيانَ العملِ بالمدوناتِ قدْ الكهربائيةِ، كلّها تُقدِّمُ المهندسِ أجودَ ما يحُكمُ به عملَهُ. وحيثُ أنَّ بيانَ العملِ بالمدوناتِ قدْ أَنْ الجميعَ بالرجوعِ إليها في جميعِ أمورِها فعلى اللهِ التُكُلانُ في نيلِ النفعِ الجزيلِ الذي سيرَ المنالِ.

وعلى اللهِ قصْدُ السبيل

طارق الخيكاني وزير الإعمار والإسكان والبلديات والأشغال العامة رئيس اللجنة العليا لمشروع المدونات والمواصفات العراقية



مقدمة فريق الإعداد

بسم الله الرحمن الرحيم

في البدء نثني على مبادرة وزارة الإعمار والإسكان لتوليها مهمة التصدي لمشروع تطوير وتحسين مواصفات وتشريعات ومدونات البناء في العراق متمثلة بمعالي السيد الوزير والسيد الوكيل الاقدم للوزارة كما ونثني على جهود مدير المشروع / السيد مدير عام دائرة المباني، التي اخذت على عاتقها ادارة هذا المشروع الحيوي والوطني، حيث كانت لها بصمتها الواضحة بمتابعة انجازه ليكون عونا للمهندسين والمنفذين العراقيين وغير هم. والشكر موصول كذلك الى اللجنة الفنية للمشروع والى الاساتذة رئيس واعضاء فريق التدقيق الذين لم يبخلوا بجهودهم علينا في تدقيق ومتابعة هذه المواصفات. ولا يفوتنا ان نتقدم بالشكر الى رئيس فريق التنسيق والمتابعة لفرق الإعداد والتدقيق/ مدير عام المركز الوطنى للإستشارات الهندسية.

ان المواصفات الفنية لأعمال هندسة الخدمات ومنها المواصفات الفنية للأعمال الكهربائية من الأهمية بمكان مما يجعلها مرجعاً مهماً للمهندسين سواءً المنفذين منهم او القائمين بالاشراف على المشاريع الهندسية وكذلك دوائر المهندس المقيم وغيرهم لتكون مكملا وسانداً لجداول كميات الأعمال الكهربائية لتنفيذ العمل بشكل سليم و آمن .

ان هذه المواصفات أعدت كتطوير وتنقيح وتحديث للمواصفات الفنية السابقة المعدة من قبل المؤسسة العامة للمباني سابقا والتي كانت باللغة الإنكليزية وعليه فقد كان العمل بمرحلتين, الاولى اعداد المواصفات الحديثة باللغة الإنكليزية والحصول على تصديق فريق التدقيق واللجنة الفنية في الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية حيث كانت هذه المرحلة كأساس للبدء بالمرحلة الثانية التي كانت باللغة العربية وهي التي بين ايديكم. والذي نأمله هو اثراء هذه المواصفات بما يغنيها ويطور ها للنهوض بها الى اعلى المستويات لأن هذا هو ليس نهاية المطاف حيث ستبقى هذه المواصفات قابلة للتطوير والتحديث مادامت المنظومات الكهربائية في تطور وتسارع مع الزمن وهو ما نشهده في ايامنا هذه حيث كان وسيكون لكل منا بصمته الواضحة في اخراج هذه المواصفات وايصالها الى حيز النور و التطبيق خدمة لبلدنا العزيز، العراق الواحد، ومن الله التوفيق.

رئيس فريق الاعداد



المحتوى

الباب 1: الشروط العامة (GENERAL CONDITIONS)			
الصفحة	الفقرة	ت	
1/1	نطاق العمل	1-1	
1/1	الأنظمة والمعايير	2-1	
2/1	المصطلحات والتعاريف	3-1	
3/1	الظروف المناخية	4-1	
4/1	القوانين، والقواعد، والتصاريح، والرسوم	5-1	
4/1	المواصفات الخاصة والرسوم	6-1	
4/1	نوعية العمل	7-1	
4/1	الأهداف	8-1	
5/1	المسوح والقياسات	9-1	
5/1	رسوم المناقصة	10-1	
5/1	الرسوم والمخططات	11-1	
6/1	التتسيق مع اعمال المهن الأخرى	12-1	
6/1	المواد والعمل	13-1	
7/1	العينات والموافقة على المواد	14-1	
7/1	التعبئة، والتغليف، والتخزين، والحماية	15-1	
8/1	انجاز العمل	16-1	
8/1	توافق العمل	17-1	
8/1	الإشراف	18-1	
9/1	مسؤولية المقاول عن العمل	19-1	
9/1	الممثل المؤهل للمقاول	20-1	
9/1	بدائل التصميم	21-1	
10/1	ملصقات التعريف	22-1	
10/1	تدريب موظفي صاحب العمل	23-1	
10/1	فترة الصيانة	24-1	
11/1	التشغيل	25-1	
12/1	قطع الغيار والأدوات	26-1	
12/1	جدول الكميات	27-1	
	عات التوزيع الكهربائية (al Distribution Panels		
1/2	لوحة التوزيع الرئيسة (MDB)	1-2	
1/2	الخصائص الكهر بائ <mark>ية للو</mark> حة التوز <mark>يع</mark>	1/1-2	
1/2	متطلبات التصميم متطلبات الأداء	2/1-2	
1/2		3/1-2	
1/2	التصنيع والانهاء	4/1-2 5/1-2	
4/2 5/2	قضبان التوصيل، والتسليك، والتأريض	5/1-2	
5/2	التثبيت	6/1-2	
6/2	لوحات التوزيع الفرعية	1/2.2	
6/2	التصنيع مكونات اللوحة	1/2-2	
U/ Z	محودات النوحة	2/2-2	

الصفحة	الفقرة	ت
7/2	نهاية التأريض	3/2-2
7/2	الدوائر الاحتياطية	4/2-2
7/2	عزل الجزء الحي	5/2-2
7/2	قضبان التوصيل	6/2-2
8/2	التثبيت	7/2-2
8/2	لوحات التوزيع النهائية	3-2
8/2	التصنيع	1/3-2
9/2	التركيب	2/3-2
9/2	لوحات السيطرة	4-2
9/2	اجهزة القياس وقواطع الدورة	5-2
9/2	الاجهزة	1/5-2
11/2	قواطع الدورة الهوائية (ACB)	2/5-2
12/2	قواطع الدورة المقولبة (MCCB)	3/5-2
13/2	قواطع الدورة المصغرة (MCB)	4/5-2
14/2	خصائص الاشتغال	1/4/5-2
14/2	قواطع دورة التسرب الأرضي (ELCB)	5/5-2
15/2	المنصهرات	6/5-2
15/2	مفتاح التبديل التلقائي (ACS)	7/5-2
16/2	لوحات السيطرة المركزية على المحركات	6-2
16/2	أللواقط الكهرومغناطيسية وبادئات التشغيل للمحركات	1/6-2
18/2	محركات التيار المتناوب والمشغلات	2/6-2
18/2	أجهزة تصحيح معامل القدرة	7-2
20/2	ملصقات التعريف	8-2
21/2	الرسوم والمخططات	9-2
لمنخفض	، 3 : تأسيس أنظمة التمديدات <mark>و قابلوات القدرة للجهد ا</mark>	الباب
	ion of Wiring Sy <mark>ste</mark> ms an <mark>d L</mark> ow <mark>Voltage</mark> Po	
1/3	تأسيس أنظمة التمديدات	1-3
1/3	القابلوات في أنظمة التمديدات	1/1-3
1/3	القابلوات أحادية الموصل غير المغلفة	1/1/1-3
2/3	قابلوات مغلفة أحادية الموصل أو متعددة الموصلات	2/1/1-3
2/3	القابلوات المرنة	3/1/1-3
3/3	الاختيار	4/1/1-3
3/3	تحديد القابلو	5/1/1-3
4/3	قابلوات السيطرة	6/1/1-3
5/3	قابلوات الاتصالات والانذار بالحريق	7/1/1-3
6/3	منظومة الانابيب	2/1-3
6/3	الانابيب والصناديق والملحقات المصنوعة من الحديد المغلون	1/2/1-3
6/3	التسليك في منظومة الانابيب	2/2/1-3
9/3	سعة الانبوب	1/2/2/1-3
10/3	التأسيسات في المناطق الخطرة والقابلة للانفجار	2/2/2/1-3
11/3	نظام القنوات الصندوقية	3/1-3

الصفحة	الفقرة	ت
11/3	القنوات الصندوقية الحديدية وملحقاتها	1/3/1-3
11/3	ألتسليك في نظام القنوات الصندوقية	2/3/1-3
14/3	التسليك في نظام الانابيب البلاستيكية أو القنوات الصندوقية البلاستيكية	4/1-3
14/3	ألأنابيب البلاستيكية ا <mark>و أنابيب مادة (PVC</mark>) وملحقاتها	1/4/1-3
15/3	القنوات الصندوقية البلاستيكية أو مادة (PVC) وملحقاتها	2/4/1-3
15/3	الادوات والعمل	5/1-3
16/3	نظام التمديدات الظاهرية	6/1-3
17/3	تأسيس القابلوات غير المرنة	1/6/1-3
18/3	تأسيس القابلوات المرنة	2/6/1-3
18/3	القنوات الصندوقية لقضبان التوصيل	7/1-3
18/3	القنوات الصندوقية المصغرة لقضبان التوصيل	1/7/1-3
19/3	القنوات الصندوقية لقضبان التوصيل الرئيسة المعلقة أو الصاعدة	2/7/1-3
20/3	تأسيس قابلوات القدرة	2-3
20/3	أنواع قابلوات القدرة	1/2-3
20/3	الموصلات	1/1/2-3
20/3	التسليح	2/1/2-3
21/3	الغلاف الخارجي	3/1/2-3
21/3	تأسيس قابلوات القدرة	2/2-3
21/3	القابلوات المثبتة على الحائط	1/2/2-3
21/3	الانحناء في القابلوات	2/2/2-3
21/3	القابلوات الممددة في خندق مغلق	3/2/2-3
21/3	مجاري القابلوات	4/2/2-3
22/3	حاملة القابلوات	5/2/2-3
23/3	سلم القابلوات	6/2/2-3
24/3	القابلوات تحت الأرض	7/2/2-3
26/3	وصلات القابلوات وتوصيلات نهايات القابلوات	1/7/2/2-3
27/3	أحواض التفتيش	2/7/2/2-3
	الباب 4: تأسيسات الانارة ومآخذ القدرة	-4)
	Installation of Lighting and Power Outle	·
1/4	عام النات	1-4
1/4	المفاتيح	2-4
1/4	مفاتيح الانارة	1/2-4
2/4	المفاتيح المنزلية مآخذ القدر ة	2/2-4
3/4	,	3-4
4/4	مآخذ القدرة في المناطق الخطرة مستوى تثبيت الملحقات الكهربائية	1/3-4
5/4	1 71	2/3-4
5/4	نظام الانارة وتراكيب الانارة	4-4
5/4	تراكيب الانارة المتوهجة حاملات المصابيح	1/4-4
5/4	حاملات المصابيح	2/4-4

الصفحة	الفقرة	ت		
6/4	تراكيب الانارة الفلورسنت	3/4-4		
7/4	أنواع عاكسات الانارة أو الناشرات	1/3/4-4		
8/4	تراكيب الانارة للطوارئ	4/4-4		
8/4	تأسيسات منظومة الانارة	5/4-4		
11/4	الز هرات السقفية	6/4-4		
11/4	المراوح	7/4-4		
11/4	المراوح السقفية	1/7/4-4		
11/4	مراوح التفريغ	2/7/4-4		
(Protectiv	ve Earthing Installation) التأريض الواقية	الباب 5: تأسيس		
1/5	عام	1-5		
2/5	موصلات ربط تساوي الجهد	2-5		
2/5	موصل ربط تساوي الجهد الرئيس	1/2-5		
2/5	موصل ربط تساوي الجهد التكميلي	2/2-5		
2/5	طريقة الربط	3/2-5		
2/5	مقاس موصلات ربط تساوي الجهد	4/2-5		
3/5	موصل وقاية الدائرة (CPC)	3-5		
3/5	مقاس موصل وقاية الدائرة	1/3-5		
4/5	مفاصل الاختبار في موصلات الوقاية	2/3-5		
4/5	نهاية التأريض الرئيسة	4-5		
4/5	موصل التأريض	5-5		
4/5	أقطاب التأريض	6-5		
5/5	قضيب التأريض	1/6-5		
5/5	شريط التأريض	2/6-5		
5/5	ألواح التأريض	3/6-5		
6/5	قضيب تأريض في حفرة عميقة	4/6-5		
6/5	الربط بين الاقطاب	5/6-5		
6/5	الملصقات التعريفية	7-5		
6/5	الحماية ضد الاعطال الأرضية	8-5		
7/5	الفحص	9-5		
الباب 6: منظومة الحماية من الصواعق (Lightning Protection System)				
1/6	تأسيسات الحماية من الصواعق	1-6		
1/6	شبكة النهايات الهوائية	1/1-6		
2/6	القضبان اللاقطة على السطح	2/1-6		
2/6	الموصلاتِ النازلة	3/1-6		
3/6	تأريض تأسيسات الحماية من الصواعق	4/1-6		
3/6	الحماية من الصواعق للمباني الخطرة	2-6		
5/6	الفحص والاختبار	3-6		
()	(Fire Alarm System) الباب 7: نظام الانذار بالحريق			
1/7	عام	1-7		
1/7	المتطلبات	2-7		

الصفحة	الفقرة	ت
1/7	توافق المكونات والأجهزة	3-7
1/7	مكونات النظام	4-7
1/7	لوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق (FACP)	1/4-7
2/7	لوحة الانذار المكررة	2/4-7
3/7	نقاط الاستدعاء اليدوية	3/4-7
3/7	نقطة كسر الزجاج	1/3/4-7
3/7	نقطة الاستدعاء بدون كسر الزجاج	2/3/4-7
3/7	كواشف الحريق	4/4-7
3/7	كواشف الدخان الضوئية	1/4/4-7
4/7	كواشف الدخان الأيونية	2/4/4-7
5/7	كواشف دخان قنوات التهوية	3/4/4-7
6/7	كاشف الشعاع المسلط	4/4/4-7
6/7	كواشف الحرارة	5/4/4-7
7/7	مصباح مؤشر الإنذار للكاشف	6/4/4-7
7/7	قاعدة التثبيت	7/4/4-7
8/7	تجهيزات الاختبار	8/4/4-7
8/7	الأجهزة المعنونة الذكية	5-7
10/7	الأجهزة المسموعة / المرئية	6-7
10/7	الصوتيات الألكترونية المبرمجة	1/6-7
10/7	الأضواء الوماضة	2/6-7
10/7	الأجهزة الجامعة المسموعة / المرئية	3/6-7
10/7	لوحات الاعلان المكتوب من النوع LCD	4/6-7
10/7	أجهزة التحكم المساعدة	7-7
10/7	وحدة العزل	1/7-7
11/7	ماسكات الابواب	2/7-7
11/7	استدعاء المصعد	3/7-7
11/7	تحديد مواقع الأجهزة	8-7
11/7	تحديد موقع لوحة سيطرة الانذار بالحريق FACP	1/8-7
11/7	تحديد مواقع نقاط الاستدعاء اليدوية	2/8-7
11/7	تحديد مواقع الكواشف	3/8-7
12/7	تحديد مواقع كواشف الدخان	1/3/8-7
13/7	تحديد مواقع الكواشف الحرارية	2/3/8-7
14/7	تحديد مواقع المنبهات الصوتية	3/3/8-7
14/7	مجهزات القدرة	9-7
14/7	مجهز القدرة الرئيس	1/9-7
15/7	البطاريات	2/9-7
15/7	التأسيس	10-7
16/7	الانابيب والأسلاك	11-7
16/7	الانابيب	1/11-7
16/7	التسليك و أنواع القابلوات الموصى بها	2/11-7
17/7	الفحص	12-7
18/7	الفحص الدوري للنظام	1/12-7

الصفحة	الفقرة	ت
باب 8 : نظم الاتصالات (Telecommunication Systems)		
1/8	الشبكات المحلية اللاسلكية (WLAN) (Wireless Local Area Network)	1-8
1/8	خيارات استلام خدمة الانترنت من المصدر الرئيس	1/1-8
1/8	خدمات الـ VSAT (Very Small Aperture Terminal)	1/1/1-8
2/8	خدمات الانترنت نقطة الى نقطة (Point to Point)	2/1/1-8
3/8	ابراج الانترنت	2/1-8
3/8	تجهيز القدرة الكهربائية	3/1-8
3/8	نظام تكنولوجيا المعلومات (IT)	2-8
4/8	نطاق العمل	1/2-8
4/8	المعايير والمواصفات	2/2-8
5/8	التصنيع	3/2-8
5/8	لوحة البيانات الرئيسة (MDF)	1/3/2-8
5/8	القابلو الصاعد	2/3/2-8
6/8	لوحة التوزيع الوسطية (IDF)	3/3/2-8
6/8	التمديدات والتوصيلات الطرفية	4/3/2-8
6/8	خزانة الاتصالات وغرفة الأجهزة	4/2-8
6/8	اعتبارات التصميم	1/4/2-8
6/8	تصميم غرف لاحتواء الأجهزة	2/4/2-8
7/8	أجهزة الربط الطرفية	3/4/2-8
8/8	التوصيلات	4/4/2-8
8/8	إعتبارات إضافية للوحة التوزيع الرئيسة	5/2-8
9/8	نظام التوزيع الأفقي	6/2-8
9/8	اعتبارات التوزيع	1/6/2-8
10/8	مسارات الدوائر	2/6/2-8
10/8	مسارات قابلوات محطة العمل	7/2-8
11/8	التوصيلات الطرفية	8/2-8
11/8	تثبيت المآخذ	1/8/2-8
11/8	الترقيم ووضع العلامات	2/8/2-8
11/8	الفحص و إصدار الشهادات	9/2-8
12/8	منظومة الاذاعة الداخلية (Public Address System)	3-8
12/8	الوصف	1/3-8
12/8	الوُّنائق المرجعية والموا <mark>ص</mark> ىفات	2/3-8
12/8	اللاقط الصوتي (الميكروفون)	3/3-8
13/8	المازج ـ مضخم القدرة	4/3-8
13/8	المازج - المضخم الابتدائي	5/3-8
13/8		6/3-8
14/8	مضخم القدرة مكبر الصوت	7/3-8
14/8	مكبر الصوت (البوق)	1/7/3-8
14/8	عمود مكبر الصوت	2/7/3-8

الصفحة	الفقرة	ت
14/8	مكبر الصوت السقفي	3/7/3-8
15/8	مكبر الصوت الصندوقي	4/7/3-8
15/8	مفتاح اختيار مكبرات الصوت	5/7/3-8
15/8	لوحة المراقبة	8/3-8
15/8	صندوق مرحلات التحكم	9/3-8
15/8	مشغل الكاسيت	10/3-8
16/8	مشغل القرص المضغوط	11/3-8
16/8	مشغل ومسجل القرص المصغر	12/3-8
17/8	مسجل الشريط الصوتي الرقمي (DAT)	13/3-8
18/8	خزانة الأجهزة	14/3-8
18/8	قابلو اللاقط الصوتي (المايكروفون)	15/3-8
18/8	قابلو مكبر الصوت	16/3-8
18/8	قابلوات القدرة	17/3-8
18/8	قابلوات تحت الارض لمكبرات الصوت	18/3-8
18/8	ألأنابيب	19/3-8
19/8	التوصيلات والملحقات	20/3-8
19/8	متطلبات التأسيس	21/3-8
20/8	منظومة التلفزيون (TV System)	4-8
20/8	منظومة تلفزيون الهوائي الرئيس الاستقبال الاقمار الصناعية	1/4-8
20/8	(SMATV)- التوزيع بالتردد المتوسط	1/4-0
20/8	ثوابت المنظومة	2/4-8
21/8	تحديد قنوات المنظومة	3/4-8
21/8	مواصفات المنظومة	4/4-8
21/8	مواصفات الأجهزة	5/4-8
22/8	نظام توزيع التردد المتوسط للبث الفضائي	6/4-8
24/8	منظومة الهاتف (Telephone System)	5-8
1	الباب 9: نظام كامرات المراقبة (CCTV)	
1/9	وصف النظام	1-9
1/9	موثوقية النظام	2-9
2/9	مكونات النظام	3-9
2/9	الأداء	4-9
2/9	المسجل الرقمي	1/4-9
3/9	التسجيلات الرقمية	2/4-9
3/9	التثبيت والتأسيس	5-9
4/9	الكاميرات	6-9
6/9	الكاميرا الداخلية ذات الشريحة الحساسة للصورة (CCD)	1/6-9
6/9	حافظة الكاميرا الخارجية	2/6-9
6/9	كاميرا (CCD) الملونة والعدسة	3/6-9
7/9	الكاميرا دوم dome الملونة المتحركة (PTZ) (دوران أفقي+ ميلان عمودي+ تكبير)	4/6-9
7/9	مسجل الفيديو الرقمي (DVR)	7-9

الصفحة	الفقرة	ت		
8/9	الموز عات الفيديوية عبر قابلوات (UTP)	8-9		
8/9	الشاشات الملونة (CRT) ذات الدقة العالية أو شاشات الكريستال السائل (LCD)	9-9		
8/9	مجهز القدرة الكهربائية للكاميرات	10-9		
1	ومة الساعات اللا <mark>سلكية بالاعتماد</mark> على نظام تحديد اله			
ر الله	(GPS Wireless Clock System)			
1/10	وصف المنظومة	1-10		
1/10	المتطلبات	2-10		
2/10	الأجهزة	3-10		
4/10	التثبيت	4-10		
	بسات المصاعد الكهربائية (cal Lift Installation	الباب 11 : تأسي		
1/11	المتطلبات	1-11		
1/11	مام	2-11		
2/11	السعة	3-11		
2/11	السرعة	4-11		
2/11	محرك السحب	5-11		
2/11	مشغلات المحرك	6-11		
3/11	نظام التحكم	7-11		
3/11	الاشتغال	8-11		
4/11	مكونات بئر المصعد	9-11		
5/11	القابلوات المرنة للارتحال	10-11		
5/11	أجهزة السلامة	11-11		
6/11	عربة المصعد	12-11		
7/11	الاختبار	13-11		
8/11	لوحات التشغيل والمؤشرات	14-11		
9/11	العربة وعتبة التوقف	15-11		
9/11	التأسيسات الكهربائية للمصاعد	16-11		
9/11	مساهمة المقاول الرئيس	17-11		
الباب 12: المحطة الثانوية 11/ <mark>0.4 kV Substation</mark>) كيلو <mark>فولت (0.4/11)</mark>				
1/12	متطلبات عامة	1-12		
1/12	الحماية	2-12		
2/12	الاجهزة	3-12		
2/12	تصنيع اللوحات	4-12		
2/12	الهيكل	1/4-12		
3/12	قضِبان التوصيل والتوصيلات	2/4-12		
3/12	الأسلاك ونهايات التوصيل	3/4-12		
3/12	التعشيق	4/4-12		
3/12	المكونات	5-12		
4/12	قواطع الجهد العالي	6-12		
5/12	قواطع الجهد المنخفض	7-12		

الصفحة	الفقرة		ت
6/12	ة	تصحيح معامل القدر	8-12
6/12	حولة 400/11000 فولت	المواصفات العامة لم	9-12
7/12		قابلوات ربط المحولة	10-12
8/12		تأريض المحطة	11-12
9/12	حقات المحطة	القطع الاحتياطية وما	12-12
10/12		الاختبار	13-12
10/12		الفحص النوعي	1/13-12
11/12		الاختبارا <mark>ت الدو</mark> رية	2/13-12
13/12		الاختبار في الموقع	3/13-12
(I	الديزل (Diesel Generator Set	13: وحدة المولد	الباب
1/13		متطلبات عامة	1-13
1/13		لوحات التحكم	2-13
1/13		بدء التشغيل	3-13
2/13		أجهزة الحماية	4-13
3/13		الاجهزة	5-13
4/13		إيقاف الطوارئ	1/5-13
4/13		التحكم التلقائي	2/5-13
5/13	ستمر	مجهز قدرة التيار الم	3/5-13
5/13		الحد من الضوضاء	4/5-13
6/13		الوثائق المطلوبة	5/5-13
6/13		متطلبات السيطرة	6/5-13
7/13		الاعمال الكهربائية	7/5-13
8/13	222	الاختبار	8/5-13
الملحق أ: المراجع العامة (General References)			
الملحق ب: قائمة المختصرات (List of Abbreviations)			
الملحق ت: المصطلحات الفنية (Technical Terminologies)			



الباب 1

الشروط العامة

(GENERAL CONDITIONS)

1-1 نطاق العمل (Scope of Work)

العمل يتكون من التأسيس الكامل للمنظومات الكهربائية كما هو موضح في المخططات وكما هو محدد هنا في هذه المواصفات. ويشمل ذلك التصنيع، والنقل والتسليم لموقع العمل، والتركيب، والفحص والصيانة، وإعداد الأجهزة للعمل، للأنظمة التالية:

- أ- منظومة القدرة.
- ب- منظومة الإضاءة.
- ت- منظومات الحماية
- ث- منظومات الاتصالات السلكية واللاسلكية.
 - ج- محطة التوزيع 0.4/11 كيلو فولت.
 - ح- منظومة التغذية الكهربائية للطوارئ.
 - خ- المصاعد الكهربائية.

(Regulations and Standards) الأنظمة والمعايير 2-1

التأسيسات الكهربائية ككل يجب أن تمتثل للمدونات العراقية والمعايير الدولية والأنظمة واللوائح والالتزامات القانونية التالية (في إصدارها الأخير مع جميع التعديلات اللاحقة التي صدرت قبل تاريخ المناقصة):

- أ- المدونة العراقية للتأسيسات الكهربائية (م.ب.ع.1/402) والمدونة العراقية للمصاعد (م.ب.ع.402) والمدونة العراقية للتأريض والحماية من الصواعق (م.ب.ع.603/402) والمدونة العراقية لانظمة الانذار بالحريق (م.ب.ع.405) والمدونات العراقية العاملة في الاختصاصات الاخرى.
 - ب- أنظمة التمديدات الكهربائية IEE، "متطلبات التأسيسات الكهربائية".
- ت- المعايير البريطانية، بما في ذلك المواصفات القياسية البريطانية ومدونات ممارسة العمل Codes of Practices

- البريطانية (BSI).
- ث- منشورات لجنة التقنيات الكهربائية الدولية (IEC)، IEC 60364 "التأسيسات الكهربائية للمباني".
 - ج- مطبوعات المنظمة الدولية للتقييس (ISO).
 - ح- المعايير الأوروبية التي أعدتها اللجنة الأوروبي<mark>ة لمع</mark>ابير التقنيات الكهربائية (EN).
 - خ- المعايير الاوروبية التي اعتمدت من المواصفات القياسية البريطانية (BS EN).
 - د- مدونات الحريق الوطنية مع متطلبات جميع الدوائر الحكومية ذات الاختصاص.
- ذ- على المقاول تقديم كافة المعلومات وبيانات الصانعين والمواد في وحدات وأبعاد النظام الدولي (SI) أو تضمين جدول تحويل الى هذه الوحدات مطبوع على أو في ورق البيانات التي تقدمها الشركات المصنعة.
- ر- أعمال محطة الكهرباء يجب أن تكون على وفق لوائح وزارة الكهرباء في العراق، ويجب الحصول على موافقة الوزارة.
- ز- أعمال الاتصالات يجب أن تتفق مع لوائح وزارة الاتصالات في العراق، ويجب الحصول على موافقة الوزارة.
 - س- اللوائح المحلية الأخرى التي قد تكون سارية المفعول في ذلك الوقت.
- ش- القوانين والتشريعات المذكورة آنفاً ، ستكون على وفق الطبعة المنقحة المعمول بها في وقت العقد. وإذا حصل تغيير أي قانون خلال فترة التأسيسات، يجب تغيير المواصفات عن طريق الاتفاق المتبادل بين المقاول وصاحب العمل.

1-3 المصطلحات والتعاريف (Terminologies and Definitions)

كلما تستعمل المصطلحات والكلمات التالية في هذه الموا<mark>صفا</mark>ت يمكن فهم معنى كل منها كما يلى:

- أ- كاملة: لتوريد وتركيب الأجهزة متعددة العناصر أو المنظومة بالطريقة التي لا ينقص فيها عنصر واحد أو مكون قد يؤثر على الأداء، والحياة، والاستمرارية، والاعتمادية، والمتانة، والسرية، والسلامة، وسهولة الوصول، والفعالية، والاشتغال الطبيعي، ومعيارية الأجهزة والمنظومة.
- ب- بما يرضي المهندس: تعني موافقته، أو يحقق مطاليبه، أو على وفق اختياره وتفضيله، أو على وفق تعليماته أو توجيهه، إذا رأى ذلك،... الخ.
- ت- التأسيسات: تعني جميع الأعمال المنجزة من قبل المقاول بما في ذلك مد القابلوات، والأسلاك، والأجهزة، والمكونات، والمنظومات،... إلخ.

- ث- العمل: يتضمن اليد العاملة، والمواد، واستعمال الأدوات، والأجهزة، والخدمات، وأي شيء آخر ذي صلة، لإكمال وإنجاز العقد.
 - ج- مكافئة أو ما يعادلها: ما لم ينص على خلاف ذلك، يجب أن يكون الحكم صادراً عن المهندس.
 - ح- رب العمل، الزبون، المالك: تعني الطرف المسمى في العقد الذي يستعمل المقاول العام.
- خ- المقاول العام: يقصد به شخص أو أشخاص، أو المؤسسة أو الشركة التي قبل عطاؤها من قبل صاحب العمل ويشمل ذلك ممثل المقاول المخول.
- د- المقاول: أي شخص أو مؤسسة أو شركة (عدا المقاول العام) مسماة في العقد لتنفيذ أي جزء من الأعمال أو أي شخص آخر تسلم جزاءً من العقد للتنفيذ بموافقة خطية من المهندس.
- ذ- الاستشاري: يقصد به شخص أو أشخاص أو مؤسسة أو شركة، يعينه صاحب العمل مع إخطار المقاول خطيا بتولي الاستشاري المعين سلطاته المنصوص عليها في العقد.
- ر- المهندس: يقصد به أي مهندس مقيم يعين، من وقت لآخر، من قبل صاحب العمل لأداء الواجبات المنصوص عليها في العقد، مع اخطار المقاول العام خطيا بتكليفه من قبل صاحب العمل.

4-1 الظروف المناخية (Climatic Conditions)

البيانات التالية بشأن المناخ للعلم فقط، لأن دقتها ليست مضمونة:

- أ- المناخ جاف عموما، ويتميز فصل الصيف بالحر الشديد والجفاف، والشتاء بارد رطب نسبيا مع انخفاض حاد في درجات الحرارة بين النهار والليل.
 - ب- أعلى درجات الحرارة المحيطة التي يمكن توقعها في الظل هي $^{\circ}$ 55 $^{\circ}$
 - ت- أدنى درجات الحرارة المحيطة التي يمكن توقعها في الموقع هي °5 C-.
- ث- هطول الأمطار في غضون 24 ساعة كحد أقصى حوالي 60 ملم، لحوالي 80 يوما ممطرا سنويا.
 - ج- الرطوبة النسبية للهواء ما بين 10 <mark>% و</mark> 92 % مع متوسط سنوي 44 %.
 - ح- الحد الأقصى لسرعة الرياح <u>125 كيلو</u>مترا في الساعة.
 - خ- الارتفاع يصل إلى 1000 متر فوق مستوى سطح البحر.
- د- قد تحدث العواصف الرملية المتفرقة في مواسم معينة من السنة، في أكثر من 60 يوما في السنة. يجب على المقاول إعطاء الاهتمام الكافي لتأثير الظروف المناخية المذكورة آنفاً على أداء الآلات في الموقع وعلى وجه الخصوص في امكانية الحمل الزائد بتأثير الحرارة.

1-5 القوانين، والقواعد، والتصاريح، والرسوم (Codes, Rules, Permits and Fees)

- أ- يقوم المقاول بإعطاء الإشعارات اللازمة، الحصول على جميع التصاريح، ودفع جميع الضرائب الحكومية، والرسوم، والتكاليف الأخرى بما في ذلك عمل امتدادات لربط التوصيلات الخدمية بعمله، وحفظ المخططات اللازمة، وإعداد الوثائق والحصول على جميع الموافقات اللازمة من الدوائر الحكومية ذات الاختصاص، الحصول على كل شهادات التقتيش المطلوبة على عمله وتسليم مثلها إلى المهندس قبل طلب القبول والدفعة النهائية للعمل.
- ب- على المقاول أن يدرج في العمل، من دون تكلفة اضافية على المالك، أي أيد عاملة، ومواد، وخدمات، وأجهزة، ورسوم، من أجل الامتثال لجميع القوانين والتشريعات، القواعد والأنظمة المعمول بها، سواء ظهرت في الرسوم و/أو حددت أم لا.
- ت- جميع المواد وجميع الأعمال المقدمة يجب أن تمتثل لمتطلبات كل من: مدونة حماية الابنية من الحريق (م.ب.ع.405) ومدونة انظمة الانذار بالحريق (م.ب.ع.405) ومع متطلبات جميع الدوائر الحكومية ذات الاختصاص.
- ث- يجب على المقاول حين تقديمه لطلب الموافقة على الأجهزة أو المواد، تقديم ثلاثة أدلة مصورة (كتالوكات) لمصنعين مختلفين من شركات رصينة ذات سمعة جيدة.

6-1 المواصفات الخاصة والرسوم (Particular Specification and Drawings)

يجب أن تمتثل التأسيسات الكهربائية في كل الجوانب مع هذه المواصفات ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات الخاصة والرسوم أو بتعليمات مكتوبة.

1-7 نوعية العمل (Quality of Work)

التأسيسات الكهربائية يجب أن يكتمل تنفيذها بطريقة تضمن الجودة من الفئة الأولى. جميع المواد والأجهزة وتنفيذ العمل يجب أن تكون الفضلى من أنواعها، والمهندس المقيم يحتفظ بحق ازالة او استبدال جميع المواد التي لا تمتثل للمعايير المقبولة، أو التي اكتمل تنفيذ أعمالها بشكل سيء، مباشرة بدون تعويض.

(Intents) الاهداف 8-1

- أ- المقصود من هذه المواصفات والرسوم الدعوة لعمل متكامل، مفحوص، وجاهز للتشغيل. حيثما ترد كلمة "تجهيز"، فانها تعنى " تجهيزاً وتركياً كاملاً وجاهزا ً للاستعمال".
- ب- التفاصيل الصغيرة التي لا تظهر عادة في المخططات أو لا تحدد في جدول الكميات، ولكنها ضرورية

للتركيب والتشغيل السليمين، يجب أن تدرج ضمن العمل كما لو أنها حددت هنا أو عرضت في المخططات

(Surveys and Measurements) المسوح والقياسات

- أ- يجب على المقاول اسناد كل القياسات، على المستويين الأفقي والرأسي، بالنسبة الى علامات لأسس ثابتة، على أن يتفق كل العمل مع هذه الخطوط الثابتة والمستويات. كما يجب التحقق من جميع القياسات في الموقع والتأكد من صحتها بالنسبة الى المخططات وجدول الكميات الخاصة بالعمل.
- ب- في حالة اكتشاف المقاول لأي تفاوت بين القياسات الفعلية وتلك المشار إليها، والذي يمنع التطبيق الجيد للاعمال أو تحقيق القصد من وراء المخططات والمواصفات، فيجب عليه ان يخطر المهندس، من خلال المقاول العام، وأن يتوقف عن العمل حتى يتلقى تعليمات من الاستشارى.

10-1 رسوم المناقصة (Tender Drawings

- أ- يجب فحص الرسوم المعمارية والتفصيلية للموقع لأجل التحديد الدقيق لمواقع التجهيزات الثابتة والأجهزة. فاذا كان موقعها غير محدد بالتأكيد، فيجب الحصول على هذه المعلومات من الاستشاري.
- ب- يجب على المقاول اتباع الرسوم عند نصب وتثبيت أجزاء العمل، كما يجب فحص رسوم المهن الأخرى للتحقق من الأماكن التي سينفذ العمل فيها. كما يجب الحفاظ على شروط الإرتفاع الأقصى وحيز الفراغ المسموح به في جميع النقاط. فإذا كان الإرتفاع أو حيز الفراغ يبدوان غير كافيين، يجب إخطار الاستشاري قبل الشروع في التثبيت.
- ت- في حالة التوجيه من قبل الاستشاري، فعلى المقاول، وبدون كلفة إضافية، إجراء التعديلات المعقولة في المخطط بحسب الحاجة لمنع التضارب مع أعمال المهن الأخرى أو لحسن تنفيذ العمل.

11-1 الرسوم والمخططات (Drawings)

- على المقاول أن يقدم، قبل بدء العمل، رسوم العمل كاملة ومفصلة والتي أنجز اعدادها وتوقيعها من قبل مهندس كهربائي معتمد. يجب أن تظهر الرسوم جميع القابلوات ومسارات الانابيب، وصناديق التوزيع، وطرائق التأسسيس، ومواقعها، وتفاصيل تركيب جميع الأجهزة. يجب على المقاول عدم المضي قدما في العمل ما لم تحصل الموافقة على رسوم العمل ولا يجوز تسليم المواد أو الأجهزة إلى موقع العمل أو تثبيتها ما لم يمتلك المقاول في يده رسوم العمل المعتمدة للمواد أو الأجهزة المعينة. يجب أن تكون رسوم العمل كاملة كما هو موضح هنا ويجب على المقاول تقديم عدد النسخ المطلوبة منها بحسب الشروط العامة والخاصة للعقد، ولكنها في أي حال من الأحوال لا تقل عن ست نسخ.
- ب- قبل تسليم أي مواد إلى موقع العمل، وقبل وقت مناسب لإتاحة الوقت الكافي للاستشاري للفحص، م.ب.ع.402 م

يجب أن يقدم المقاول للموافقة عليها رسوم مفصلة بأبعادها تظهر: التصنيع، والحجم، والترتيب، ومقادير السماح للاشتغال operating clearances ، وخصائص الأداء والقدرات. يتعين أن تكون الأجهزة المقترحة في كل بند من المنتج التسويقي القياسي بحسب الأدلة المصورة (الكتالوكات) لشركة مصنعة معروفة من نوعية ذات جودة وانهاء ومتانة بالمستوى المطلوب.

- ت- الأدلة المصورة (الكتالوكات) والكتيبات أو الوثائق الأخرى المقدمة لوصف الفقرات التي يطلب الموافقة عليها، يجب أن تكون محددة. وتحديد العناصر المقدمة في الأدلة المصورة (الكتالوكات) وكتيب الأنواع وما إلى ذلك يجب أن يتحقق بوضوح بالحبر. وان أية بيانات ذات طابع عام لا يمكن قبولها.
- ث- ان فشل المقاول في تقديم رسوم العمل للتدقيق في متسع من الوقت (على وفق تخطيط سير العمل) لا يخوله تمديد زمن العقد، وسوف لن يسمح له المطالبة بالتمديد بسبب التقصير من مثل هذا القبيل.
- ج- عند الانتهاء من العمل، يتعين على المقاول تقديم ست نسخ من الرسوم التنفيذية (كما منفذ) (As Built) تبين المواقع الدقيقة لجميع الأجهزة الكهربائية، والتوصيلات، ومسارات القابلوات وحاملات القابلوات،... الخ.

12-1 التنسيق مع أعمال المهن الأخرى (Coordination With Other Works)

- أ- يجب على المقاول تقديم التعاون الكامل مع أصحاب المهن الأخرى والمقاولين الاخرين، للسماح بتنفيذ أعمال جميع المهن بشكل مريح مع أقل قدر ممكن من التداخل أو التأخير.
- ب- حينما يكون العمل على مقربة من، أو سوف يتداخل مع الاعمال أو المهن الأخرى، يتعين على المقاول أن يساعد في إجراء التعديلات المرضية على شروط حيز الفراغ المتيسر space) (conditions). وفي حالة التوجيه من قبل الاستشاري، على المقاول أن يقوم بإعداد رسوم العمل المركبة واقسامها على مقياس مناسب لا يقل عن 1:50 تبين بوضوح كيفية تثبيت هذا العمل نسبة الى اعمال المهن الأخرى. إذا قام المقاول بتثبيت عمله قبل التنسيق مع المهن الأخرى، أو تسبب في أي تداخل مع أعمال المهن الأخرى، فعليه إجراء التغييرات اللازمة في عمله لتصحيح الوضع بدون كلف إضافية.
- ت- يقوم المقاول بتجهيز المهن الأخرى، عند الطلب، بكل القوالب اللازمة، والنماذج، ومخططات الوضع، وتفاصيل الصنع للتركيب السليم للعمل ولغرض التنسيق بين الاعمال المتجاورة.

(Maintenance and Workmanship) المواد والعمل 13-1

أ- جميع المواد والأجهزة اللازمة للعمل يجب أن تكون جديدة، وذات نوعية من الدرجة الأولى، ويجب أن تجهز، وتسلم، وتركب، وتربط وتكون متكاملة في كل التفاصيل، وتختار، وترتب لتتناسب بشكل

- صحيح مع فسحات البناء. وعندما لا يتحقق تحديد نوع ونوعية المادة، يجب تجهيز مادة قياسية ذات نوعية من الدرجة الأولى مصدق عليها من قبل الاستشارى.
- ب- يجب على المقاول تعيين مشرف من ذوي الخبرة، ليكون مسؤولا دائما عن التركيب في موقع العمل، جنبا إلى جنب مع جميع العمال المهرة والميكانيكيين وعمال المعادن، والعمالة اللازمة لتفريغ، ونقل، ونصب، وربط، وضبط، وبدء اشتغال وتشغيل واختبار كل منظومة.
- ت- ما لم يُشرتحديدا على خلاف ذلك في المخططات أو المواصفات، يجب تثبيت كافة الأجهزة والمواد بموافقة الاستشاري على وفق توصيات الشركة المصنعة. ويشمل هذا أداء الاختبارات التي يوصي بها الصانع.

(Samples and Approval of Materials) العينات والموافقة على المواد (14-1

- أ- قبل اتخاذ اي اجراء بشأن المواد المراد تجهيزها، يتعين على المقاول ان يقدم طلباً خطياً إلى المهندس للموافقة على أسماء ثلاث شركات مختلفة أومصنعين من ذوي السمعة الحسنة يقترح المقاول الحصول منهم على المواد والأجهزة المطلوبة.
- ب- على المقاول تقديم لوحة عينات تحتوي على عينات من القابلوات الكهربائية، والانابيب، وحاملات القابلوات الصندوقية، والمقابس والمآخذ،... الخ، للموافقة عليها قبل بدء أعمال التأسيسات.
- ت- بناء على الطلب أو حيثما يحدد، يتعين على المقاول تقديم عينات من أي مواد أو أجهزة و/أو تقنية او السلوب تنفيذ العمل. يتطلب الموافقة على مثل هذه العينات قبل بدء أعمال التأسيسات.
- ث- ان المهندس لديه الحق في رفض المواد أو الأجهزة التي يتحقق تسليمها للموقع اذا اكتشف أن العينة المعتمدة التي حصلت الموافقة عليها لا تمثل المعيار الحقيقي أو حالة المواد المصنعة بشكل عام.
- ج- ان أية مادة أو فقرة غير مؤهلة سترفض وعلى المقاول تغييرها بمادة جديدة بحسب موافقة المهندس من دون أي كلفة اضافية.
- ح- العينات والرسوم والمواصفات والادلة المصورة (الكتالوكات)، المقدمة للموافقة عليها، يجب أن تلصق عليها لصقات تعريفية بشكل صحيح يشار فيها الى الخدمة المحددة التي تستعمل لاجلها هذه المواد أو الاجهزة، رقم القسم والفقرة في المواصفات.

15-1 التعبئة، والتغليف، والتخزين، والحماية (Packing, Storage and Protection)

- أ- يجب تسليم جميع الأجهزة، والمواد، وقطع الغيار إلى موقع العمل في حالة جديدة، ومعبأة بشكل جيد ومحمية ضد الأضرار الناجمة عن المناقلة، والأحوال الجوية السيئة أو الظروف الأخرى، وبقدر الإمكان، يجب أن يحتفظ بها معبأة في أغلفتها أو تحت أغطية واقية لحين وقت استعمالها.
- ب- يجب رفض أي مادة متضررة نتيجة النقل أو داخل الموقع وتغييرها بدون تكلفة اضافية على عاتق
 م.ب.ع.2012 م

صاحب العمل. ولا يعتبر ذلك سببا لعدم قدرة المقاول على الوفاء بتاريخ الانتهاء من المشروع.

ت- على المقاول أن يكون مسؤولا عن العمل وتفقد الأجهزة حتى لحين الانتهاء من فحصها وقبولها، ويجب عليه كذلك حماية العمل ضد الإصابات أو الأضرار، وعليه تخزين المواد والأجهزة الواصلة بعناية الى الموقع، اما المواد التي لا يكتمل تثبيتها على الفور، وعند الضرورة فانها توضع على منصات خشبية أو غيرها من السطوح الثابتة النظيفة وليس على الأرض. يجب إغلاق النهايات المفتوحة للعمل بأغطية مؤقتة أو سدادات في أثناء التخزين والتركيب لمنع دخول المواد العائقة.

16-1 انجاز العمل (Setting-out of the Work)

على المقاول أن يكون مسؤولا عن الانجاز الحقيقي والسليم للعمل وصحة أماكن ومستويات وأبعاد واستقامة alignment جميع أجزاء العمل، وعن تهيئة جميع الأدوات اللازمة والأجهزة والعمالة المتعلقة بذلك. في حالة نشوء خطأ في أي وقت من الأوقات في أثناء سير العمل، في الاماكن والمستويات والأبعاد أو الاستقامة alignment في أي جزء من العمل، يجب على المقاول وعلى نفقته الخاصة تصحيح هذا الخطأ بما يرضى المهندس.

17-1 توافق العمل (Compatibility of the Work)

المقاول هو المسؤول عن ضمان كون مكونات كل منظومة متوافقة بصورة متبادلة ومتكاملة لتشكيل منظومة فعالة تماما متوافقة مع الرسوم، ووصف العمل، والمواصفات. والمقاول ايضا مسؤول عن توافق المنظومة الكهربائية باعتبارها وحدة متكاملة على وفق رسوم العمل المعتمدة. إن أية تغييرات ضرورية في قدرات أو نوع المواد والأجهزة اللازمة للوفاء بهذه المتطلبات يجب الإشارة إليها من قبل المقاول وتقديمها للمهندس للموافقة عليها.

18-1 الإشراف (Supervision)

ان جميع التأسيسات الكهربائية يجب أن يكتمل تنفيذها تحت إشراف مباشر من المهندس المقيم وعلى وفق توجيهاته. ان الموافقة الخطية الصادرة عن المهندس تعتبر كافية للتغييرات البسيطة على التصميم، في حين أن التغييرات الكبرى تتطلب موافقة الاستشاري. للمهندس المقيم الحق في الازالة المباشرة او الاستبدال بدون تعويض لجميع المواد بسبب كونها لا تمتثل للمعايير المقبولة، أو بسبب سوء العمل في أثناء تنفيذ العمل.

19-1 مسؤولية المقاول عن العمل (Contractor's Responsibility for the Work)

ان أي جزء من التأسيسات، كما هو منصوص عليه في هذه المواصفات، يجب أن يكون بعهدة وعناية المقاول لحين قبوله من قبل المهندس، ويجب عليه اتخاذ كل الاحتياطات اللازمة ضد الإصابات أو الأضرار في أي جزء من العمل نتيجة حركة المكونات أولأي سبب آخر، سواء كانت ناشئة عن تنفيذ أوعدم تنفيذ العمل. على المقاول إعادة بناء وإصلاح، واستعادة،، أية إصابات أو أضرار في أي جزء من العمل الناجمة عن أي من الأسباب المذكورة آنفا وجعلها جيدة وعلى نفقته الخاصة قبل انتهاء وقبول العمل.

20-1 الممثل المؤهل للمقاول (Contractor's Qualified Representative) الممثل المؤهل للمقاول

يجب على المقاول تعيين واحد أو أكثر من المهندسين الكهربائيين المشرفين من ذوي الخبرة ليكون مسؤولا عن العمل لتنفيذ التأسيسات. يجب عليه أيضا أن يكفل أن جميع العمال الذين استخدمهم لتنفيذ التأسيسات الكهربائية مؤهلين وذوي خبرة بهذه الأعمال. يجب على المقاول أيضا أن يضع العدد المطلوب من الملاحظين بحسب الضرورة، لأعمال الكهرباء والذين يجب ان يكونوا متواجدين في الموقع طوال وقت تنفيذ العمل.

(Design Alternatives) بدائل التصميم 21-1

- أ- إذا رغب المقاول في عرض بديل للأجهزة والمواد أو المنظومات المنصوص عليها في هذه المواصفات فينبغي عليه على وجه التحديد وبشكل صريح ذكر البدائل في وثيقة منفصلة مع ادخال الأسعار والكلف مقابل كل مادة مع رسالة ومرفقات لدعم البدائل.
- ب- ان المقاول في أي حال او عند تقديم البدائل للمواد والأجهزة والمنظومات، يجب أن يستشهد بما هو محدد في هذه المواصفات.
- ت- إذا كان المقاول يرغب في عرض مواد أو أجهزة أو اية منظومة ذات معايير أخرى غير المحددة صراحة في هذه المواصفة، فينبغي أن يظهر من خلال الوثائق والرسوم و/أو الأدلة المصورة (الكتالوكات) انها تكافئ أو تفوق المعايير البديلة عن تلك المحددة في هذه المواصفة إذا طلب منه الاستشاري أو المهندس ذلك.
- ث- عندما تجهز مواد مختلفة أو أجهزة مختلفة من مصادر تصنيع مختلفة ذات معالجة، أو أبعاد، أو معايير تثبيت مختلفة، وبعد قبولها كعناصر فردية بعد موافقة المهندس، فان المقاول يكون مسؤولا عن أية مشكلة توافق قد تنشأ فيما يتعلق بالتركيب، والأداء، والموثوقية،... الخ، بدون أي مطالبات إضافية من قبله.

22-1 ملصقات التعريف (Labels)

- أ- جميع ملصقات تعريف الدوائر التي تركب على لوحات التوزيع، ولوحات المنصهرات، صناديق التوزيع(junctions)، وجميع الأجهزة الكهربائية الأخرى يجب أن تكون من مادة البلاستيك محفورة باللغتين الإنجليزية والعربية باللون الأسود.
- ب- جميع لوحات البيانات الفنية على المحولات والمفاتيح الكهربائية يجب أن تكون من معدن غير قابل الصدأ محفورة باللغتين الانكليزية والعربية باللون الأسود.
- ت- ملصقات التعريف على وحدات لوحات التوزيع الرئيسة لمحطة MV -LV، يجب أن تكون من معدن غيرقابل للصدأ مكتوبة باللون الأسود باللغتين الانكليزية والعربية.
- ث- على كل لوحة توزيع او لوحة توزيع فرعية يجب أن يثبت على مقصورة قضبان التوزيع ملصقة تعريف بلاستيكية محفورة باللغتين الانكليزية والعربية باللون الأحمر تحتوي عبارة "خطر 400 فولت" والتي يرمز لها باشارة الخطر المعروفة على شكل سهم متعرج مزدوج ذي لون أحمر.
- ج- جميع ملصقات التعريف يجب تثبيتها على المفاتيح الكهربائية ولوحة التوزيع بواسطة لوالب. وحيثما يكون تثقيب الأجهزة غير عملي، يمكن استعمال وسائل تثبيت اخرى كالمواد اللاصقة.

(Training of Employer's Operating Staff) تدريب موظفي صاحب العمل 23-1

- أ- يجب على المقاول أن يهيء فرصة التدريب لموظفي صاحب العمل تحت إشراف وتوجيه من خبراء المقاول. يقوم خبراء المقاول بتعليم الموظفين المعينين من قبل رب العمل على تشغيل وصيانة الأجهزة. ان هذا التعليم يجب أن يعطى خلال الأشهر الأربعة الأولى من فترة الصيانة ويجب تنفيذه بدقة وفاعلية واجتهاد، ويجب أن يكون لكل جزء من التأسيسات وأن يستند إلى دليل التشغيل والصيانة المقدم من المقاول والمعتمد للاستعمال من قبل المهندس.
- ب- ان الهدف من التعليم هو أن يصبح الاشخاص الذين عينوا من قبل رب العمل قادرين على تشغيل وصيانة جميع الأجهزة بأنفسهم في أقرب وقت ممكن. من الضروري أن تتضمن التعليمات بشأن الصيانة تعليمات بشأن تنفيذ اصلاحات كاملة على أجهزة ذات طبيعة معقدة.

(Period of Maintenance) فترة الصيانة

- أ- تحدد فترة الصيانة على وفق عدد أشهر العقد.
- ب- يجب على المقاول خلال هذه الفترة وعلى مسؤوليته وحسابه الخاص، تقديم كل الخدمات اللازمة لصيانة الأجهزة وتشغيل المنظومة.
- ت- يجب على المقاول الإصلاح أو الاستبدال فوراً ، وعلى نفقته الخاصة ، لاى من أجزاء تلك الأجهزة

- التي أصبحت معيبة بسبب ظرف غير اعتيادي، أو استعمال مواد غير صحيحة، أو التصميم الخاطئ، أو عيوب أخرى من هذا القبيل.
- ث- يجب على المقاول تقديم تقريره على الفور إلى المهندس عن أوجه القصور ذات الصلة والتدابير المتخذة من أجل تمكين المهندس من الحكم فيما إذا كان اتخاذ المزيد من التدابير ضروريا أم لا.
- ج- يجب على المقاول ضمان كامل الأع<mark>مال ا</mark>لمنفذة بموجب هذا العقد، ولكل جزء منفصل خلال فترة الصيانة.
 - ح- يجب في نهاية فترة الصيانة فحص كامل العمل مرة أخرى على نفقة المقاول.
- خ- يجب ان تكتمل جميع الإصلاحات التي تعتبر ضرورية بحسب رأي المهندس خلال فترة الصيانة من قبل المقاول وعلى نفقته الخاصة.

25-1 التشغيل (Commissioning)

- أ- قبل موعد التشغيل، يجب على المقاول تقديم نسخ من شهادات الاختبار التي أجريت من قبل الجهة المصنعة.
- ب- عند الانتهاء من العمل، يتعين اجراء الاختبارات من قبل المقاول في الموقع للدلالة على صحة وسلامة التأسيسات. ان نتيجة هذه الاختبارات يجب أن تكون مطابقة لمتطلبات المدونات العراقية ذات الصلة، والمواصفات واللوائح البريطانية BS، وأنظمة IEE. ان المقاول يكون مسؤولا عن تهيئة جميع الأدوات والاشخاص المطلوبين لهذه الاختبارات والقيام بالتعديلات اللازمة عند الضرورة على أساس النتائج.
- ت- في موعد التشغيل يجب على المقاول وضع جميع المتحكمات والمنظمات والتعييرات (settings)... الخ. ذات الصلة على وضع التشغيل العادي، واثبات أن كل قطعة من الأجهزة تعمل بشكل كامل وأن المنظومة ككل تعمل بما يرضى المهندس.
- ث- يعتبر التشغيل تاما وان الأجهزة والمنظومات قد بدأت مرحلة العمل عندما يؤيد المهندس أو من يمثله خطيا قبوله وتسلمه الأجهزة، والتأسيسات، والمنظومات شريطة أن يكون المقاول قد سلم المهندس ملزمة مناسبة تحتوى الوثائق التالية:
- 1. ثلاث مجموعات كاملة من كتيبات التشغيل عن كل قطعة من الأجهزة، والآلات، والمنظومات ذات الصلة وبحسب موافقة المهندس، باللغتين العربية والانكليزية.
 - 2. ثلاث مجموعات كاملة من كتيبات الصيانة لكل فقرة، باللغتين العربية والانكليزية.
- 3. ثلاث مجموعات من أي أدلة مصورة (كتالوكات) و/أو مخططات بيانية، أو الرسوم التي تطلب من قبل المهندس باللغتين الانكليزية والعربية.

- 4. جميع الوثائق التي ذكرت في مكان آخر في العقد وذات الصلة عند الطلب.
- 5. جميع قوائم قطع الغيار الموصى بها من قبل الشركة المصنعة، يدعمها خطاب اثبات صحة من الشركة المصنعة.

(Spare Parts and Tools) قطع الغيار والأدوات 26-1

- أ- الأدوات: على المقاول تهيئة مجموعتين من الأدوات اللازمة لصيانة الأجهزة على النحو الموصى به من قبل الشركة المصنعة.
- ب- قطع الغيار: ان المقاول يكون مسؤولا عن تهيئة كميات كافية من قطع الغيار للصيانة خلال فترة الضمان، ومسؤولا أيضا عن تقديم لائحة بأسعار المواد من الشركة المصنعة لها، وفيها جميع قطع الغيار الضرورية لصيانة المنظومة لمدة خمس سنوات أو كما هو محدد في العقد، وهذا العرض يعتبر مكملا لمبلغ العقد.

(Bill of Quantities) جدول الكميات 27-1

- أ- ان الكميات الموضحة في جدول الكميات لجميع الأجهزة والقابلوات، والتركيبات،... الخ. هي كميات تقريبية ويجب على المقاول التحقق منها مقارنة مع رسوم العقد وإشعار المهندس بأي اختلاف، او إضافة، او حذف لمعرفة قراره. يجب على المقاول أيضا تنفيذ أية تغييرات في الفقرات التي قد تكون ضرورية خلال سير العمل على وفق تعليمات المهندس.
- ب- جدول الكميات يجب أن يقرأ بالاقتران مع شروط المناقصة والمواصفات ورسوم العقد التي يجب أن ينظر إليها على أنها تشكل وحدة متكاملة لتنفيذ واختبار العمل بشكل كامل من جميع النواحي.
- ت- يجب إدخال السعر أو الكلفة مقابل كل فقرة في جدول الكميات. وتعتبر الفقرات التي لم تذكر الأسعار لها أن سعرها متضمن في الأسعار الأخرى في جدول الكميات ولا يجوز تثبيت الأسعار لها لاحقاً.
- ث- يجب أن يكون السعر المدخل هو لمنظومة متكاملة مع جميع الملحقات والمكونات اللازمة للتشغيل السليم.
- ج- التوجيهات العامة ووصف العمل والمواد المذكورة في شروط العقد والمواصفات والرسوم يجب أن تعتبر نافذة لكل بند من بنود جدول الكميات بدون الحاجة إلى ذكر ها تحديدا.
- ح- بالرغم من بذل كل الحرص على تقديم جدول الكميات والمواصفات والمخططات كاملة ودقيقة، لذلك فان اكتشاف المقاول لأي نقص أو خطأ فيه يُلزمه اشعار لجنتي فتح وتحليل العطاءات به قبل تاريخ تقديم العطاء. ولا تجوز مطلقا أي مطالبة بتغييره أو تصحيحه بعد منح العقد ما لم يكن قد تحقق الاعتراف بهذا الخطأ من قبل المالك أو المهندس قبل أو وقت منح العقد بكتاب رسمي.

الباب 2

لوحات التوزيع الكهربائية

(Electrical Distribution Panels)

1-2 لوحة التوزيع الرئيسة (Main Distribution Board-MDB)

هذا الباب يغطى تصميم وتجهيز وتركيب لوحات توزيع الجهد المنخفض الصندوقية المفحوصة نوعيا.

1/1-2 الخصائص الكهربائية للوحة التوزيع

(Electrical characteristics of the switchboard)

الخصائص الكهربائية للوحة التوزيع يجب ان تكون على النحو التالي (ما لم ينص على خلاف ذلك): أ. الفولتية التصميمية: 230/400 فولت $\pm 6\%$, 3 أطوار، 4 أسلاك، 50 هرتز $\pm 2\%$.

ب. تأريض المحايد: تأريض مباشر عند المحولة.

ت. تحمل تيار دائرة القصر: 50 كيلو أمبير اثانية واحدة.

2/1-2 متطلبات التصميم (Design requirements)

تشمل متطلبات التصميم تصميم "لوحة التوزيع" واختيار الأجهزة والمكونات بحيث تكون متوافقة مع المكونات الأداء المحددة. وتقدم كل المكونات الأذاء المحددة. وتقدم كل اعمال التصميم بما في ذلك المعلومات ذات الصلة والبيانات والحسابات للاستشاري للموافقة عليها.

(Performance requirements) متطلبات الأداء

في "لوحة التوزيع"؛ جميع المواد والتصنيع يجب ان تكون مطابقة لأحدث إصدار من المواصفات القياسية التالية، وجميع التعديلات اللاحقة التي صدرت قبل تاريخ تقديم العطاءات:

IEC 60947 أو BS EN 60947

IEC 60439-1 أو EC 60439-1

4/1-2 التصنيع والانهاء (Construction and finish)

أ- يجب أن يُصنع هيكل لوحة التوزيع من الحديد بشكل متين وقوي لكي تكون قائمة بنفسها بدون الحاجة الى دعامات، وتكون سليمة هيكليا، وميكانيكيا, وكهربائيا. أما السقف والجوانب والأبواب فتصنع من الواح الحديد أو معدن مكافئ بسمك لا يقل عن 2 ملم. يجب أن يعامل الحديد قبل طلائه لمنع تآكله أما الاجزاء الحديدية التي تترك عادة براقة فيجب أن تكون مطلية بالكادميوم.

- ب- ان لوحة التوزيع يجب أن تكون متعددة الحجيرات لاحتواء قضبان التوصيل، وقواطع الدورة والمفاتيح،... الخ, كما هو موضح في المخططات، ومناسبة لظروف الخدمة, ومطابقة للمعاييرالدولية المناسبة, والقواعد المذكورة في هذه المواصفة, أما عند اقتراح معايير بديلة، فيتعين على المقاول الاثبات عن طريق الوثائق الداعمة المناسبة, بأن المعايير البديلة تابي المتطلبات المحددة هنا في هذه المواصفة.
 - ت- يجب أن يكون من السهولة الوصول الى جميع المكونا<mark>ت ال</mark>داخلية في لوحة التوزيع .
- ث- يجب غلق الجزء السفلي من "لوحة التوزيع", لمنع الهوام, بصفائح حاجزة غيرمغناطيسية مقاومة للحريق، تعمل بها فتحات بحسب الطلب لتتناسب مع القابلوات وكما هو محدد. يجب ان تكون درجة الحماية (IP) للوحة التوزيع على وفق المواصفة (IP60 60529)، بما لا يقل عن (IP41) للسطح العلوي و(IP41) للسطوح الاخرى. في حالة دخول القابلوات من الأعلى فيجب تصنيع الجزء العلوي من لوحة التوزيع بنفس الطريقة.
- ج- الصفائح الخلفية للوحة التوزيع يجب ان تكون قابلة للانفصال مع وجود زوج من المقابض لتسهيل تثبيت أو تحريك الصفائح.
- ح- يجب أن تكون "لوحة التوزيع" ذات ارتفاع واحد و عمقها من الأمام إلى الخلف منتظماً على طولها وذات مظهر أنيق ومرتب.
- خ- "لوحة التوزيع" بما تضمه من مفاتيح جهد منخفض، وأجهزة سيطرة, وقياس, واشارة, وأجهزة وقاية, وتنظيم ،... الخ. يجب أن يكتمل تجميعها بشكل متكامل مع كل ما يتطلبه الربط الداخلي كهربائيا وميكانيكيا. يجب أن تصنع "لوحة التوزيع" على وفق المواصفة (1-60439) ويؤكد ذلك بشهادة من جهة فحص موثوقة ومستقلة معترف بها. يجب أن تتوافر المعلومات التقنية المناسبة والوثائق باللغة الإنكليزية ونسخ من شهادة الفحص النوعي والرسوم لكي تكون متاحة للتدقيق.
- د- الحجيرة المخصصة لاحتواء النهايات الداخلة والخارجة للقابلوات الخارجية يجب أن تكون ذات أبعاد مناسبة لاستيعاب القابلوات الخارجية، بما في ذلك مساحة لتفريق موصلات القابلوات عن بعضها. يجب تهيئة حاملات أومساند تركيب للقابلوات لمنع تعرض القابلوات او نهاياتها للضغوط التي قد تقلل من عمرها التشغيلي أو أدائها.
- ذ- جميع القواطع والمفاتيح يجب أن تحتوي على معشقات ميكانيكية (mechanical interlock) بحيث لا يمكن فتح أبوابها وأغطيتها، وما شابه ذلك, الا عندما تكون القواطع والمفاتيح في وضع إطفاء. كما انه

- لا يمكن اغلاق القواطع والمفاتيح عندما تكون الأبواب والأغطية مفتوحة، إلا بتجاوز التعشيق (interlock) أو باستعمال أداة معينة. يجب أن يعاد التعشيق تلقائيا عند غلق الأبواب والاغطية.
- ر- يجب طلاء السطح الخارجي "للوحة التوزيع" بلون رمادي فاتح أو أقرب لون قياسي للشركة المصنعة. يجب ان تكون الصفائح و رؤوس مسامير التثبيت أو اللوالب الخارجية من النوع غير قابلة للتآكل وذات لون يتناسب مع لون "لوحة التوزيع".
- ز- المساحة الاحتياطية المتروكة للخطوط المستقبلية الخارجة تشمل صفائح فارغة غير مثقبة، ومساحة متاحة لاستيعاب مفاتيح المنصهرات(fuse switches) و/أو قواطع الدورة.
- س- يجب اطالة قضبان التوصيل النحاسية بحسب الضرورة وتثقيبها لربط الموصلات في المستقبل. المساحات المحددة أو الظاهرة على الرسوم, تدل على الحد الأدنى من المتطلبات ويمكن تعديلها لتناسب الترتيب المقدم بانتظار الموافقة عليها.
- ش- العوازل، بضمنها دعامات قضبان التوصيل النحاسية، يجب ان تكون من نوع لا يتأثر بالرطوبة وغير قابلة للتقادم وغير قابلة للاشتعال. حيث لا يجوز استعمال المواد الليفية، وزيت بذور الكتان، والورنيش،... الخ.
- ص- يجب أن تكون اللوحة ذات تهوية كافية لتشتت الحرارة, بحيث لا يتجاوز أي عنصر حرارة اشتغاله القصوى, ويكون في حالته المثلى لحياة أطول وموثوقية أعلى.
- ض- يجب تجهيز "لوحة التوزيع" بلوحة عنوان أو اكثر، توضع بطريقة دائمة وفي مكان بحيث تكون مرئية ومقروءة عند تثبيت "لوحة التوزيع".
 - ط- يجب أن تثبت المعلومات التالية على لوحة العنوان:
 - اسم الصانع أو العلامة التجارية.
- النوع او الرقم التعريفي أو غيرها من وسائل تحديد الهوية مما يجعل من الممكن الحصول على المعلومات ذات الصلة من قبل الشركة المصنعة.
 - 3. نوع التيار.
 - 4. جهد وتردد الاشتغال التصميميين.
 - 5. جهد العزل التصميمي.
 - 6. قوة تحمل تيار القصر.

- 7. درجة الحماية.
- 8. القدرة التصميمية لقضبان التوصيل النحاسية الرئيسة.

يجب أن تتوافر المعلومات الأخرى في الوثائق ذات الصلة ومخطط الدائرة الكهربائية أو الأدلة المصورة (الكتالوكات) المقدمة من الشركة المصنعة.

(Busbars, wiring and earthing) قضبان التوصيل والتسليك والتأريض 5/1-2

- أ. حجيرة قضبان التوصيل يجب أن تحتوي على قضبان للاطوار الثلاثة وقضيب محايد ذات مساحة مقطع عرضي متساوية كما هو موضح على المخططات أومحدد في جدول الكميات. طريقة تجميع قضبان التوصيل في "لوحة التوزيع" يجب تكون هي نفسها كما هو موضح على مخططات الفحص النوعي.
- ب. ان قضبان التوصيل بأكملها، بما في ذلك الموصلات التي تربط القضبان الى مغذيات الخطوط الخارجة، يجب أن تكون مهيئة لتتحمل تيار دائرة قصر كهربائية عند أي نقطة.
- ث. جميع قضبان التوصيل يجب أن تصنع من النحاس المسحوب ذي التوصيلية العالية المطلي كهربائيا بالقصدير على وفق المواصفة (BS EN 13601). التصنيع, ووضع العلامات, وترتيب قضبان التوصيل، والوصلات، والأسلاك المساعدة يجب أن تكون مطابقة للمواصفة (IEC 60439-1).
- ج. عند ربط قضبان توصيل خارجية الى "لوحة التوزيع" فانها يجب أن تكون معزولة تماما ومرتبة بطريقة لا تعيق الوصول إلى الأجهزة الأخرى.
- ح. جميع الموصلات المحايدة يجب أن تكون ذات مساحة مقطع عرضي لا تقل عن تلك التي لموصلات الاطوار، ويجب تمييزها باللون الأسود أو بالحرف N.
- خ. اذا كان المقطع العمودي للوحة التوزيع يحتوي على أكثر من دائرة خارجة، يجب وجود قضبان توصيل صاعدة او نازلة لترتبط بها مغذيات الدوائر الخارجة وتكون مرتبة بطريقة لا تسمح بحدوث دائرة قصر داخلية في ظروف التشغيل العادية.
 - د. يجب أن توجد قضبان التوصيل لجميع الدوائر التي حملها التصميمي من 400 أمبير وما فوق.
- ذ. جميع أسلاك الدوائر المساعدة تكون معزولة بمادة الـ (PVC) بدرجة حرارة تصميمية للموصل °00 بحسب المواصفة (BS7671). ان هذه الاسلاك يجب أن تجمع وتوضع معا على شكل حزمة حسنة الترتيب, حيثما أمكن ذلك. جميع الأسلاك يجب أن يثبت على نهايتيها طوق عازل عليه حروف او رموز بحبر ثابت للتمييز بين الدوائر المختلفة. كل وصلة يجب أن تنتهي برأس نهائي (فيشة) من النوع الجيد، الذي يجب أيضا أن يشار اليه بلصقة عنوان مناسبة.

- ر. قابلوات الدوائر المساعدة يجب ان تمرر في مسارات خاصة مصممة لتهيئة الحماية الكافية لها من الأضرار الميكانيكية. ويجب أيضا حزمها بشكل حسن بحيث يكون من السهل التعرف عليها طول مسارها.
- ز. ألاسلاك من الجزء الثابت من "لوحة التوزيع" إلى الأجزاء المتحركة، مثل الأبواب, يجب أن تكون محاطة بأنابيب بلاستيكية مرنة.
 - س. لا يسمح بعمل وصلات أو م<mark>فاصل م</mark>لحوم<mark>ة في</mark> أسلاك <mark>الدو</mark>ائر ال<mark>مساعدة</mark>.
 - ش. يجب تغليف أو تغطية النهايات الحية المكشوفة بشكل مناسب.
- ص. يجب تثبيت قضيب تأريض من النحاس المطلي بالقصدير ذي قدرة تحمل مناسبة لاتقل مساحة مقطعه عن 70 ملم 2 على طول الجزء السفلي الخلفي داخل "لوحة التوزيع" لربط أسلاك التأريض لكل قابلو وربط الهيكل لكل الاجزاء. كما يجب أن تتيسر نقطة تأريض نهائية داخل الجزء السفلي من "لوحة التوزيع" مناسبة لربط شريط نحاسي بمساحة مقطع 20×8 ملم. 20×8

6/1-2 التثبيت (Installation)

- أ. يجب تجميع جميع اللوحات واختبارها في المصنع قبل التسليم إلى الموقع. المقاول يكون مسؤولا عن ضمان أن تسلم اللوحات الى الموقع على شكل أجزاء مناسبة للتثبيت في غرفة الكهرباء المعدة لهذا الغرض، وسوف لن تقبل مطلقا أي مطالبة لدفع أجور اضافية بسبب إهماله التهيئة المسبقة لهذا الامر.
 - ب. يجب أن لا يقل عرض الممر اللازم لحركة الشخص المشغل امام لوحة التوزيع الرئيسة عن 100 سم.
 - ت. يجب مراعاة الآتي عند تصميم الحجيرات ذات المكونات القابلة للسحب:
 - السماح بتبديل قو اطع الدورة بأخرى لها نفس الخصائص.
 - السماح بتبديل أجزاء من الحجيرات بأخرى لها نفس الحجم.
 - يجب غلق الفتحات والثقوب الاحتياطية بواسطة صفائح يمكن إز التها بسهولة عند الحاجة.
- ث. يجب تجهيز لوحات التوزيع الرئيسة من قبل المقاول وتثبيتها على وفق هذه المتطلبات مع بقية مكوناتها بحسب الأنواع المشار اليها اعتمادا على نوع المبنى وعلى وفق جداول الكميات والمخططات، وبدون أي مطالبات مالية إضافية.

2-2 لوحات التوزيع الفرعية (Subdistribution Boards-SDB)

تصميم وتصنيع واختبار هذه اللوحات يجب أن يكون طبقا للمواصفة (IEC 60439-1).

(Construction) التصنيع

- أ. يصنع الغلاف الخارجي للوحة التوزيع الفرعية من صفائح الحديد، بسمك لا يقل عن 1.5 ملم، ويطلى ضد الصدأ ثم بطلاء نهائي بلون مناسب بحسب توجيه المهندس المشرف, مع وجود فتحات لدخول و خروج الانابيب من الأعلى والأسفل.
- ب. يجب أن تكون اللوحات مصنعة على وفق تصميم قوي وقادر على تحمل الاجهادات الميكانيكية والكهربائية والحرارية, تحت جميع ظروف العمل، بما في ذلك اعطال دوائر القصر (لتيار قصر حوالي 25 كيلو أمبير).
- ج. النوع الداخلي من لوحات التوزيع يركب على الجدران على ارتفاع 1.5 متر فوق مستوى الأرضية, أو تثبت واقفة لوحدها على أسس معدنية بحسب حجم لوحة التوزيع الفرعية.

2/2-2 مكونات اللوحة (Component Parts)

- أ- لوحة التوزيع الفرعية يجب ان تشتمل على جميع المكونات الضرورية وملحقاتها لتكوين لوحة متكاملة. يجب تثبيت المكونات وملحقاتها بقوة في اماكنها في لوحة التوزيع الفرعية. ويجب تجميعها بطريقة بحيث يكون من الممكن إزالة أو استبدال أي جزء من المكونات, والقيام بربط القابلوات من الامام, كما يجب أن تتيسر مساحة كافية لربط القابلوات.
- ب- قواطع الدورة المقولبة (Moulded Case Cicuit Breaker-MCCB) و قواطع الدورة المصغرة (Miniature Circuit Breaker-MCB) أو المنصهرات يجب ترتيبها بشكل حسن في صف واحد أو عدة صفوف. يجب ان تكون جميع المكونات مخفية تماما ما عدا المفتاح المفصلي لقاطع الدورة الذي يجب ان يبرز من خلال الغطاء الامامي للوحة التوزيع.
- ت- يجب أن تكون جميع قضبان التوصيل من النحاس المسحوب بقدرة تحمل تصميمية كما هو محدد، ويجب ان تكون مطلية كهربائيا بالقصدير. قضبان توصيل المحايد يجب ان يكون لها مساحة مقطع عرضي لاتقل عن تلك التي لقضبان توصيل الاطوار الثلاثة، و يجب ان يكون لها عدد كاف من التوصيلات النهائية لجميع الدوائر الصادرة بما في ذلك الاحتياطية.

(Earthing terminal) نهاية التأريض 3/2-2

- أ. كل لوحة توزيع فرعية يجب أن تحتوي على توصيل نهائي لغرض التأريض الخارجي. إضافة إلى ذلك لا بد من وجود رابط متعدد النهايات داخل لوحة التوزيع لربط موصلات الوقاية من جميع الدوائر الصادرة بما في ذلك الخطوط الاحتياطية.
- ب. يجب ان تكون كل من نهاية التأريض الخارجي والرابط متعدد النهايات لموصلات الوقاية من النحاس المسحوب المطلي كهربائيا بالقصدير، ويجب أن تثبت عليه لصقة تعريف بحسب ما تشترطه المواصفة (IEC 60439-1).

4/2-2 الدوائر الاحتياطية (Spare ways)

كل لوحة توزيع فرعية يجب أن يكون لها دوائر احتياطية للتوسعات المستقبلية. عدد هذه الدوائر الاحتياطية يجب ان يكون على وفق الرسوم وجداول الكميات. الفتحة المخصصة لكل دائرة احتياطية يجب غلقها بصفيحة مناسبة ذات طلاء نهائي مشابه للوحة التوزيع.

(Shrouding of live part) عزل الجزء الحي

يجب أن تكون جميع الأجزاء الموصلة محمية بشكل صحيح بواسطة أغطية متينة و حواجز من مواد عازلة لمنع احتمال التلامس أو التوصيل بطريق الخطأ خلال عملية استبدال مكون أو ربط القابلوات. يجب أن تكون جميع الأجزاء الهيكلية الموصلة للوحات التوزيع متوافقة مع متطلبات دائرة الوقاية بحسب المواصفة (IEC 60439-1).

6/2-2 قضبان التوصيل (Busbars)

- أ. يجب أن تحتوي لوحات التوزيع الفرعية على ثلاثة قضبان نحاسية عمودية اضافة الى قضيب محايد, ذات قدرة تحمل لا تقل عن تلك لقاطع الحماية وكحد أدنى 250 أمبير. قضبان التوصيل، ومساند القضبان, وترتيب تثبيت القضبان يجب فحصها نوعيا لتحمل تيار قصر لا يقل عن 23 كيلوأمبير, لفترة زمنية (0.25) ثانية, ولجهد لا يقل عن 380 فولت.
- ب. تركب قواطع الدورة المقولبة (MCCB) للدوائر الصا<mark>درة</mark> أفقيا على كلا الجانبين من القضبان العمودية. ويكون الربط بين القاطع وقضبان توصيل الاطوار عن طريق أشرطة نحاسية ووصلات مسمرة.
- ت. لوحة التوزيع الفرعية يجب أن تحتوي على مفتاح عازل مقولب ذي تيار تصميمي لا يقل عن ذلك لقاطع الحماية من جهة المصدر.

7/2-2 التثبيت (Installation)

يجب تسليم لوحات التوزيع الفرعية من قبل المقاول وتثبيتها على وفق هذه المتطلبات مع بقية أجزائها من المكونات الاخرى من الأنواع المشار اليها بحسب نوع المبنى وعلى وفق الرسوم وجداول الكميات وبدون أي مطالبات مالية إضافية.

3-2 لوحات التوزيع النهائية (Final distribution boards)

- أ. الغلاف الخارجي للوحة التوزيع النهائية يجب تصنيعه من صفائح الحديد المقاومة للصدأ ذات سمك لا يقل عن 1.2 ملم مطلية بمسحوق الايبوكسي أو بطلاء حراري كطبقة نهائية بلون معين بحسب توجيهات المهندس المشرف، ويجب أن تكون مصممة للتطبيقات التجارية العامة والصناعية الخفيفة. الغلاف الخارجي يجب أن يحقق درجة حماية للوحة لا تقل عن IP41.
- ب. يجب تصميم وتصنيع لوحات التوزيع النهائية وفحصها نوعيا على وفق المواصفة (IEC 60439-3)، بتيار قصر تصميمي لا يقل عن 10 كيلو أمبير.
 - ت. تركب اللوحات على ارتفاع 1.5 متر من الحافة السفلي للوحة التوزيع الى مستوى الأرضية.

(Construction) التصنيع

- أ. سكة التثبيت الخلفية يجب ان تكون ذات سمك ملحوظ وملامسة لظهر الغلاف الخارجي لتثبيت قواطع (MCBs) ومفاتيح ثنائية أو ثلاثية القطب كما هو محدد.
- ب. يجب تجهيز لوحة التوزيع النهائية بقاطع مقولب او قاطع مصغر معزول بالكامل ثنائي أو ثلاثي القطب و ذي تيار تصميمي لا يقل عن قاطع الحماية من جهة المصدر.
- ت. يجب وجود حلقات تعريفية للأسلاك، بما في ذلك ا<mark>سلاك الاطوار والمحايد والأرضي، داخل لوحة</mark> التوزيع لتحديد الدوائر.
- ث. يجب تثبيت الصفيحة المعدنية الامامية باللوالب على الصندوق المعدني لجعل المجموعة مناسبة للتثبيت الظاهري على الحائط أو التثبيت المتساطح، وتكون مجهزة بغطاء لاخفاء مقابض التشغيل لقواطع الدورة و مفاتيح العزل. وتثبت على واجهة اللوحة لصقات تعريف بالوان الاطوار ومخطط تعريف الدوائر.
- ج. يجب تجهيز لوحات التوزيع النهائية بنهايات توصيل terminals للاطوار, والحيادي, و الأرضي, للقابلوات الداخلة. يجب ان يكون هناك نهاية واحدة فقط لكل من التوصيل المحايد والأرضي لكل دائرة MCB خارجة ولكل دائرة احتياط.

(Mounting) التركيب 2/3-2

- أ. لوحات التوزيع النهائية يجب أن تكون مناسبة للتثبيت الظاهري أو التثبيت المتساطح داخله كما هو محدد. التثبيت المتساطح يجب أن يكون بحيث تطمر اللوحة مع سطح الجدار، على أن لا يسبب ذلك أي تأثير سلبي على تبديد الحرارة من الأجهزة الداخلية.
- ب. يجب التسليم النهائي للوحات التوزيع من قبل المقاول وتثبيتها على وفق هذه المتطلبات مع بقية أجزائها من المكونات المشار اليها بحسب نوع المبنى وعلى وفق الرسوم وجدول الكميات بدون أي مطالبات مالية إضافية.

4-2 لوحات السيطرة (Control boards)

- أ- ان هذه اللوحات من حيث تصنيعها تشبه لوحات التوزيع الفرعية و تستعمل من أجل السيطرة الموقعية أو السيطرة عن بعد على الأجهزة الكهربائية، و تكون من النوع الصناعي جاهزة للتركيب على الجدران، أو قائمة بنفسها.
- ب- يجب أن تحتوي لوحات السيطرة على كل أو بعض العناصر التالية بما يجعلها تؤدي الوظيفة المطلوبة منها:

أزرار ضاغطة مع مفتاح أو ببدون مفتاح، مصابيح إشارة, مآخذ قدرة, جرس كهربائي، مفتاح اختياري, مؤقت زمني، مرحلات (relays)، مقاييس تيارات و مقاييس فولتية، مفاتيح منصهرات، مفاتيح رئيسة, منصهرات، مرحلات ثنائية المعدن، اجهزة اتصال، بطاريات خزن، مقوم تيار متناوب،... الخ.

ت- يتم تسليم لوحات السيطرة من قبل المقاول وتثبيتها على وفق هذه المتطلبات مع بقية أجزائها من المكونات والعناصر من الأنواع المشار اليها بحسب نوع المبنى على وفق الرسوم و جدول الكميات, بدون أي مطالبات مالية إضافية.

2-5 أجهزة القياس وقواطع الدورة (Instruments and switchgears)

1/5-2 الأجهزة (Instruments)

- أ. يجب تجهيز الأجهزة التالية للدائرة الرئيسة الداخلة في كل لوحة رئيسة, ويكون تثبيتها على باب اللوحة بصورة غير بارزة عن مستواها:
 - 1. مقياس فولتية واحد مع مفتاح انتخاب لجهد الخط وجهد الطور.
 - 2. مقياس تيار عدد ثلاثة واحد لكل خط

- مقياس طاقة كهربائية (كيلوواط ساعة) واحد عند الطلب.
 - 4. مقياس قدرة كهربائية (كيلوواط) واحد, عند الطلب.
 - 5. مقياس معامل القدرة الكهربائية (P.F.), عند الطلب.
- ب. تكون الأجهزة إما تماثلية (ذات المؤشر) أو رقمية. ان الأجهزة التماثلية يجب أن تتوافق مع المواصفة البريطانية (BS 89) أو المواصفة العالمية (IEC 60051) ويتوافر لها ما يلى :
 - 1. المؤشر لا يقل طوله عن 50 ملم.
- 2. يجب أن تضبط حدود حركة المؤشر لمقياس التيار ومقياس الفولتية بحيث أن الحد الأقصى لحركة المؤشر في حالة الاشتغال الطبيعي لا يتجاوز ثلثي (3/2) أقصى تدريجة.
- 3. المقاييس يجب أن تكون من النوع المتساطح ذات قطر 100 ملم، ومدى قياس 240°، ولها توصيلات خلفية. لا يجوز لحركة المؤشر أن تتضرر من جراء مرور التيارات الكاملة ضمن حد التحمل للوحة التوزيع. يجب وجود ضابطة تصفير خارجية لكل مقياس.
- ت. يجب وجود مأخذ فحص عند كل نقطة نهائية لقياس الفولتيات و/أو التيارات التي تسري في دائرة القياس, عن طريق أجهزة قياس خارجية.
- ث. يجب وجود مفتاح انتخاب (selector switch) بحيث يمكن لمقياس الفولتية أن يقرأ فرق الجهد بين طور وطور أو بين طور والمحايد حسب وضع المفتاح.
- ج. مقاييس معامل القدرة يجب أن تكون مناسبة للدوائر ثلاثية الطور بأحمال متوازنة أو غير متوازنة، ذات 4 أسلاك، ذات مدى أربعة أرباع (360°) لقياس معامل القدرة المتقدم والمتخلف. أو يمكن استعمال مقاييس معامل القدرة الرقمية متعددة الوظائف.
- ح. يجب أن تستعمل محولات تيار (CT) منفصلة على وفق المواصفة (IEC 60044) لاغراض القياس والحماية.
- خ. يجب أن تكون مرحلات الحماية على وفق المواصفة (IEC 60255) ومن النوع كما هو موضح على المخططات أو كما هو محدد في جدول الكميات. عندما يكون مرحل الحماية يتألف من عناصر متعددة، يجب استعمال ملصقات تعريف مناسبة للإشارة إلى الاطوار التي ترتبط بها العناصر المعنية.
 - د. مصابيح الاشارة يجب أن تكون من النوع طويل العمر، وتعمل من خلال محولة خاصة.

- ذ. صندوق المقاييس المعد لاحتواء مقاييس الطاقة الكهربائية (كيلوواط ساعة) يجب أن يصنع من الحديد المغلون بسمك لايقل عن 1.6 ملم, ويجب أن يكون بحجم كاف لاستيعاب العدد المطلوب من مقاييس الطاقة ليكتمل تثبيتها داخل ألصندوق بدون تحريك الصندوق عن جدار الغرفة أو المساند ألاخرى.
- ر. لوالب تثبيت المقياس يجب ان لا تبرز من خلال ظهر الصندوق. ان صندوق المقاييس المثبت داخل المبنى يجب أن يكون مجهزاً بغطاء معدني أمامي. أما صندوق المقاييس الذي يثبت خارج المبنى فيجب أن يكون من النوع المحمي ضد الماء، مع غطاء أمامي من النوع الذي يثبت باللوالب، وحماية الدخول للنوع خارج المبنى يجب ان لا تقل عن 1P54 على وفق المواصفة (BS EN 60529). يجب وجود نافذة زجاجية ذات مساحة كافية على الغطاء الأمامي لصندوق المقاييس للسماح بقراءة المقياس والرقم التسلسلي لمقياس الطاقة الكهربائية (كيلوواط ساعة).

2/5-2 قواطع الدورة الهوائية (Air Circuit Breakers-ACB)

- أ. قواطع الدورة الهوائية يجب أن تكون من النوع داخل مجر معدني و من النوع الذي يثبت داخليا و يسحب أفقيا، المفتاح العازل و قاطع الدورة الهوائي يجب أن يكونا مناسبين للتثبيت على لوحات التوزيع الصندوقية. القواطع يجب أن تكون ذات ثلاثة أو أربعة أقطاب كما هو محدد وتكون مطابقة للمواصفتين (IEC 60947-1) و (IEC 60947-2). كما يجب ان تكون ذات سعة قطع مؤكدة لا تقل عن 50 كيلو أمبير عند جهد 400 فولت لمدة 1 ثانية, ما لم يذكر خلاف ذلك.
- ب. قاطع الدورة الهوائي يجب أن يكون سريع التوصيل، سريع الفصل, ذا ميكانيكية فصل حرة ميكانيكيا وكهربائيا مرتبة لإعطاء فصل مزدوج لجميع الأقطاب في وقت واحد. آلية إلغلق يجب أن تكون من نوع الطاقة المخزونة, المشحونة إما يدويا أو كهربائيا.
- ت. يجب تجهيز القاطع بمؤشرات ميكانيكية مثل "ON" و "OFF" أو "1" و "0" وميكانيكية الفصل يجب أن تكون مجهزة بزر ضاغط للفصل اليدوي المستقل والذي يجب أن يكون مستقرا ولا ينفتح بسبب الصدمات. الفصل في حالة دوائر القصر يجب أن يتحقق بواسطة العنصر المغناطيسي الداخلي. كل قطب من اقطاب قاطع الدورة يجب تجهيزه بعنصر مغناطيسي مدمج. كل قطب يجب تجهيزه بمخمد قوس كهربائي و فواصل بين الاقطاب لتقليل زمن القوس الكهربائي من خلال تقليل التأين للقوس الكهربائي والحماية ضد التفريغ الكهربائي. التماسات يجب أن تكون من النوع القابل للتبديل.
 - ث. آلية التشغيل والمجر يجب أن تكون بحسب الاوضاع التالية:

- 1. توصيل: في هذا الوضع تكون التماسات الرئيسة وتماسات السيطرة كلاها في وضع اغلاق (توصيل).
- 2. اختبار: في هذا الوضع تكون التماسات الرئيسة معزولة ولكن تماسات السيطرة لا تزال في وضع توصيل ويستفاد منه للتحقق من عملية الاشتغال الصحيح لدوائر التحكم بدون تنشيط الدائرة الرئيسة.
- معزول: في هذا الوضع تكون التماسات الرئيسة وتماسات السيطرة كلاها في وضع فتح (عزل).
- ج. يجب تجهيز القاطع بمؤشر لبيان أوضاع القاطع مع امكانية قفل المجر في وضع الفحص ووضع العزل.
 - ح. يجب تجهيز ا<mark>لقاطع بأجهزة ال</mark>تعشيق التالية:

12/2

- 1. منع سحب القاطع عندما يكون في وضع توصيل.
 - منع توصيل القاطع عندما يكون المجر معزو لا.
- خ. يكون ترتيب توصيلات القضبان بحيث عند سحب قاطع الدورة فان الأجزاء الحية يجب أن تكون محمية، إما بواسطة غلاف مناسب أو غوالق قابلة للقفل. يجب أن يتوافر ما لا يقل عن أربعة تماسات مساعدة ثنائية الفصل (2 مفتوحة في الوضع الاعتيادي و 2 مغلقة في الوضع الاعتيادي).
- د. يجب تجهيز القاطع بتعشيقات (متداخلة) ميكانيكية و/أو كهربائية كما هو محدد. يجب أن يكون التعشيق الميكانيكي من النوع ذي المفتاح-الرمز، المهيأ لتشغيل آلية مز لاج القاطع بحيث أن القاطع يمكن توصيله فقط عندما يكون المفتاح في القفل.
- ذ. التعشيق الكهربائي يجب السيطرة عليه بو اسطة تشغيل مفاتيح مساعدة أخرى لقاطع آخر مصممة لفصل ملفات التوصيل وآلية عمل القاطع الأصل. وعند استعمال القاطع كمقرن coupler بين القضبان، يجب أن يكون ذا (4) اقطاب ومجهزاً بتعشيقات كهربائية و/أو ميكانيكية بحسب الطلب.

3/5-2 قواطع الدورة المقولبة (Moulded Case Circuit Breakers-MCCB)

أ- قواطع MCCB تكون ذات أربعة أقطاب، أو ثلاثة أقطاب_، أو ثنائية الأقطاب كما هو محدد. ويجب أن تحقق متطلبات وتكون مفحوصة نوعيا على وفق المواصفة 2-1EC 60947. كما يجب أن تكون مغلقة تماما في غلاف مصبوب مصنوع من مادة عازلة. الغلاف يجب أن يكون قادرا على تحمل تيار القصر التصميمي والاستعمال الشديد بدون كسر أو تشويه.

- ب- قواطع (MCCB) تكون من النوع الثابت أو القابل للسحب، النوع المسحوب يجب تجهيزه بفاصل أمان يعمل على الفتح مقدما لمنع التوصيل أو الفصل لقاطع الدورة المغلق.
- ت- جميع الأقطاب يجب أن تعمل في وقت واحد عند فتح أو إغلاق قاطع الدورة أو عند الفصل في حالة العطل. لا يسمح بفتح و غلق المحايد ما لم يذكرذلك على وجه التحديد في المخططات. قواطع MCCB يجب تشغيلها بواسطة ذراع تدل بوضوح على الاوضاع الثلاثة: التشغيل (ON)، والاطفاء (OFF), والفصل. وتصمم آلية التشغيل بحيث أن الذراع يمكن أن تكون في وضع OFF فقط عندما تكون تماسات القدرة كلها مفصولة فعليا.
- ث- يجب تعشيق قواطع الدورة ثلاثية الاقطاب داخليا بحيث أن في حالة حدوث زيادة في الحمل على احد الاطوار ستنفصل الاطوار الثلاثة جميعها في وقت واحد.
 - ج- يجب أن يكون للغلاف المقولب درجة حماية لا تقل عن IP30.
- ح- يجب أن تحقق قواطع (MCCB) متطلبات المواصفة 2-60947 iEC، ويكون لها سعة قطع تيار قصر تصميمية لا تقل عن القيم المعطاة في الجدول (1/5-1).

الجدول 2-1/5: سعة قطع تيار القصر التصميمية لعدد من قواطع MCCB

معامل القدرة	سعة قطع تيار القصر التصميمية	الحمل النظامي
لا يتجاوز 0.30 متخلفة	14 كيلو أمبير	100 أمبير
لا يتجاوز 0.25 متخلفة	22 كيلو أمبي <mark>ر</mark>	225 أمبير
لا يتجاوز 0.25 متخلفة	22 كيلو أمبي <mark>ر</mark>	400 أمبير
لا يتجاوز 0.25 متخلفة	43كيلو أمبير	> 400 أمبير

(Miniature Circuit Breakers-MCB) قواطع الدورة المصغرة

- أ- قواطع (MCB) يجب أن تكون ذات أربعة أقطاب، أو ثلاثة أقطاب, أو ثنائية الأقطاب, أو أحادية القطاب أو القطاب القطب كما هو محدد. ويجب أن تمتثل وتكون مفحوصة نوعيا على وفق المواصفة 88 EN 60898 أو 1EC 60898. القواطع يجب أن تكون مغلقة تماما داخل غلاف عازل مقولب للاستعمال الأمن من قبل الاشخاص غير المختصين وأيضا يجب أن تكون مصممة بحيث لا تحتاج الى صيانة.
- ب- الأبعاد ككل و مراكز التثبيت لقواطع (MCB) من نفس الصنف يجب أن تكون متطابقة وملائمة للتثبيت الفردي الى صفيحة معدنية خلفية أو تثبت مباشرة داخل صندوق توزيع معدني مصمم من قبل المصنع.

ت- نهايات توصيل القابلوات لقاطع (MCB) يجب أن تكون أعلى وأسفل القاطع و تثبيتها من الامام، و تكون مناسبة لتوصيل الموصل صلد أو شعري و بالمقاس المحدد. لا يمكن قبول قواطع (MCB) ذات تماسات توصيل التيار من النوع ذي رأس التثبيت (plug in). تماسات قاطع (MCB) يجب أن تكون من النوع الذي لا يحتاج الى لحام.

(Operating characteristics) خصائص الاشتغال خصائص الاشتغال

- أ. آلية اشتغال قاطع (MCB) يجب أن تكون حرارية- مغناطيسية، مصممة لتعطي خصائص زمن- تيار عكسية ثابتة ومستقرة، على وفق المواصفة (EC 60898).
- ب. جميع قواطع الدورة المصغرة يجب أن تكون ذات تحمل بحسب ما هو محدد على المخططات. عند استعمال قواطع الدائرة المصغرة لحماية الدوائر ثلاثية الاطوار فان وحدات الاطوار الثلاثة يجب تعشيقها بحيث أن اشتغال أي واحد من الاطوار سوف يتسبب في فصل وحدتي الطورين الآخرين.
- ت. قواطع الدورة المصغرة المستعملة في لوحات التوزيع يجب أن تكون من النوع الذي يثبت على سكة. كل قاطع دورة مصغر يجب أن يجهز بحماية ضد زيادة الحمل وحماية ضد تيارات القصر. التوصيل النهائي يجب أن يكون من النوع ذي القفص (tunnel or cage type) بحيث يغلف نهاية القابلو بالكامل, أما التوصيلات النهائية التي تتم من خلال تثبيت نهاية القابلو بواسطة رأس لولب وضغطه فليست مقبولة.
- ث. آلية الفصل يجب أن تكون حرة ميكانيكيا عن مقبض التشغيل لمنع احتمالية بقاء التماسات في وضع غلق عند حدوث دائرة قصر أو ظروف حمل زائد.
- ج. مقبض التشغيل يجب أن يكون من نوع العتلة مع إمكانية القفل في وضع "ON" أو وضع "OFF". كل من الوضع "ON" و "OFF" يجب أن يكون محفوراً أو مطبوعاً مباشرة على العتلة نفسها أو يطبع على الوجه الأمامي للقاطع.
- قواطع الدورة المصغرة احادية القطب يجب أن تستعمل للسيطرة على الدوائر الثانوية وللحماية في دوائر
 الانارة و دوائر القدرة الصغيرة. أما القواطع ثلاثية الاقطاب فتستعمل للاجهزة ثلاثية الاطوار.
 - خ. يجب أن تكون القواطع ذات سعة قطع تيار قصر تصميمية لاتقل عن 6000 أمبير.

(Earth Leakage Circuit Breaker-ELCB) قواطع دورة التسرب الأرضي

أ. قواطع دورة التسرب الأرضي يجب أن تكون من النوع الذي يعمل بالتيار ثنائية القطب أو ذات أربعة أقطاب بحسب ما هو محدد, مفحوصة نوعيا على وفق المواصفتين BS EN 61008 أو IEC 61008 إلا أنها محدد, مفحوصة نوعيا على وفق المواصفتين 1400 م محدد, مفحوصة نوعيا 1400

- يجب أن تكون مناسبة لظروف الخدمة على النحو المحدد في الموقع . لا يجوز استعمال القواطع من النوع الذي يعمل بالجهد.
- ب.يجب أن يكون القاطع مغلفاً بحافظة مقولبة مصممة للتثبيت على سكة داخل لوحة التوزيع الفرعية مع أجهزة الحماية الأخرى جنبا إلى جنب.
- ت. التيار التصميمي لقاطع ELCB يجب أن يكون 10 أمبير، أو 13 أمبير، أو 16 أمبير، أو 20 أمبير، أو 25 أمبير، أو 80 أمبير، أو 80 أمبير، أو 30 أمبير، أو 63 أمبير، أو 60 أمبير، أو 6
- ث.قاطع (ELCB) يجب أن يكون له سعة قطع و توصيل في حالة تيار القصر لا تقل عن 3000 أمبير, مع سعة قطع و توصيل في الوضع الاعتيادي قيمتها (10) عشر مرات بقدر القيمة التصميمية للتيار المتبقي المشغل لقاطع التيار (ELCB) أو 500 أمبير، أيهما أكبر.
 - ج. قاطع (ELCB) يجب أن يكون من النوع الذي يفصل فوريا بدون تأخير زمني.
- ح. قاطع (ELCB) متعدد الاقطاب يجب تعشيقه داخليا بحيث أن تيار التسرب الأرضي خلال أي طور واحد سيؤدي الى فصل كل أقطاب القاطع (ELCB) مع بعضها في وقت واحد.
- خ. يجب وجود جهاز اختبار على واجهة كل قاطع (ELCB) لاختبار عملية الفصل تلقائيا بواسطته. حيث سيولد الجهاز حالة عدم توازن تشبه حالة العطل الأرضى.

(Fuses) المنصهرات (6/5-2

- أ- المنصهرات يجب أن تكون مفحوصة نوعيا على وفق المواصفتين (60269 IEC أو BS 88) (منصهرات الجهد المنخفض)، حيثما كان ذلك مناسبا.
- ب- المنصهرات يجب أن تكون ذات سعة قطع عالية (HRC) من نوع الخرطوشة التي لها سعة قطع مناسبة لقيمة التيار المحددة.
- ت- جسور المنصهرات وقواعدها يجب أن تكون من الخزف المزجج أو ما يوافقها من مادة عازلة، و يجب أن تكون مناسبة لاستيعاب منصهرات من النوع ذات سعة القطع العالية (HRC).

7/5-2 مفتاح التبديل التلقائي (ACS)

- ب. مفاتيح التبديل يجب أن تكون ذات تحمل لتيار بدء وإطفاء المحركات في أثناء الاشتغال، أي قادرة على توصيل وفصل و تحمل التيار التصميمي بشكل مستمر والتوصيل في حالة العطل بدون تلف أو تدهور.
 - ت. مفتاح التبديل يجب أن يقفل (interlocked) كهربائيا وميكانيكيا في حالة الاشتغال.
- ث. اشتغال مفتاح التبديل يجب أن يكون تلقائيا, ما لم ينص على خلاف ذلك. و يجب أن تتحقق استجابته الى انقطاع أو استئناف امدادات التيار الكهربائي.
- ج. يجب وجود مؤشر ضوئي على واجهة الصندوق الذي يحتوي مفتاح التبديل, وظيفته الاشارة الى وضع المفتاح " التغذية الرئيسة" أو "التغذية البديلة".

6-2 لوحات السيطرة المركزية على المحركات (Motor Control Centre-MCC)

- أ- لوحة مركز السيطرة على المحركات تضم القطات كهرومغناطيسية, وبادئات حركة للمحركات, ومفاتيح منصهرات, وانواع الضابطات و المؤشرات بحسب ما هو محدد. ويجب أن تكون مغلقة بالكامل، ومغلفة بالمعدن, على هيئة صندوق، يمكن الولوج اليها من الأمام والخلف, وقائمة على الارض.
 - ب- اللوحة يجب أن تحقق انواع الحماية التالية للمحرك المرتبط بها:
 - 1. حماية ضد زيادة الحمل.
 - حماية ضد دوائر القصر.
 - 3. حماية ضد انقطاع أحد الاطوار.
 - 4. الانخفاض الشديد في الجهد أو انقطاع التغذية الكهر بائية.
- 5. لكي يستمر المحرك الكهربائي في عمله خلال لحظات الانخفاض الشديد في الجهد أو يتخطى الانقطاع اللحظي في التغذية الكهربائية، يجب وجود مرحلات حماية ضد انخفاض الجهد مجهزة بتأخير زمني, ميكانيكي أو كهربائي, مقداره حوالي 2 ثانية.

2-1/6 اللواقط الكهر ومغناطيسية وبادئات ال<mark>تشغيل</mark> للمحرك<mark>ات</mark>

(Electromechanical contactor and motor starter)

أ. ان اللواقط الكهرومغناطيسية (contactors) وبادئات التشغيل للمحركات (starters) يجب أن تكون متوافقة ومفحوصة نوعيا على وفق المواصفة (IEC 60947-4-1). وكل منها يجب أن يكون من النوع ذي الفصل الهوائي المزدوج. و تكون ذات أربعة أقطاب، أو ثلاثة أقطاب، أو ثنائية القطب، أو احادية القطب, كما هو محدد.

- ب. كل بادئ حركة يجب أن يكون من النوع الكهرومغناطيسي ذي عزل هوائي ويجب أن يتضمن, ما لم ينص على خلاف ذلك, جهاز حماية ضد زيادة الحمل الحراري، مع تماسات رئيسة ومساعدة، وأزرار تشغيل و اطفاء, وجميع الضوابط والمؤشرات كما هو محدد.
- ت. التماسات الرئيسة والمساعدة كلاها يجب أن تكون بقدرة تصميمية لتحمل الأداء المتواصل والمتقطع. التماسات الرئيسة للاقط الكهرومغناطيسي و بادئ التشغيل يجب أن تكون من الفضة أومطلية بالفضة.
- ث. اللاقط الكهرومغناطيسي و بادئ التشغيل يجب أن يكون كل منهما قادراً على توصيل أوقطع التيار بدون عطل بحسب نوع الاستعمال المطلوب وعدد دورات الاشتغال المشار إليها بحسب المواصفة 1-4-4-60947.
- ج. اللاقط الكهرومغناطيسي وبادئ التشغيل يجب أن يمتثل كل منهما لمتطلبات الأداء تحت ظروف دوائر القصر، على وفق المواصفة (1-4-60947).
- ح. جهد دائرة السيطرة للاقط الكهرومغناطيسي يجب أن يكون نفسه للدائرة الرئيسة. وبخلاف ذلك، عندما يكون المطلوب تقليل ضوضاء اللاقط الكهرومغناطيسي الى حدها الأدنى فيجب أن تختار لواقط كهرومغناطيسية تعمل بالتيار المستمر (DC) في المواصفات المحددة أو المخططات، و التي تكون ذات 24 فولت, أو 30 فولت, أو 110 فولت (DC), أو كما هو محدد.
- خ. مرحل زيادة الحمل لبادئ التشغيل يجب أن يكون من النوع الحراري, ما لم ينص على خلاف ذلك. نوع الفصل لبادئ التشغيل يجب أن يكون على وفق المواصفة 1-4-60947 مرحل زيادة الحمل يجب أن يكون قادرا على العمل في درجة حرارة الهواء المحيط, أي أكثر من 40 درجة مئوية، و له حدود ضبط يكون قادرا على العمل في درجة حرارة الهواء المحيط, أي أكثر من 40 درجة مئوية، و له حدود ضبط 50 % 150 % من تيار اشتغالها التصميمي.
- د. في حالة بادئ التشغيل المساعد لبدء التشغيل، فإن الموقت الزمني يجب أن يكون من اشباه الموصلات من النوع ذي رأس تثبيت (فيشة PLUG IN) و ذي حدود ضبط زمني بين 0-15 ثانية. لبادئ التشغيل من نوع التبديل من نجمة الى مثلث أو لعكس دور إن المحرك, يجب تجهيز اللاقط الكهرومغناطيسي بقفل ميكانيكي وكهربائي.

2/6-2 محركات التيار المتناوب والمشغلات (AC motors and drives

- أ. يجب أن تصنع جميع محركات التشغيل على وفق المواصفة BS4999. و تكون ذات أبعاد قياسية, ومتكاملة دات لوحات قاعدة و مسامير تثبيت، وسكك منزلقه، مع وصلات تمديد للمحور و معشقات couplings أوبكرات سوق عند الضرورة. و يجب أن تكون مغلقة بالكامل, ذات مروحة تبريد، مع ترتيبات تبريد/ تهوية خاصة.
- ب. جميع المحركات يجب أن تصمم وتصنع لكي تتحمل الظروف الموقعية وبالتحديد ارتفاع درجات الحرارة و نسبة الرطوبة والغبار. أما نوع العمل ودورات الاشتغال فتكون على النحو المحدد في جدول الكميات أو على المخططات.
- ت. جميع المحركات يجب أن تكون قادرة على تجهيز قدرتها الخارجة التصميمية ضمن نطاق \pm 6 % من الجهد التصميمي و \pm 2 % من التردد التصميمي. يجب أن تكون الحدود التصميمية لمواصفاتها معتمدة على الظروف المناخية في الموقع.
 - ث. جميع محركات التيار المتناوب (AC) يجب أن تعمل على جهد 400 فولت، 3 أطوار، 50 هرتز.
- ج. يجب التحكم بالمحركات بواسطة بادئات التشغيل (starters) لإعطائها حماية ضد زيادة الحمل، وتيارات القصر، وانقطاع أحد الاطوار و الحماية ضد التسرب الأرضي, وتجهز كاملة مع أزرار ضاغطة ومصابيح إشارة للدلالة على حالة التشغيل ("تشغيل" أو "توقف"). للمحركات ذات قدرة أعلى من 10 كيلوواط يجب تهيئة بادئ حركة اضافي لها. ولا يجوزاستعمال بادئات حركة من نوع مقاومة الجزء الثابت (resistance starter).
- ح. عند موقع كل محرك يجب تثبيت مفتاح عازل كهربائي بحجم و قدرة مناسببين لفصل الاطوار الثلاثة أو الطور مع المحايد.
- خ. عند استعمال محركات مصممة خصيصا لتلبية متطلبات وظائف متخصصة مثل الرافعات وغيرها، فانها يجب أن تصمم لتلبية شروط المواصفات ذات الصلة.

7-2 أجهزة تصحيح معامل القدرة (Power factor correction equipment)

أ. أجهزة تصحيح معامل القدرة يجب أن تتضمن المتسعات، وأجهزة الحماية، واللواقط الكهرومغناطيسية، ومرحلات التحكم, ومحولات التيار، ولوحة صندوقية، وقابلوات، واغلفة قابلوات، وحاملة قابلوات، واسلاك سيطرة, والملحقات الضرورية ،... الخ. ويجب أيضا اضافة مرشح لتخميد التيارات التوافقية و التيارات

المندفعة (inrush). المتطلبات الإضافية و المواصفات المحددة للأجهزة يجب كتابتها في جدول الكميات والمخططات أو غيرها من الوثائق الصادرة عن الاستشاري.

ب يجب أن تكون المتسعات من النوع الجاف, ومثبتة داخل غلاف من صفائح الحديد ومملوءة بمادة غير قابلة للاشتعال. يجب أن تكون وحدات المتسعات مغلقة بإحكام ومصنعة من رقائق المعدن المستمر و من مواد عازلة ذات نوعية جيدة قليلة الخسائر.

ت المتسعات يجب أن تكون مواصفاتها على وفق المواصفة (IEC 60831).

ث يجب تجهيز المتسعات بمقاومات تفريغ تربط مباشرة لتقليل الجهد المتبقي من القيمة التصميمية القصوى للجهد الى 75 فولت أو أقل عند نهايات مجموعة المتسعات في غضون 3 دقائق بعد الفصل عن مصدر التجهيز الكهربائي. ويجب حماية مقاومة التفريغ بغلاف عازل.

ج. يجب أن يكون للمتسعات الخصائص التالية:

- 1. الجهد التصميمي: 400 فولت.
 - 2. التردد: 50 هرتز.
- 3. مستوى العزل: 3 كيلوفولت rms / 15 كيلوفولت قمة (3KV rms/15KV crest).
 - 4. المادة العازلة: البولي بروبلين.
 - مقاومات التفريغ: جاهزة.
 - 6. الخسائر الكلية للمتسعة: أقل من 0.5 واط لكل kVAr.
 - 7. أكبر زيادة في الجهد: 1.1 مرة بقدر الجهد التصميمي.
 - أكبر زيادة في تيار الحمل: 1.3 مرة بقدر التيار التصميمي.
 - 9. السماح في القدرة : 5- الي 10+%
 - 40° C . درجة حرارة البيئة المحيطة : من 5° C . الى 10°
 - 11. الجهد المتبقي عند الشحن: أقل من 10 % من الجهد التصميمي.
- ح. وحدات المتسعات تتحقق تغذيتها بواسطة مفاتيح منصهرات أو قاطع دورة (MCCB) للحماية ضد تيارات القصر وضافة الى جهاز فصل بزيادة الضغط للحماية ضد تيارات القصر المنخفضة. المنصهرات ذات

- قدرة القطع العالية (HRC) وقواطع (MCCB) يجب أن تتوافق مع المواصفتين (IEC 60947-2) و (IEC 60269).
- خ. في حالة تصحيح معامل القدرة متعدد المراحل, يجب أن تتحقق السيطرة على مجاميع المتسعات بواسطة مرحل سيطرة تلقائي بحيث يقوم بتوصيل أو فصل العدد المناسب من المتسعات وذلك لتحقيق أفضل معامل قدرة.
- د. يجب تجهيز الأجهزة بلواقط كهرومغناطيسية خاصة لتقليل زيادة التيار عليها نتيجة اندفاع التيار العالي في حالة توصيل و فصل المتسعات. اللواقط الكهرومغناطيسية تتميز بوجود تماسات مساعدة مجهزة بمقاومات شحن ابتدائي. هذه التماسات المساعدة يجب أن تكون مغلقة قبل تماسات القدرة الرئيسة لتقليل قمة تيار التوصيل نتيجة تأثير المقاومات.
- ذ. يجب أن تكون الأجهزة من النوع الصندوقي بحماية لا تقل عن IP31 (للاستعمال داخل المباني) و تكون داخل صندوق منفصل مع مفتاح سيطرة (مع كل الملحقات الضرورية). يحتوي على عدة وحدات متسعات مماثلة مرتبطة مع بعضها و من السهولة رفعها و تبديلها.

8-2 ملصقات التعريف (labels)

- 2 يجب وجود ملصقات تعريفية مصنوعة من رقائق مواد ملونة ذات أحجام مناسبة لكل من واجهة لوحة التوزيع وفي حجيرة القابلوات (compartment) منقوشة بالحروف الانكليزية والعربية. يجب تثبيت هذه اللواصق التعريفية بطرائق اخرى غير المواد اللاصقة.
- 3 وتلصق ملصقات تحذيرية على اللوحة الخلفية وتكون حمراء اللون مع حروف بيضاء باللغتين الانكليزية والعربية تدل على "خطروجود قضبان توصيل حية في الداخل".
- 4 وتلصق ملصقات تحذير على الواجهة و في حجيرة القابلوات لكل مفتاح غلق تلقائي أو عن بعد أو مفتاح تبديل, و ذلك للاشاره الى "حذار الاغلاق التلقائي" باللغتين الانكليزية والعربية.
- 5 بالإضافة إلى غوالق وحواجز الحجب الت<mark>لقائي، يج</mark>ب تهيئة <mark>لوا</mark>صق تحذيرية لجميع الأجزاء الحية، مثل كتل الفحص النهائية (test terminal blocks).
- 6 يجب تثبيت لواصق واضحة ودائمة على المنصهرات و المرحلات المساعدة للدلالة على وظيفة التشغيل والتفاصيل بما في ذلك نوع المنصهر وسعته يجب تثبيت لواصق على كل الأسلاك المساعدة، مرقمة كليا في تسلسل منطقي بواسطة حلقات مرقمة دائمية وكذلك جميع الكتل النهائية والنهايات النهائية يجب تعريفها على نحو مماثل.

9-2 الرسوم والمخططات (Drawings and charts)

أ. على المقاول تجهيز مرتسم تخطيطي يثبت على غطاء كل لوحة أو لوحة مساعدة من الداخل لمنظومة التوزيع والقابلوات ويؤشر بشكل واضح لجميع مقاسات الأجهزة والقابلوات وعائدية الدوائر والمناطق المخدومة. هذه المخططات يجب أن تستند على التمديدات في واقع الحال.

ب. على المقاول إعداد مسودات المطبوعات للمخططات ، ... الخ، للحصول على موافقة المهندس المقيم. ج. المخطط البياني الناتج يتطلب طبعه طبوغرافيا على رقاقة لوح بلاستيكي.

د. الالواح يجب أن يكتمل تثقيبها مسبقا من قبل الشركة الم<mark>نتجة</mark> وتثبت بواسطة لوالب من البراص ذات رأس محدب على الحائط.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] IEC 60947: "Low voltage switchgear and control gear".
- [2] IEC 60439-1:" Low-voltage switchgear and control gear assemblies Part 1: Type tested and partially type-tested assemblies".
- [3] IEC 60529: "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)".
- [4] BS EN 13601: "Copper And Copper Alloys. Copper Rod, Bar and Wire For General Electrical Purposes".
- [5] BS 7671: "IEE wiring regulations".
- [6] IEC 60439-3: "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies part 3: particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use".
- [7] IEC 60051: "Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories".
- [8] IEC 60044: "Instrument transformers".
- [9] IEC 60255: "Electrical relays (in multiple parts)".
- [10] IEC 60947-1: "Low voltage switchgear and controlgear Part 1: General rules".
- [11] IEC 60947-2: "Low voltage switchgear and controlgear Part 2: Circuit Breakers".
- [12] IEC 60898: "Electrical accessories Circuit-breakers for over current protection for household and similar installations".

- [13] IEC 61008: "Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)".
- [14] IEC 60269: "Low-voltage fuses".
- [15] BS 4999: "General requirements for rotating electrical machines".
- [16] IEC 60831: "Shunt power capacitors of the self-healing type for AC systems having a rated voltage up to and including $1000 \, V$ ".

الباب 3

تأسيس أنظمة التمديدات وقابلوات القدرة للجهد المنخفض Installation of Wiring Systems and Low Voltage Power Cables

ان جميع القابلوات لوسائل الانارة ومآخذ القدرة يجب أن تمرر في أنابيب أو قنوات صندوقية ما لم ينص على خلاف ذلك في المخططات. جميع قابلوات تجهيز القدرة الأخرى يجب أن تمرر على حاملة قابلوات أو سلم (ladder) القابلو ما لم ينص على خلاف ذلك في المخططات.

يجب على المقاول تجهيز وتثبيت، حاملة قابلوات، ومثبتات (brackets), وأي ملحقات من هياكل حديدية داعمة وما إلى ذلك من الضروريات لدعم جميع القابلوات والأنابيب, والقنوات الصندوقية، وتراكيب الانارة وغيرها. وهذا ينطبق على جميع المنظومات.

(Installation of wiring systems) تأسيس أنظمة التمديدات —1-3

(Cables in wiring system) القابلوات في أنظمة التمديدات 1/1-3

القابلوات في أنظمة التمديدات يجب أن تكون من أحد أو أكثر من الأنواع التالية:

(Non-sheathed single-core cables) غير المغلفة الموصل غير المغلفة (1/1/1 القابلوات أحادية الموصل غير

- أ. قابلوات نحاسية صلاة أو مرنة معزولة بمادة (PVC), لجهد 450 / 750 فولت، على وفق المواصفة IEC . قابلوات نحاسية صلاة أو مرنة معزولة بمادة (PVC).
- ب. قابلوات نحاسية معزولة بالمطاط السيليكوني المقاوم للحرارة لجهد 450 /450 فولت، على وفق المواصفة (IEC 60245-3).
- ت. قابلوات نحاسية معزولة بمطاط الإثيلين- فينيل- أسيتيت المقاوم للحرارة, لجهد 750/450 فولت، على وفق المواصفة (7-60245).

ث. قابلوات نحاسية معزولة بعازل حراري ذي انبعاثات منخفضة من دخان وغازات مسببة للتآكل, لجهد 750/450 فولت، على وفق المواصفة (BS 7211).

2/1/1-3 قابلوات مغلفة أحادية الموصل أو متعددة الموصلات

(Sheathed Single-Core or Multi-Core Cables)

- أ. قابلوات نحاسية معزولة ومغلفة بمادة (PVC), أو بولي إثيلين الحراري (PE)، أو البولي إثيلين متقاطع الإربط (XLPE), أو مطاط الإثيلين البروبيلين (EPR)، لجهد 1000/600 فولت، على وفق المواصفة IEC . 60502-1.
- ب. قابلوات نحاسية معزولة ومغلفة بمادة (PVC) الخفيف, لجهد 500/300 فولت, على وفق المواصفة (IEC). (60227-4).
- ت. قابلوات نحاسية معزولة بمادة (PVC) ومغلفة بمادة (PVC), لجهد 500/300 فولت, على وفق المواصفة (BS 6004).
- ث. قابلوات نحاسية معزولة بعازل حراري ذي انبعاثات منخفضة من دخان وغازات مسببة للتآكل ومغلفة دائريا, لجهد 750/450 فولت، على وفق المواصفة (BS 7211).
- ج. قابلوات نحاسية مقاومة للحريق معزولة بعازل حراري ذي انبعاثات منخفضة من دخان وغازات مسببة للتآكل ومغلفة دائريا مع موصل حماية الدائرة غيرمعزول, لجهد 500/300 فولت, على وفق المواصفة BS للتآكل ومغلفة دائريا مع موصل حماية الدائرة غيرمعزول. (7629-1).

(Flexible cables) القابلوات المرنة (3/1/1-3

- أ. قابلوات نحاسية مرنة معزولة ومغلفة بمادة (PVC), لجهد 500/300 فولت, على وفق المواصفة IEC). في المواصفة (PVC). وقد المواصفة (60227-5).
- ب. قابلوات نحاسية مرنة معزولة بالمطاط ومغلفة بمادة (PolyChloroPrene-PCP) الثقيلة أو ما يعادلها, لجهد 750/450 فولت. على وفق المواصفة (4-60245).
- ت. قابلوات نحاسية معزولة بمادة (PVC) وغير مغلفة مقاومة للحرارة, أحادية الموصل أو ذات ثنائي مبروم، مناسبة للتسليك الداخلي, لجهد 750/450 فولت، على وفق المواصفة (BS 6004).

- ث. قابلوات نحاسية معزولة بالمطاط السيليكوني وغير مغلفة وذات ثنائي مبروم لجهد 750/450 فولت، على وفق المواصفة (BS 6007).
 - ج. قابلوات نحاسية مرنة, لجهد 500/300 فولت، على وفق المواصفة (BS 6500).
- ح. قابلوات نحاسية مرنة معزولة بمطاط ذي تحمل عالٍ أو عزل مقاوم للحرارة (EPR) ومغلفة بمادة (PCP) أو ما يعادلها, لجهد 750/450 فولت, على وفق المواصفة (BS 7919).

(Selection) الاختيار (4/1/1-3

- أ. يجب أن تكون قدرة التحمل الفعلية لجميع القابلوات والأسلاك على وفق أحدث طبعة من أنظمة التمديدات (IEC 60364).
- ب. يجب أن تختار جميع القابلوات والأسلاك بمقاس مناسب للحد من انخفاض الجهد في الأجهزة إلى أقل من 4 %. كتوجيه عام تكون مساحة مقطع الموصلات للدوائر النهائية مطابقة للأبعاد التالية كحد أدنى:
 - 1.5 ملم² لدوائر التحكم والاجراس.
 - 2. 2.5 ملم² لدوائر الانارة وتوزيع القدرة العامة.
 - 3. 2.5 ملم² لدوائر القدرة الصغيرة النهائية (small power final circuits).
 - 4. 2.5 ملم² لموصلات الأرضى.

ملاحظة: مساحة مقطع الموصل لدائرة تغذية الانارة الداخلية هو 2.5 ملم ويمكن استعمال موصل ذي مساحة مقطع 1.5 ملم من مفاتيح الانارة الى تراكيب الانارة وكذلك بين التراكيب. أما موصل الارضي 2.5 ملم فهو لما فذ القدرة العامة ودوائر القدرة الصغيرة النهائية ذات الاسلاك 2.5 ملم فيجب زيادة مساحة مقطع اسلاك ما فذ القدرة ودوائر القدرة الصغيرة النهائية الى 4 ملم بحسب التصميم فيجب زيادة مساحة مقطع موصل الارضي تبعا لذلك.

(Cable identification) تحديد القابلو

في هذه المواصفات اعتمدت الرموز التالية لتحديد نوع القابلو:

PVC/PVC معزول بالبولي فينيل كلوريد (PVC)، ومغلف ككل بغلاف من مادة (PVC).

PVC/SWA/PVC كما ذكر آنفاً ولكن مسلح بسلك مفرد ومغلف ككل بغلاف من مادة (PVC).

PVC/TSA/PVC كما ذكر آنفاً، ولكن مسلح بشريط من الحديد.

PVC/DAT/PVC كما ذكر آنفاً، ولكن مسلح بشريط مزدوج من الحديد.

XLPE/PVC معزول بالبولي اثيلين متقاطع الربط (XLPE), ومغلف ككل بغلاف من مادة

.(PVC)

XLPE/SWA/PVC كما ذكر آنفاً, ولكن مسلح بسلك مفرد.

معزول بعازل معدني (Mineral) ومغلف بالمعدن, ومغلف ككل بغلاف من MIMS/PVC

ان النوع المختار على وجه الدقة يجب أن يكون كما هو مطلوب بالمواصفات المحددة و/أو كما هو مذكور في المخططات.

6/1/1-3 قابلوات السيطرة (Control Cables)

أ. تمديدات السيطرة يجب أن تنفذ باستعمال قابلوات نحاسية دائرية متعددة الموصلات ذات مساحة مقطع لا تقل عن 1.5 ملم², معزولة بمادة الـ (PVC) مسلح بسلك مفرد ومغلفة ككل بغلاف من مادة الـ (PVC), لجهد 600 فولت. ويجب إنهاء القابلوات (Cable terminations) بالطريقة المصدق عليها باستعمال حاصرات (armor clamps) مع مشابك تسليح (armor clamps), وأغطية (PVC) واقية (PVC shrouds), وعروات تأريض (PVC)

ب. يجب أن يكون لكل قابلو سيطرة موصلات احتياطية بنسبة 25 % للسماح لأية احتياجات إضافية لاحقا.

ت. يجب أن تكون الموصلات من النحاس المضفور, على وفق المواصفة (IEC 60228).

ث. يجب أن تجهز صناديق, لتنظيم توصيلات قابلو التحكم كما هو مطلوب, ذات قياس كاف لاستيعاب دخول جميع الموصلات ومن ضمنها الاحتياطية الى الصندوق. يجب تهيئة قضبان ذات نهايات توصيل داخل الصناديق تكفي لضمان ربط ما لا يزيد على موصل واحد في أي نقطة توصيل نهائي. الصناديق يجب أن تكون ذات مسافة سماح كحد أدنى 150 ملم بين قضبان التوصيل وجوانب الصندوق و 100 ملم بين قضبان التوصيل نهائي في الصندوق على وفق ملم بين قضبان التوصيل المتجاورة. ويجب أن يعرف كل توصيل نهائي في الصندوق الجوية الاخرى، مخططات التسليك ذات الصلة. يجب أن تكون الصناديق محمية ضد الغبار والظروف الجوية الاخرى، ومناسبة لظروف الموقع.

7/1/1-3 قابلوات الاتصالات والانذار بالحريق

(Telecommunication and fire alarm cables)

- أ. قابلوات الاتصالات ومنظومة الانذار بالحريق يجب أن لا تمرر في مجار (ducts) مشتركة مع قابلوات تمديدات القدرة الكهربائية أو القابلوات التي يزيد جهدها على 50 فولت بين الموصلات (أو 30 فولت (AC) بين الموصلات والأرض.
- ب. لا يمكن تمرير قابلوات منظومات الاتصالات في نفس القناة، أو القناة الصندوقية (trunk), أو المجرى (duct) لدوائر الانذار بالحريق ما لم يتم فصلها بواسطة حاجز مستمر متين وقوي ميكانيكيا وغير قابل للاحتراق.
- ت. قابلوات دوائر الكشف ونقاط كسر الزجاجة في منظومة الإنذار بالحريق التي تحت المراقبة المستمرة يجب أن تلبي متطلبات المواصفة (BS 5839).
- ث. ينبغي أن تكون قابلوات منظومات الاتصالات مطابقة للمواصفة (BS 3573), على أن لا تقل نوعية المواد والأبعاد في كل الحالات عن تلك المقبولة من قبل وزارة الاتصالات.
- ج. في جميع المباني ذات الاستعمال العام، مثل المباني المكتبية والادارية, فان القابلوات وملحقاتها يجب أن تكون مخفية وتوزيعها يكون من خلال القنوات الأفقية (ducts) والعمودية (risers). ان هذه القنوات بالامكان اشراكها مع خدمات أخرى بشرط أن تكون دوائر الاتصالات والانذار بالحريق مفصولة عنها وعن بعضها البعض.
- ح. القابلوات بين الابنية والسقائف أو خزانات توصيل النهايات المثبتة على ركائز pillar mounted) (terminations) يجب أن تمد داخل أنبوب أو قناة تحت الأرض على عمق لا يقل عن 600 ملم. ويشار الى الأنبوب أو القناة تحت الأرض بشريط لاصق للتحذير على عمق 300 ملم.
- خ. يجب أن تدخل القابلوات المباني من خلال حجيرة فحص (inspection chamber) وتمر عبر الجدران والأرضيات بحسب متطلبات المواصفة (CP 102) الخاصة بـ (مدونة العزل المائي م.ب.ع. 502).

(Conduit system) منظومة الأنابيب 2/1-3

1/2/1-3 الأنابيب والصناديق والملحقات المصنوعة من الحديد المغلون

(Galvanized Steel Conduit, Boxes and Fittings)

- أ. جميع الأنابيب والملحقات يجب أن تمتثل لأحدث طبعة من المواصفات التالية:
 - IEC 60614 : مواصفات أنابيب التأسيسات الكهربائية.
 - 2. IEC 61035 : مو اصفات ملحقات أنابيب التأسيسات الكهر بائية.
- ب. جميع الأنابيب، والصناديق boxes, والملحقات يجب أن تكون من الحديد المغلون بالتغطيس الساخن ما لم ينص على خلاف ذلك في المخططات.
- ت. يجب أن لا يقل سمك الصناديق عن 2.5 ملم، وعمقها ليس أقل من 47 ملم, ما لم ينص على خلاف ذلك. وتكون ذات أبعاد مناسبة بحيث تسمح بسحب قابلو من اكبر مقاس يمكن سحبه داخل الأنبوب بدون إفراط في الانحناء. يجب تجهيز كافة صناديق الانابيب بالحشوات والأغطية (gaskets and lids). يجب أن تكون الأغطية من نفس سمك الصندوق وتثبت بواسطة لوالب تثبيت من البراص. مع وجود نهاية تأريض مع لولب التثبيت من البراص في كل صناديق الانارة ومآخذ القدرة.
- ث. يجب أن تحتوي كافة الصناديق على ثقوب على وفق مقاس الأنابيب المراد ادخالها. جميع مداخل الأنابيب المراد ادخالها. جميع مداخل الأنابيب المي المي الصناديق والمفاتيح الكهربائية يجب تثبيتها بمقرن وبوشة مسدسة ذكر من البراص مع حلقة حديدية (واشر) مسننة. لا يجوز استعمال الأنابيب المرنة (ما عدا لربط تجهيزات الانارة في السقوف المعلقة).
- ج. يجب أن تثبت كامل منظومة الأنابيب بمثبتات على مسافات لا تتجاوز 1.2 متر. وتعمل كل الانحناءات في مسار الأنبوب في الموقع باستعمال آلات الانحناء. وتركب صناديق التوزيع حيثما يوجد اتصال أو تفرع على شكل الحرف T.

(Wiring in conduit system) التسليك في منظومة الأنابيب 2/2/1-3

- أ. يجب أن ينفذ التسليك في الأنابيب باستع<mark>مال قابلوات</mark> أحادية <mark>المو</mark>صل معزولة بمادة (PVC) من غير غلاف و لجهد 1000/600 فولت على وفق البند (2-1/1) من هذه المواصفات، ويكون الموصل مجدولاً من النحاس عالى الموصلية .
- ب. جميع القابلوات المستعملة في تسليك أنظمة الانارة ومآخذ القدرة يجب أن تكون مستمرة بين نقاط نهائية محددة, ولا يسمح بوجود الوصلات (joints) في القابلوات.

م.ب. ع.402

6/3 م 2015 م 2015 م

- ت. يجب أن تنفذ جميع التوصيلات في الزهرات السقفية، والمفاتيح, ومأخذ القدرة, أو الصناديق النهائية الأخرى.
- ث. عدد القابلوات المثبتة في الأنبوب يجب أن تكون على وفق التوصيات المذكورة في أنظمة التأسيسات الكهربائية IEE (كما سيرد في الجدولين (1/1-1)) و (2/1-2)).
- ج. في حالة تمديد عدة قابلوات معا في أنبوب، فعند حساب المقطع العرضي للأنبوب من الضروري أن يؤخذ بعين الاعتبار عامل التجميع لزيادة مقطعه العرضي على وفق أنظمة التأسيسات الكهربائية IEE .
- ح. أقطار الأنابيب التي تستعمل هي 20، أو 25، أو 38، أو 50، أو 75, أو 100 ملم. ولا يجوز استعمال أنابيب ذات أقطار أصغر من 20 ملم.
 - خ. يجب وجود أنابيب منفصلة للقابلوات من فئات دوائر مختلفة أو ذات مستويات مختلفة من الجهد.
- د. ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات المعينة أو على المخططات، تكون الأنابيب مخفية داخل الجدران وبلاط الأرضيات، والسقوف الثانوية، أو أي حيز مناسب اخر.
- ذ. الأنابيب المخفية المغلونة أو من مادة (PVC) يجب أن تدفن في السقوف والجدران والأرضيات بحيث تغطى بحد ادنى 20 ملم من الخرسانة أو الجص لحمايتها.
- ر. الأنابيب المتجاورة أو المتوازية التي تطمر داخل الخرسانة يجب أن تباعد ليفصل بينها مالا يقل عن 25 ملم وذلك للسماح للخرسانة بالتغلغل والتجمع بينها.
- ز. يجب حماية جميع الأنابيب التي توضع تحت بلاط الأرضيات ضد التآكل, اذ يجب تغطيتها بطبقتين من الاسفلت. كما يجب أن تمد الأنابيب بطريقة تمنع تجمع المياه فيها.
- س. خلال تشييد المباني، يجب أن تسد كل النهايات المفتوحة للأنابيب، والتي من شأنها أن تجعلها تمتلئ بالمياه والرطوبة أو أجسام غريبة أخرى، ويكون ذلك باستعمال سدادات نظامية، ولا يجوز استعمال الورق، او خرقة أو ما شابه ذلك من مواد لهذا الغرض. صناديق الأنابيب الحديدية أيضا يجب أن تسد فتحاتها بالمثل لمنع الخرسانة أو الجص من الدخول إلى الصناديق خلال تشييد المباني.
- ش. نظام الأنابيب يجب أن يكون مثبتا تماما قبل القيام بسحب القابلوات فيه ويجب أن يكون هناك فسحة وصول كافية لسحب القابلو دخو لا وخروجا.

- ص. تسحب القابلوات داخل الأنبوب باستعمال شريط سحب مصدق عليه أو سلك حديد بالمقاس المناسب. لا يجوز تحت أي ظرف من الظروف استعمال مواد التزييت، كالشحوم، والكرافيت، ومسحوق التالك، وما إلى ذلك، للمساعدة في سحب القابلوات.
- ض. الأنابيب الحديدية المغلونة يجب أن تشكل نظاما مستمرا سواءً من الناحية الميكانيكية أوالكهربائية. وينبغي الحرص على ضمان استمرارية التأريض بصورة جيدة بين جميع الأجزاء الرابطة للنظام.
- ط. الوصلات (Joint) في الأنابيب الحديدية يجب أن تنفذ عن طريق مقرنة معدنية والتي فيها يجب إدخال النهايات المتاخمة للأنبوبين إلى النصف تقريبا ثم تبرم بإحكام من أجل جعل الأنبوب مستمر ميكانيكيا وكهربائيا.
- ظ. عند تثبيت الأنابيب ظاهريا على سطوح الجدران، يجب تثبيتها بواسطة حاصرات (قفائص) (saddles) موزعة على مسافات محددة، ويكون تمديدها في الاتجاه الرأسي أو الأفقي.
- ع. صناديق الأنابيب، وصناديق التهيئة (adaptable) والصناديق المعدنية للمفاتيح يجب أن تثبت بشكل آمن إلى السقوف والجدران أو غيرها من أجزاء كبيرة من الهيكل بواسطة لوالب براص مناسبة متباعدة بشكل صحيح. يجب أن يكون تثبيت هذه الصناديق مستقلا عن تثبيت الأنابيب المرتبطة بها.
 - غ. تكون المسافات الدنيا بين الأنابيب الكهربائية والتمديدات الأخرى كالتالى:

15 سم	من أنابيب المياه الساخنة
5 سم	من انابيب امدادات المياه
2 سم	من مجاري الهواء

- ف. التوصيلات الى المحركات والأجهزة الأخرى الخاضعة للاهتزاز, ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات، يجب أن تكون في أنابيب مرنة معدنية مغلونة مضادة للماء كاملة مع غلاف نهائي من مادة (PVC). هذه الأنابيب يجب أن لا يتجاوز امتدادها 350 ملم, إلا إذا وافق المهندس على خلاف ذلك.
- ق. يجب أن تكون الأنابيب المرنة المستعملة قصيرة قدر الإمكان، و على أي حال يجب ألا يتجاوز طولها مترين اثنين. (ملاحظة: يمكن استعمال أنابيب (PVC) مرنة بدلا من الأنابيب المعدنية المرنة حيثما كان ذلك مناسبا). يجب ربط سلك منفصل خارجي للتأريض بمقاس 6 ملم² بشكل فعال الى الأنبوب والأجهزة.
- ك. صناديق التوزيع لتفريع الأنابيب المعدنية يجب أن تصنع من صفائح الحديد المغلون اذا كانت ستثبت متساطحة مع مستوى سطح الحائط، أو تصنع من الحديد الزهر إذا كانت ستثبت ظاهريا.

ل. يجب تركيب عدد كاف من صناديق التوزيع للتمكن من سحب الموصلات في الأنابيب بسهولة وبدون ضرر. وتثبت صناديق التوزيع مباشرة بعد كل اثنين من الانحناءات، أو بعد انحناء زائدا مسار مستقيم كحد أقصى 15 متراً.

1/2/2/1-3 سبعة الأنبوب (Conduit Capacity)

يجب أن يحدد عدد الاسلاك النحاسية أحادية الموصل المعزولة بمادة (PVC) (غير المغلفة) التي تمرر داخل أنبوب واحد للمحافظة على سهولة السحب. ويجب أن لا يتجاوز عدد القابلوات المسحوبة الاعداد المناسبة المذكورة في الجدولين (3-1/1) و(3-1/2).

لانواع القابلوات ذات مساحة المقطع غير تلك التي تظهر في الجداول يجب عمل التقليل المناسب في عدد القابلوات المسحوبة, بحيث أن عدد ومقاس القابلوات يجب أن لا يتجاوز عامل المساحة بنسبة 40 %, وعامل المساحة هو نسبة مساحة المقطع الكلية للقابلوات الى مساحة المقطع الداخلية للأنبوب, او المساحة المستعرضة الداخلية للقناة الصندوقية التي تثبت القابلوات فيها.

الجدول 3-1/1: الحد الأقصى لعدد القابلوات داخل الأنابيب الحديدية

مقاس الموصل	الحد الأقصى لعدد القابلوات في			
mm ²	أنبوب قطره 20 mm	أنبوب قطره 25 mm	أنبوب قطره 32 mm	
1.5	10	18	30	
2.5	7	12	21	
4	5	9	16	
6	4	7	12	
10	3	4	7	

الجدول 3-1/2: الحد الأقصى لعدد القابلوات داخل الأنابيب من مادة (الـ (PVC)

مقاس الموصل mm ²	الحد الأقصى لعدد القابلوات في			
الموصل	أنبوب قطره	أنبوب قطره	أنبوب قطره	
mm ²	20 mm	25 mm	32 mm	
1.5	8	16	26	
2.5	6	11	18	
4	4	8	13	
6	3	6	10	
10	2	4	6	

2/2/2/1-3 التأسيسات في المناطق الخطرة والقابلة للانفجار

(Installations in dangerous and explosive areas)

- أ. حيثما يراد تنفيذ التأسيسات في المناطق المشار اليها على أنها خطرة، يجب القيام بذلك بالشكل المناسب لتصنيف الخطر وبحسب التوجيهات في المواصفات المحددة أو كما هو موضح على المخططات.
- ب. الأجهزة والحاويات المضادة للهب يجب أن تكون على وفق المواصفات (BS 889 ،BS 889 ،BS 229) . BS 4137 ، و BS 4683).
- ت. في جميع الاماكن يجب أن تكون الاعمال المعدنية من الحديد المغلون. وجميع الأجهزة التي تركب في المناطق الخطرة يجب أن تمتثل لمعايير السلامة المعترف بها. والتأسيسات يجب أن تنفذ في أنابيب ملولبة من الحديد المغلون المسحوب الصلب من العيار الثقيل من الحديد المغلون المسحوب الصلب من العيار الثقيل galvanised steel conduit) معزولة بالبلاستك الحراري أو بمادة ايلاستومر (elastomer)، مع غلاف نهائي من مادة (PVC)، أو مادة (PCP) أو ما بماثلها.

(Trunking System) نظام القنوات الصندوقية

(Steel trunking and accessories) القنوات الصندوقية الحديدية وملحقاتها 1/3/1-3

- أ. القنوات الصندوقية الحديدية السطحية والقنوات الصندوقية الحديدية تحت البلاط (duct) والملحقات المرتبطة بها يجب أن تكون على وفق المواصفة (IEC 61084-1) وتكون مصنوعة من صفائح الحديد المغلون مع انهاء من طلاء مقاوم للصدأ تمهيدي ثم الرش الشامل بطلاء المينا (enamel).
- ب. القنوات الصندوقية الحديدية السطحية يجب أن تكون ذات مقطع عرضي مربع أو مستطيل، ومصنعة بأطوال تصل الى مترين اثنين كحد أدنى من صفائح الحديد المغلون مقاس 1.6 ملم. لا يسمح لأي من رؤوس اللوالب أو أي أجسام حادة أخرى بالبروز داخل القنوات الصندوقية.
- ت. القنوات الصندوقية الحديدية تحت البلاط (duct) يجب أن تكون مصممة ومصنعة بحيث تسمح بمد القنوات الصندوقية على هيكل الأرضية بدون دخول الماء أو السمنت عند صب الأرضية.
- ث. الملحقات القياسية مثل الملحق على شكل الزاوية أو على شكل الحرف T والوصلات،... الخ. يجب أن تستعمل للربط بين أطوال القنوات الصندوقية المتجاورة. وتثبت نهايات القنوات الصندوقية المتجاورة بحيث لا يمكن أن تحدث حركة نسبية بينهما.
- ج. القنوات الصندوقية وملحقاتها يجب أن يكون لها غطاء قابل للرفع أو مفصلي يمتد على طولها. يجب أن يكون الغطاء من نفس المادة والانهاء للقناة الصندوقية. الاغطية القابلة للرفع يجب أن تثبت في مكانها على القنوات الصندوقية إما بواسطة المرونة الطبيعية لمادة الغطاء (على سبيل المثال القنوات الصندوقية ذات الغطاء النابضي) أو غيرها من الوسائل التي تثبت الاغطية بإحكام على جسم القناة الصندوقية ولا تسبب أي ضرر للقابلوات في الداخل. الانحناءات والتقاطعات على شكل الحرف ٢٠... الخ. يجب أيضا أن تكون مجهزة بأغطية قابلة للرفع أو مفصلية من نفس النوع المستعمل للقنوات الصندوقية. اللوالب المستعملة لتأمين غطاء أو رابط او لتثبيت القنوات الصندوقية يجب أن تكون من البراص أو من الحديد. يجب حماية اللوالب الحديدية ضد التآكل بطلاء الزنك.

(Wiring in trunking system) التسليك في نظام القنوات الصندوقية 2/3/1-3

أ. يمكن ان تستعمل القنوات الصندوقية بدلا من الأنابيب فقط إذا أمكن الحصول على موافقة مسبقة من المهندس المقيم. اذا اختيراستعمال القنوات الصندوقية الحديدية، فيجب تثبيتها بشكل حسن على سطح الجدران والأعمدة والجسور أو تثبت بطمرها عند صب الارضية. يجب أن يكون التثبيت على طول المستويين الرأسي أو الأفقى. القابلوات في كل دائرة نهائية و/أو في كل دائرة فرعية يجب أن تحزم وتربط معا.

- ب. يجب أن تكون نقاط تثبيت القنوات الصندوقية لجميع الأحجام متباعدة على مسافات لا تزيد على 1200 ملم, على أن لا تبعد نقاط التثبيت عن الوصلات بأكثر من 600 ملم. كما يجب عمل فتحات لربط الأنابيب اليها عند الحاجة. القنوات الصندوقية يجب أن توضع مكانها وتثبت كما هو مبين في الرسوم أو بحسب توجيهات المهندس المقيم.
- ت. القنوات الصندوقية السطحية، والتي تركب في مكان بحيث أن القابلوات قد تسقط عند إزالة الغطاء، يجب أن تكون مجهزة بقضبان حافظة للقابلوات أو أدوات مناسبة أخرى لمنع القابلوات من السقوط على الأرض.
- ث. القنوات الصندوقية السطحية المثبتة عموديا على امتداد مسافة تزيد على 5 أمتار يجب أن تحتوي على دعامات داخلها لمنع الاجهاد على القابلوات بسبب وزنها، ولمنع الحركة العمودية للقابلوات.
- ج. عندما تنتهي القناة الصندوقية المدفونة عند لوحة توزيع ظاهرية، يكون التوصيل عن طريق صندوق توزيع دفن له وصول مباشر خلفي (bushed rear access) إلى لوحة التوزيع.
- ح. حيث تمر القنوات الصندوقية المعدنية عبر الجدران والسقوف، يثبت الغطاء بقوة إلى مسافة 25 ملم على جانبي الجدران و 150 ملم على جانبي الأرضيات والسقوف.
 - خ. يجب أن تطلى القنوات الصندوقية، بانهاء كامل مطابق للأصل عند حدوث أي قشط أو حك.
- د. يجب ضمان استمرارية الكهرباء باستعمال الأشرطة النحاسية في جميع المفاصل التي تشد باللوالب في القنوات الصندوقية على وفق انظمة التأسيسات الكهربائية IEE.
- ذ. عندما تكون التأسيسات باستعمال الأنابيب المغلونة فان القنوات الصندوقية تكون مغلونة أيضا. ما لم ينص على خلاف ذلك من قبل المهندس المقيم.
- ر. يجب أخذ جميع القياسات في الموقع، والمسارات الدقيقة للقنوات الصندوقية يجب ألا تؤخذ من الرسوم ما لم تعط تفاصيل محددة الأبعاد. أماكن وترتيبات الانحناءات والتقاطعات على شكل الحرف T يجب أن يتفق عليها في الموقع مع توجيه اهتمام خاص لعدم تقاطع هذه القنوات الصندوقية مع الخدمات الأخرى.
- ز. يجب تحديد عدد القابلوات التي توضع في القنوات الصندوقية بحيث لا يتجاوز عامل المساحة الناتج 40% (عامل المساحة هو نسبة مجموع المساحة المستعرضة الكلية للقابلوات الى المساحة المستعرضة الداخلية للقناة الصندوقية التي تثبت القابلوات فيها).

- س. يجب أن يكون مقاس القنوات الصندوقية على وفق انظمة التأسيسات الكهربائية IEE , مع طاقة استيعاب إضافية 10 % للتأسيسات في المستقبل.
- ش. عند ضم قابلوات أحادية الموصل لأكثر من دائرة واحدة أوعدة قابلوات متعددة الموصلات في قناة صندوقية مشتركة، فيجب تحديد معامل تصحيح مناسب للمجموعة على النحو الموصى به من قبل المواصفة (60364) مشتركة، فيجب تحديد معامل تصحيح مناسب للمجموعة على النحو الموصى به من قبل المواصفة (IEC) لتحديد مقاس وعدد القابلوات التي ستمد. على أن تكون الطاقة الاستيعابية للتيار لمجموعة الدوائر أكبر من سعة أجهزة الحماية الخاصة بها.
- ص. عندما تختار القنوات الصندوقية لتأسيس تراكيب الانارة يجب تثبيت هذه القنوات الصندوقية كما هو مبين في المخططات, على أن يكون المبدأ العام للتثبيت كما ذكر آنفاً. كما يجب إيلاء اهتمام خاص لتأريض نظام القنوات الصندوقية.
- ض. يتعين استعمال الملحقات من نفس المصنع لتثبيت أجهزة الانارة وملحقات التمديدات للقنوات الصندوقية.
- ط. عندما يتم استعمال قناة صندوقية مشتركة لاستيعاب قابلوات لدوائر من فئات مختلفة، يجب أن يتم فصلها على نحو فعال عن طريق مقسمات أو فواصل إلا في حالة القنوات الصندوقية التي يتم تصنيعها باستعمال اثنين من القنوات الصندوقية الأصغر حجما مربوطتين الى بعضها مع غطاء مشترك. يجب أن تكون المقسمات أو الفواصل مثبتة على نحو ملائم الى جسم القنوات الصندوقية. للقنوات الصندوقية تحت البلاط (duct)، يجب أن تكون المقسمات أو الفواصل أيضا بقدر عمق القناة لتقديم الدعم والقوة إلى السطح العلوي للمجموعة.
- ظ. للربط المباشر للأجهزة الى القنوات الصندوقية، يجب أن تتوافر فتحات دخول للقابلوات مع مخترقات (bushes) ذات ثقوب ملساء أوحلقات (grommets) مع ترك حافة تثبيت غطاء القناة الصندوقية سليمة.
- ع. عند ربط القنوات الصندوقية الى لوحة التوزيع، يجب أن تكون فتحات دخول القابلوات بحجم مناسب لقبول جميع القابلوات من كل الدوائر المتاحة بما في ذلك الدوائر الاحتياطية.
- غ. يجب حماية القابلوات التي تخترق القنوات الصندوقية بواسطة أنابيب ما عدا القابلوات المعزولة والمغلفة إذا كانت هذه تشكل جزءا من نظام القابلوات الطاهرية. في مثل هذه الحالة فان الثقوب في القنوات الصندوقية التي من خلالها تدخل هذه القابلوات. يجب أن تكون مجهزة بحلقات مطاطية مناسبة أو مخترقات معزولة.

3-4/1 التسليك في نظام الأنابيب البلاستيكية أو القنوات الصندوقية البلاستيكية

(Wiring in plastic conduit or plastic trunking system)

اذا تقرر استعمال الأنابيب البلاستيكية أو القنوات الصندوقية البلاستيكية، فيجب أن يكون تسليكها على وفق ما ذكر آنفاً في التسليك في أنظمة الأنابيب والقنوات الصندوقية الحديدية.

1/4/1-3 ألأنابيب البلاستيكية أو أنابيب مادة (PVC) وملحقاتها

(Plastic or PVC conduit and accessories)

- أ. أنابيب مادة (PVC) الصلبة يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 60614-2-2), وملحقاتها يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 61035),
- ب. يجب أن تكون أنابيب مادة (PVC) من النوع قوية الاحتمال ويجب ألا تستعمل للتأسيسات عندما تتجاوز درجة الحرارة المحيطة 60 درجة مئوية أو تحت -5 درجة مئوية.
- ت. قد تكون الأنابيب مضلعة (corrugated)، أو عادية (plain), أومسلحة (reinforced). ويتعين استعمال قاطعة أنابيب مناسبة لقطع الأنابيب البلاستيكية الصلبة.
- ث. وصلات (Joints) أنابب مادة (PVC) يجب أن تنفذ عن طريق مقرنة (coupler) بلاستيكية صلبة. ويجب اضافة مادة لاصقة / رابطة (Adhesive/jointing) على السطح الخارجي للأنبوب المراد وصله ومن ثم اقحام الأنبوب بقوة في المقرنة وبرمه ربع دورة لنشر اللاصق بالتساوي وجعل الأنبوب يمتد بشكل مستمر ميكانيكيا
 - ج. يجب أن تجهز الصناديق البلاستيكية بنهاية أرضي من البر<mark>اص</mark> مع لولب لربط موصل وقاية الدائرة.
- ح. يجب ألا تستعمل الصناديق البلاستيكية لتعليق تراكيب الانارة أو غيرها من الأجهزة عندما يتسبب ذلك في إنتاج حرارة كبيرة أو عندما تتجاوز كتلة تركيب الانارة أو الأجهزة 3 كغم.
- خ. عند انتهاء أنبوب من مادة (PVC) عند غلاف احدى الأجهزة، يجب أن تستعمل مقرنة مع بوشة (PVC) ذكر (male) أو "وصلة تحويل من مادة (PVC) الملولب الى (PVC) العادي" مع بوشة (PVC) أنثى (female). في حالة الأنابيب المرنة يجب استعمال حاصرات (PVC glands) صلبة أو وصلة تحويل (PVC adaptor) جنبا إلى جنب مع بوشة الـ (PVC) ذكر.

- د. انحناء الأنابيب يجب أن يكون عن طريق استعمال زاوية (عكس) صلبة مصنعة خصيصا لهذا الغرض, أما الأنابيب التي لا يتجاوز قطرها 25 ملم فيجب حني الأنبوب نفسه. حني الأنبوب لا يجوز أن يكون بزاوية حادة حيث أن نصف قطر دائرة الانحناء الداخلي يجب أن لا يقل عن 4 مرات بقدر القطر الخارجي للأنبوب.
- ذ. يجب السماح بالتمدد الحراري لكي تتمدد أنابيب مادة (PVC) في درجة الحرارة العالية. يجب تركيب مقرن التوسع (Expansion coupling) أو التجهيزات الأخرى (other fittings) في الامتداد المستقيم لمسافة 10 أمتار أو أقل. والقفائص أو المشابك (الكلبسات) يجب أن تكون من النوع الذي يسمح بالانزلاق.

2/4/1-3 القنوات الصندوقية البلاستيكية أو مادة (PVC) وملحقاتها

(Plastic or PVC trunking and accessories)

- أ. القنوات الصندوقية البلاستيكية من مادة (PVC) وملحقاتها يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 61084-1).
- ب. الأبعاد التصميمية للقنوات الصندوقية من مادة (PVC) تختار من أي من الأرقام التالية بوحدات الملمتر (PVC) . 100 ، 37 ، 32 ، 32 ، 32 ، 32 ، 32 ، 100 ، 75 ، 50 ، 40 ، 37 ، 50 ، 100 .
- ت. يجب أن يكون للقنوات الصندوقية أغطية تثبت بلوالب مصنوعة لهذا الغرض. أما الاغطية من النوع ذات المشابك فتكون مقبولة للقنوات الصندوقية التي يصل حجمها لغاية 100 × 100 ملم.
- ث. القنوات الصندوقية يجب أن تكون ثابتة ومدعمة بالطريقة العادية بواسطة لوالب، ولكن الثقوب في القنوات الصندوقية يجب أن تكون أكبر من الحجم المطلوب قليلا للسماح لحركة التمدد. ويجب استعمال واشرات (Washers) تحت رأس اللولب الذي لا يجوز المبالغة في شده.
- ج. يمرر قابلو معزول بمادة (PVC) في نظام الأنابيب أو نظام القنوات الصندوقية ليكون بمثابة موصل حماية الدائرة (CPC)، والذي مساحة مقطعه العرضية يجب أن تمتثل للمواصفة (CPC).

(Tools and workmanship) الأدوات والعمل 5/1-3

يجب استعمال الأدوات المناسبة فقط وكما يلي:

- أ. يجب استعمال مفتاح البوش (bush spanner) لشد بوش (bushes) الأنابيب، والمقرنات (couplers) والمواتد المماثلة, أو بواسطة أدوات مناسبة أخرى يوافق عليها المهندس.
- ب. تعمل الانحناءات في الأنابيب باستعمال آلة حني أنابيب معتمدة، ويجب ألا تتسطح الأنابيب أو يتلف طلاء الوقاية الخاص بها في أثناء عمل الانحناءات.

- ت. يجب استعمال أدوات قطع (cutters) مناسبة لقطع الأنابيب أو القنوات الصندوقية من مادة (PVC).
- ث. يكون عمل الفتحات في الأعمال المعدنية لربط الأنابيب بها موقعيا باستعمال مثقاب من الحجم الصحيح أو بواسطة آلة ثقب من النوع المعتمد. يكون عمل الفتحات في القنوات الصندوقية عن طريق الحفر بالمثقاب (drilled) أو الثقب بآلة ثاقبة (punched) أو القطع بواسطة المنشار الحلقي (ring saw). ثم بعد القطع يجب إزالة الحافات الحادة والنتوءات على الاجزاء المعدنية أو القنوات الصندوقية المعدنية لمنع قشط القابلوات.
- ج. عندما يتلف طلاء الوقاية على الأنابيب أو القنوات الصندوقية الحديدية بعد التثبيت، فيجب استعادة هذا السطح بشكل فعال بعمل ما لا يقل عن طبقتين من الطلاء المضاد للصدأ أو طلاء مناسب آخر لمنع التآكل.

3-1/3 نظام التمديدات الظاهرية (Surface wiring system)

- أ. عندما تختار التمديدات لتكون ظاهرية، يجب أن تستعمل القابلوات النحاسية المغلفة للتأسيسات الثابتة. القابلوات للدوائر ثلاثية الطور يجب أن تكون لجهد 750/450 فولت أو أكثر. لا يجوز أن تدفن القابلوات في الخرسانة أو الجص.
- ب. إن أقل مساحة مقطع عرضي (Cross Section Area CSA) لموصل حماية الدائرة (CPC) (CPC) بجب أن تكون 1.5 ملم في حالة دمج موصل حماية الدائرة (CPC) يجب أن تكون 1.5 ملم في قابلو يحمل الموصلات الحية المرافقة. في حين أن أقل مساحة مقطع عرضي (CSA) لموصل حماية الدائرة (CPC) المنفصل يجب أن تكون 2.5 ملم في حالة وجود الحماية الميكانيكية (مثل القابلوات المغلفة)، و 4 ملم في حالة عدم وجود الحماية الميكانيكية (مثل القابلوات غير المغلفة).
- ت. للقابلوات غير المرنة، يجب أن يكون موصل الطور باللون الاحمر أو الاصفر أو الازرق، كما هو مخصص، والموصل المحايد يكون أسود اللون. أما القابلوات المرنة أو الاسلاك المرنة (cords), فيجب أن يكون موصل الطور باللون البني، والموصل المحايد يكون أزرق اللون.
- ث. في حالة وجود موصلات لأكثر من طور واحد في قابلو مرن أو الاسلاك المرنة، يجب أن يستعمل الترميز L2 ، L1 و L3. أما موصلات حماية الدائرة فيجب أن تكون جميعها ملونة حصرا باللونين الأخضر والأصفر.

ج. لا يسمح بعمل الوصلات (Joints) في القابلوات أو الاسلاك المرنة (cords) إلا بموافقة المهندس. في مثل هذه الحالة، يجب أن تكون الوصلات سليمة كهربائيا وميكانيكيا، وتكون محمية ضد الأضرار الميكانيكية وأي اهتزاز محتمل الحدوث.

1/6/1-3 تأسيس القابلوات غير المرنة (Installation of non-flexible cable)

- أ. يجب تمديد جميع القابلوات في الاتجاه الرأسي أو الأفقي، ويجب أن تثبت منبسطة على سطح الجدران, الأعمدة, القواطع, أو السقوف ،... الخ. على طول المسار بأكمله، بما في ذلك الانحناءات.
- ب. القابلوات التي لا يتجاوز قطرها الكلي 10 ملم يجب تثبيتها بواسطة مشبك (كلبس) ثني (buckle clips). أما القابلوات ذات الأقطار الأكبر فتثبت بواسطة قفائص (saddles) القابلوات.
- ت. يجب تجنب تثبيت القابلوات على السقف ما لم يكن الغرض من القابلو هو تغذية نقطة على السقف. وحيثما هو مطلوب، يمكن تمديد القابلوات تحت الارضيات، وبين القواطع (partitions) أو داخل فراغات السقف (ceiling voids) شريطة أن تكون ممددة داخل أنابيب، أو قنوات صندوقية أو مجاري قابلوات.
- ث. عندما تمد القابلوات على طول أو عبر الوصلات الحديدية، والعارضات، والاعمدة ،... الخ. يجب أن تسلك داخل أنابيب أو قنوات صندوقية حديدية أومن مادة (PVC) الصلب. لا يمكن تمرير القابلوات متدلية بين العارضات، والدعامات... الخ. من بدون اسناد على طولها.
- ج. القابلوات المعرضة للضرر يجب حمايتها باستعمال القنوات المعدنية. يجب تهيئة الحماية للقابلو المثبت على الجدار صعودا من الارضية باستعمال قناة معدنية حتى ارتفاع 1.5 متر فوق مستوى الانهاء للارضية.
- ح. عند مرور القابلوات عبر هيكل البناء مثل الجدران أو الاعمدة، فان القابلوات يجب أن تمرر من خلال أكمام (PVC) من مادة (PVC) يجب تثبيتها مسبقا في هيكل المبنى. ان حجم هذه الأكمام من مادة (PVC) يجب أن يكون بحيث لا تتجاوز مساحة القابلوات 40 % من مساحة الأكمام. الفجوة بين الهيكل والأكمام، وبين القابلوات والأكمام يجب أن تملأ تماما بالسمنت أو مادة مقاومة للحريق موافق عليها.
- خ. القابلوات التي تعبر مفاصل التمدد يجب أن تعمل على شكل حلقة بحيث أن أي حركة في المفصل يجب أن لا تسبب شداً على القابلوات.
- د. يجب استعمال الحلقات (grommets) المطاطية أو المخترقات (bushes) المعزولة لحماية القابلوات التي تمر عبر الجزء المعدني من لوحة التوزيع، أو تركيب الانارة، أو الصندوق المعدني أو أي أجزاء معدنية أخرى.

- ذ. يجب تمرير القابلوات بحيث انها تبعد مسافة لاتقل عن 150 ملم من جميع الخدمات الأخرى.
- ر. يجب تمرير القابلوات على وفق النظام الحلقي (looping-in) ومن غير المسموح به عمل وصلات للقابلو من أي نوع على امتداد القابلو.
- ز. الموصل المحايد للقابلو ثنائي الموصل لدائرة الانارة النهائية يجب اكمال ربطه من خلال وصلة (connector) معزولة في صندوق مفتاح الانارة.
- س. القابلو الذي ينتهي في صندوق تركيب انارة او التجهيزات الأخرى يجب أن يستمر غلاف حمايته الخارجي داخل الصندوق أو تركيب الانارة او التجهيزات الأخرى لمسافة لا تقل عن 13 ملم.
- ش. يجب إنهاء موصل حماية الدائرة (CPC) في نهاية (terminal) الأرضي المهيئة له في الصندوق الذي يضم ملحقات التسليك. وعندما لا يراد ربط نهاية موصل حماية الدائرة (CPC) في ملحق معين، فلا يجوز أن يقطع أو يزال, بل يجب أن يلف بعيدا عن النهايات الحية أو أي موصلات عارية، ويجب أن يعزل ويغلف بغلاف من مادة (PVC) باللونين الأخضر والأصفر.

2/6/1-3 تأسيس القابلوات المرنة (Installation of flexible cables)

- أ. القابلوات المرنة أو الاسلاك المرنة (cords) لربط الأجهزة المحمولة يجب أن تكون بطول مناسب (ويفضل أن تكون 1.5 الى 2 متر) لتجنب مخاطر لا داعي لها من الأضرار الميكانيكية.
 - ب. ألاطوال المكشوفة من القابلوات المرنة أو الاسلاك المرنة المستعملة للربط النهائي للآلات أو الأجهزة الثابتة يجب أن تكون قصيرة قدر الإمكان.

7/1-3 القنوات الصندوقية لقضبان التوصيل (Bus-Bar trunking)

1/7/1-3 القنوات الصندوقية المصغرة لقضبان التوصيل (Miniature bus-bar trunking)

- أ. وتكون ذات تيار تصميمي 100-125 أمبير مجهزة بأكمام صلبة عازلة من مادة (PVC) الملونة بالألوان (الأحمر، الأصفر، الأزرق، والأسود).
- ب. الحمل الأقصى للدوائر الخارجة لكل تفريعة (per tapping) يجب أن لا يتجاوز 32 أمبير كل 60 سم.
- ت. يجب أن تكون القناة (duct) من صفائح الحديد ذات مقاس (SWG 18) مع أغطية مفصلية ومداخل للقابلوات في مواقع التفرع مما يزيل الحاجة لصناديق التفرع (tap-off).

- ث. القنوات الصندوقية يجب أن تكون رمادية اللون، والانهاء يكون بطبقة طلاء من مسحوق الايبوكسي بحسب المواصفة (BS 381C).
- ج. كل نقطة تفرع (tap-off) يجب أن تحتوي على قالب متصل (built-in moulding) يحتوي على التماسات الحية المتصلة بقضبان التوزيع وتوصيلات نهائية خارجة ذات لوالب تثبيت تكفي لربط موصل مجدول لغاية مقاس 6 ملم².
- ح. المنصهرات يجب أن تكون من النوع ذي سعة القطع العالية (High Rupturing Capacity-HRC) ومن الشكل التقليدي.
- خ. القنوات الصندوقية المصغرة لقضبان التوصيل التي تختار يجب أن تكون إما من النوع الأفقي أو العمودي، وعندما تستعمل العمودية منها فيجب أن تجهز بحواجز مقاومة للحريق.

3-2/7/1 القنوات الصندوقية لقضبان التوصيل الرئيسة المعلقة أو الصاعدة

(Over head or rising main bus-bar trunking)

- أ. وتستعمل للتوزيع الأفقي أو العمودي أو للربط بين المحولة ولوحة توزيع الجهد المنخفض الرئيسة. ويجب أن تكون مطابقة للمواصفة (IEC 60439).
- ب. يجب أن تكون مناسبة للاستعمال في نظام التردد المتناوب (AC), تردد 50 هرتز، 3 أطوار، 4 أسلاك (مع قضيب إضافي منفصل للأرضي), وبجهد لغاية 660 فولت.
- ت. يجب أن تكون مصنوعة من صفائح الحديد المغلون بالنسبة لجوانب القناة، أما الغطاء العلوي والسفلي فيصنع من صفائح الحديد المطلية كهربائيا بالزنك.
- ث. يجب أن تكون كاملة مع جميع الأجزاء الضرورية مثل غطاء النهاية، ووحدة التغذية (feeding in) ، والحمالات (brackets) ، والعروة (hanger) ، والمعلقات (suspensions) ، والزوايا, والتفريعات على شكل الحرف T، والحافة البارزة (flange) ،... إلخ.
- ج. يجب أن تكون قضبان التوصيل والتماسات (contacts) مطلية بالفضة لضمان مقاومة منخفضة وتوصيلات يمكن الاعتماد عليها.
- ح. يجب أن تكون هناك تفريعات كل 60 سم من خلال صناديق تفريع خاصة ذات غطاء مفصلي أو لوحات توزيع.

- خ. التفريعات إما أن تكون ذات مفتاح تشغيل أو بدون مفتاح تشغيل على وفق الرسوم ذات الصلة.
 - ح. يجب أن تكون مجهزة بحواجز مقاومة للحريق في حالة التثبيت العمودي للقنوات.
- خ. يجب أن تكون بدون تهوية, بدرجة حماية ضد الدخول 44 IP ومصممة على أساس اشتغال 24 ساعة بمتوسط حرارة 35 درجة مئوية.

2-3 تأسيس قابلوات القدرة (Installation of power cables)

(Types of power cables) أنواع قابلوات القدرة

ان قابلوات القدرة (أحادية الموصل، وثنائية الموصل، وثلاثية الموصل, ورباعية الموصل) لتغذية وتوزيع الطاقة الكهربائية يجب أن تكون مطابقة لواحد أو مجموعة من الأنواع التالية على النحو المحدد في المواصفات المعينة أو على المخططات:

- أ. قابلوات نحاسية معزولة بمادة البولي إثيلين متقاطع الربط (XLPE), ومغلفة بمادة (PVC) ومسلحة, لجهد 1000/600 فولت، على وفق المواصفة (IEC 60502-1).
- ب. قابلوات نحاسية قليلة الانبعاث للادخنة وغازات التآكل لجهد 1000/600 فولت مغلفة بمادة البولي إثيلين متقاطع الربط (XLPE) ومسلحة على وفق المواصفتين (BS 7846) و (BS 7846).
- ت. قابلوات نحاسية (ذات التحمل العالي) معزولة بمواد عازلة معدنية (mineral) ومغلفة, لجهد 750فولت, على وفق المواصفتين (IEC 60702-2) و (IEC 60702-2).
- ث. قابلوات نحاسية معزولة ومغلفة بمادة (PVC), ومسلحة, لجهد 1000\600 فولت, على وفق المواصفة (IEC 60502-1).

1/1/2-3 الموصلات (Conductors)

موصلات قابلوات القدرة يجب أن تكون من النحاس عالي التو<mark>صيل</mark>ية وتلبي متطلبات المواصفة (IEC 60228). كما يجب أن تكون الموصلات من اسلاك النحاس الدائرية المضفورة.

يجب أن لا تقل مساحة المقطع العرضي (CSA) للموصل المحايد عن تلك لموصلات الاطوار ، ما لم ينص على خلاف ذلك.

(Armor) التسليح 2/1/2-3

التسليح يجب أن يكون باستعمال سلك حديد مغلون للقابلوات متعددة الموصلات. أما القابلوات أحادية الموصلات فتكون مغلفة بغلاف غير حديدي (non-ferrous) .

(Outer covering) الغلاف الخارجي 3/1/2-3

يجب أن يغطى تسليح القابلو بغطاء خارجي من مادة (PVC).

(Installation of power cables) تأسيس قابلوات القدرة

يبين هذا البند مواصفات أعمال تأسيس قابلوات القدرة، وتركيب ملحقات القابلوات المرتبطة بها، بما في ذلك حوامل القابلوات وسلالم القابلوات.

1/2/2-3 القابلوات المثبتة على الحائط (Cable mounted on surface)

- أ. بقدر الإمكان، يجب تمديد القابلوات على طول مسارات مشتركة للقابلوات المتعددة. أما القابلوات المستقلة التي لا تشارك بقية القابلوات في مسارات مشتركة فيجب تثبيتها على الجدران باستعمال مثبتات (cleats) قابلو مناسبة.
- ب. قابلوات القدرة التي تثبت على سطح الجدار أو السقف أو غيره من هياكل المبنى, يجب أن تثبت في مكانها بواسطة المثبتات أو قفائص من النوع المصدق عليه على طول مسار القابلو بأكمله. التباعد الأقصى بين مثبتات (cleats) أوقفائص القابلو أوما شاكلها يجب أن لا يتجاوز 600 ملم أفقيا ولا 800 ملم عموديا.
- ت. القابلوات التي تثبت عموديا لمسافة تتجاوز 10 أمتار يجب استعمال مقاطع لتقليل الشد عليها tension (releasing sections) على وفق توصيات الشركة المصنعة للقابلوات.

(Bending radius of cable) الانحناء في القابلوات 2/2/2-3

يجب أن لا يقل نصف قطر دائرة الانحناء للقابلو عن تلك الموصى بها من قبل الشركة المصنعة. عدا ذلك يجب أن لا يقل نصف قطر دائرة الانحناء الداخلية لأي من قابلوات القدرة المسلحة أو غير المسلحة عن 6D (حيث D هو القطر الكلى للقابلو).

3/2/2-3 القابلوات الممددة في خندق مغلق (Cable laid in enclosed trench)

عندما يمد أكثر من قابلو قدرة واحد في خندق مغلق، فإن القابلوات يجب تأسيسها على وفق المواصفة (IEC 60364). مع مراعاة تطبيق عوامل التصحيح المناسبة على القيمة التصميمية للتيارات كما هو مبين في المواصفة (IEC 60364).

3-4/2/2 مجاري القابلوات (Cable ducts)

- أ. مجاري (ducts) القابلوات تصنع من الخرسانة، أومادة (PVC)، أو المعدن أو أي مواد أخرى يتم تحديدها من قبل المهندس الاستشاري, وبحسب نوع العمل.
 - ب. المجاري المعدنية يجب أن تمتثل لنفس متطلبات القنوات الصندوقية المعدنية.

- ت. القابلوات التي تمد في المجاري يجب أن تكون مغلفة ومسلحة. وعندما يتم تحديد القابلوات المعزولة بمواد معدنية mineral ، فيجب أن تكون ذات غطاء خارجي من مادة (PVC) أو (XLPE) كما هو محدد. يجب ان لا تتجاوز المساحة المشغولة نسبة 35 % من المساحة الكلية للمجرى.
- ث. قبل سحب القابلوات داخل المجاري، يجب تنظيف المجاري الأسطوانية باستعمال فرشاة اسطوانية ذات حجم مناسب. يتم مسك القابلو لغرض سحبه داخل المجرى من خلال الموصلات (cores)، والعازل، والغلاف (sheaths) الداخلي والخارجي, ولكن ليس من خلال التسليح من أجل تجنب الالتواء. عند سحب قابلوات القدرة في المجاري الصغيرة، يستعمل مستحلب من مسحوق الكرافيت والصابون السائل في الماء للمسح بالفرشاة على سطوح القابلوات عند ادخالها الى الأنبوب لتقليل الاحتكاك خلال السحب.
- ج. عند مرور مجاري القابلوات عبر اجزاء الهيكل المقاومة للنار، مثل جدار أو أرضية مصممة كحواجز للنار, فان الفتحات التي يتم عملها يجب أن يتم اغلاقها باحكام بمواد مقاومة للحريق لديها نفس الدرجة من مقاومة الحريق مثل جزء الهيكل الأصلي. في المجاري العمودية، التي صممت لتكون مغلقة تماما وبدون تهوية، يجب أيضا استعمال حواجز نار داخلية مناسبة. يجب وضع حواجز داخلية لمنع الهواء في قمة المجرى من الوصول الى درجة حرارة عالية جدا.
- ح. حيث لا يمكن الوصول إلى الجزء الأكبر من طول القابلوات في المجرى، يجب عمل عدد كاف من فتحات السحب في كل منعطف و على مسافات منتظمة لاتزيد على 15 متراً.
- خ. يجب تهيئة مجارٍ منفصلة للقابلوات من فئات دوائر مختلفة. ومع ذلك، قد يسمح لقابلوات من فئات مختلفة لتمر من خلال نفس فتحة السحب، شريطة أن تكون القابلوات مفصولة بشكل صحيح ومناسب.
- د. بعد أن تمد القابلوات, يجب احكام غلق كل من القابلوات والنهاية المفتوحة للمجرى لتشكيل حاجز ضد الغاز والماء والنار. تغلق النهايات المفتوحة للمجاري الاحتياطية باستعمال سدادة مدببة من الخشب الصلب ثم يحكم غلقها بشكل مشابه.

5/2/2-3 حاملة القابلوات (Cable tray)

أ. ان حاملة القابلوات التي يصل عرضها إلى 300 ملم يجب أن تكون مثقبة من الحديد المغلون بسمك (SWG14)، مع حافات مثنية.

- ب. يجب اسناد حاملة القابلوات بشكل كاف على مسافات بحيث لا تنحني الحاملة تحت ثقل القابلوات. يجب تثبيت الحوامل على جدران المبنى عن طريق حمالات زاوية على مسافات لا تزيد على 1200 ملم أو بواسطة زوايا تعليق من السقوف على نفس المسافات.
- ت. جميع حاملات القابلوات يجب أن تكون خالية من النتوءات والحافات الحادة. المفاصل في الحاملات يجب أن تكون عند المساند، ويجب ألا تتدلى عند المساند.
- ث. لا يجوز التقطيع في حاملة القابلو لعمل مداخل أو مخارج للقابلوات منها. ويجب استعمال الملحقات القياسية مثل المنحنيات، والزوايا, والتقاطعات على شكل الحرف T المصنعة لهذا الغرض.
- ج. يجب عمل ترتيبات للمسامير واللوالب المستعملة لتثبيت حاملات القابلوات على الحمالات ولتثبيت وصلات حاملات القابلوات مع بعضها عند المفاصل بحيث لا يمكن أن تسبب أي ضرر للقابلوات. يجب تغليف حافات الفتحات باستعمال أشرطة حماية (protective edging) من مادة (PVC) أو ما يعادلها لحماية القابلوات من الحك أو القشط.
- ح. يجب أن تثبت جميع القابلوات بشكل آمن إلى حاملة القابلو. ولا يجوز تحت أي ظرف من الظروف أن تقلب حاملات القابلوات رأسا على عقب.
- خ. يجب ضمان الاستمرارية الكهربائية عن طريق وضع أشرطة نحاسية للتوصيل في جميع المفاصل التي تثبت فيها أجزاء حاملة القابلوات مع بعضها باللوالب. كما يجب وصل منظومة حاملات القابلوات بأكملها إلى الأرضى.

6/2/2-3 سلم القابلوات (Cable ladder)

- أ. كل التجهيزات والملحقات المستعملة في نظام سلم القابلوات يجب أن تجهز من قبل الشركة المصنعة نفسها وبالانهاء نفسه. ويجب أن تكون جميع مكونات سلم القابلوات مصنعة مقدما في المصنع ويشمل ذلك: أقسام السلم، والمنحنيات, والتقاطعات على شكل الحرف T، والحمالات، والوصلات, والاغطية.
- ب. يجب أن يصنع سلم القابلوات وجميع التجهيزات والملحقات من الحديد المدرفل على الساخن المغلون بالتغطيس الساخن بعد التصنيع.
- ت. يجب أن تثبت سلالم القابلوات الى الهيكل (structural slabs) بواسطة مساند حديدية ذات مقطع بشكل U وبالعلاقات (hangers). المساند يجب تثبيتها على مسافات لا تتجاوز 1000 ملم و على مسافة 225 ملم عن الانحناءات والتقاطعات على شكل الحرف T.

- ث. سلالم القابلوات يجب أن تربط الى بعضها بواسطة مقرنات (couplers) مرنة (تسمح بالتمدد) عبر فواصل التمدد لهيكل المبنى.
- ج. ما لم ينص على خلاف ذلك، يجب تثبيت الاغطية الخاصة بسلم القابلوات (ذات فتحات التهوية أو المغلقة, وكما هو محدد) على سلم القابلوات وبحسب تفاصيل التثبيت الموصى بها من قبل الشركة المصنعة. الاغطية يجب أن تركب على كل سلالم القابلوات المثبتة خارج المبنى.
- ح. يجب أن تثبت نهاية مسار سلم القابلوات إلى الجدار أو الهيكل باستعمال الوصلات الخاصة بالنهاية. إذا كانت نهاية مسار سلم القابلوات بعيدة عن الجدار أو اللوح، يجب أن تثبت الوصلات الخاصة "نهاية توقف stop end" إلى نهاية مسار سلم القابلوات من أجل إعطاء مظهر أكثر ترتيبا.
- خ. يجب أن تربط سلالم القابلوات الى بعضها كهربائيا وتؤرض على طوال مسارها. عبر جميع مفاصل سلم القابلوات، يجب تثبيت موصلات ربط من النحاس على سلم القابلوات من اجل الحفاظ على استمرارية الأرضى.
 - د. نصف القطر الداخلي لجميع انحناءات نظام سلالم القابلوات يجب أن لا يقل عن 300 ملم.
- ذ. إذا لم يحدد مقاس سلم القابلوات في المواصفات المحددة أو على المخططات، يجب أن يسمح لسعة 25 % إضافية تزيد على المساحة المطلوبة لتأسيس القابلوات الأولية للإضافات اللاحقة أو التعديلات.
- ر. يجب أن يكون وزن القابلوات موزعاً بشكل متجانس في المسافة بين درجات سلم القابلوات، ويجب ان لا يتجاوز الحد الأقصى للحمولة المحدد من قبل الشركة المصنعة.

7/2/2-3 القابلوات تحت الأرض (Underground cables)

- أ. يجب تأسيس القابلوات تحت الأرض في مجار وقنوات زحف (crawl ducts) وخنادق، الخ كما هو مبين على المخططات أو كما هو محدد.
- ب. عند مد القابلوات في مجارٍ معدة مسبقا، يجب اسنادها على منظومة من رفوف سلالم القابلوات (cable ladder racking system). يجب تأسيس القابلوات على وفق أنظمة التأسيسات الكهربائية IEE.
 - ت. عند مد القابلوات مباشرة في الخنادق، ينبغي ضمان العمق بحده الأدنى وكما يلي:
 - 1. لقابلوات الجهد العالي (HV) في الارض المفتوحة 900 ملم

700 ملم	2. لقابلوات الجهد المنخفض (LV) في الارض المفتوحة
600 ملم	3. جميع القابلوات الأخرى في الارض المفتوحة
1000 ملم	4. لقابلوات الجهد العالي (HV) في الطرق
800 ملم	5. لقابلوات الجهد المنخفض (LV) في ا <mark>لطرق</mark>
800 ملم	6 حميع القابله ات الأخرى في الطرق

7. لجميع الظروف التي لم تحدد يجب افتراض التغطية الأعمق.

ث. عند مد أكثر من قابلو واحد في خندق، يجب أن تكون متباعدة عن بعضها البعض وكما ما يلي :

600 ملم	قابلو جهد ع <mark>الٍ (HV)</mark>	إلى	1. قابلو جهد عالٍ (HV)
300 ملم	قابلو جهد عا <mark>لٍ (HV)</mark>	إلى	2. قابلو جهد منخفض (LV)
300 ملم	قابلو جهد عا <mark>لٍ (HV)</mark>	إلى	3. قابلو الهاتف
150 ملم	قابلو جهد من <mark>خفض (LV)</mark>	إلى	4. قابلو الهاتف

- ج. يجب أن لا تمد قابلوات الجهد المنخفض مباشرة فوق القابلوات ذات الجهد العالي أو غيرها من الخدمات في الخنادق المشتركة.
- ح. عند حفر خنادق القابلوات، يجب وضع كل القابلوات فيها ثم تردم الخنادق خلال 24 ساعة. يجب البدء في الردم في أقرب وقت ممكن ويستمر العمل خلال ساعات عمل اليوم العادية حتى وضع بلاط التحذير أو الشريط والغطاء. قبل بدء العمل، يجب على المقاول تقديم برنامج حفر الخندق ومد القابلوات والوصلات (jointing) والردم للموافقة عليه من قبل المهندس.
- خ. قبل أن توضع القابلوات في الخنادق، يجب تنظيف أسفل الخندق من الحجارة المتفرقة وتسويته وتعديله ومن ثم فرشه بطبقة من الرمل بارتفاع 100 ملم.
- د. بعد المد، يجب أن تغطى القابلوات بالرمل للحصول على غطاء بعد الدك لا يقل ارتفاعه عن 100 ملم. ويجب أن تتخذ عناية خاصة لضمان أن لا يكون هناك أي حصى أو حجارة صغيرة في طبقة الفرش أو طبقة التغطية من الرمل الناعمة. إن تغطية القابلوات، على امتداد مسارها بأكمله، يجب أن تكون باستعمال نوع من

- البلاط الموافق عليه الذي يجب وضعه فوق طبقة تغطية القابلوات. بعد ذلك يجب وضع شريط تحذير ثم تردم بالتراب وضغطها.
- ذ. يكون الردم لطبقة الفرش وطبقة التغطية مع الحدل اليدوي بارتفاع 100 ملم لكل من الطبقتين. اما الدك الميكانيكي فلا يجوز أن يستعمل الا للطبقات المتبقية. مستوى الإعادة يجب أن لا يكون أكثر من 25 ملم فوق مستوى سطح الأرض الطبيعية.
 - ر. يجب وضع أغطية تحذير حيث تمد القابلوات مباشرة في الارض وعلى النحو التالي:
- قابلوات الجهد العالى: أغطية قابلوات متشابكة من الخرسانة المسلحة ينقش عليها "قابلوات جهد عال".
 - القابلوات الأخرى: بلاط القابلوات المتشابك.

عند مرور القابلوات تحت الطرق المعبدة أو الساحات الواسعة المبلطة أو عبر الخدمات الأخرى, فيجب تأسيسها في مجار خزفية أو بلاستيكية.

1/7/2/2-3 وصلات القابلوات وتوصيلات نهايات القابلوات

(Cable joint and cable termination)

- أ. ان وصلات القابلوات وتوصيلات نهايات القابلوات لجميع قابلوات القدرة يجب أن تنفذ بواسطة عمال وصلات القابلوات المهرة الذين يجب أن يوافق عليهم المهندس قبل بدء العمل وتخضيع للمواصفتين (IEC 60055-1) و (IEC 60055-1).
- ب. يجب أن لا يسمح بأي تقليل في عدد الاسلاك المضفورة لموصل القابلو عند وصلات القابلوات وتوصيلات نهايات القابلوات.
- ت. ان الحلقات (Ferrules)، والتوصيلات المضغوطة (compression connectors) والأجزاء العارية من موصلات القابلو الناتجة من عملية الوصل بين القابلوات أو توصيل النهايات يجب أن تعزل بنوع مصدق عليه من الشريط العازل أو الأنابيب العازلة التي تتقلص بالحرارة, بعد الانتهاء من العملية.
- ث. يجب أن تكون صناديق وصل القابلوات (boxes for joints) لجميع قابلوات القدرة من الحديد المصبوب (cast-iron) المليء بالمزيج (compound) وذات حجم مناسب. يجب تجهيز الصناديق بالمشابك (clamps) والاطواق (glands) المناسبة. يجب إنهاء تسليح القابلوات في مشابك التسليح والغلاف الداخلي يجب أن يمرر من خلال طوق التمرير.

- ج. يجب أن يسخن الصندوق جيدا قبل صب المزيج للسماح بالالتصاق التام بين المزيج والصندوق. عندئذ يترك المزيج ليبرد قبل أن يغلق الصندوق.
- ح. عند كل وصلة أوتوصيلة نهايات، يجب تثبيت لوحة عنوان معدنية غير حديدية إلى القابلو لإعطاء مقاس وتعريف القابلو، على سبيل المثال قابلو نحاس, مقاس 50 ملم², رباعي الموصل,من النوع (XLPE/SWA/PVC).
- خ. يجب تأسيس وربط موصل وقاية دائرة له مساحة مقطع كافية للحفاظ على استمرارية التوصيل الأرضي عبر كل وصلة قابلو.
- د. في الوصلات المباشرة للموصلات النحاسية، يجب وضع الموصلين مع بعضها بعد أن تلحم الاسلاك المضفورة، ويجب أن توصل بواسطة طوق (weak back ferrule)، يلحم على الموصلات للمصفورة، ويجب أن توصل بواسطة طوق (to the cores). يجب أن يجرى اللحام بصب القصدير على الموصلات والطوق. يجب أن لا يستعمل بأي حال من الأحوال اللهب المباشر من المشعل لغرض اللحام.
- ذ. عند ربط اثنين من القابلوات ذات الموصلات النحاسية بوصلة على شكل الحرف T، يجب توصيل الموصل الفرعي الفرعي الى الرئيس عن طريق موصل من نوع المخلب (claw) أو الطوق weak back) ferrule). الاسلاك المضفورة لكلا الموصلين الفرعي والرئيس يجب أن يذاب عليها اللحام قبل صب اللحام على الطوق
- ر. يمكن استعمال الأنابيب والملحقات التي تنكمش بالحرارة لعمل الوصلات أوالتوصيلات النهائية. يجب أن تكون جميع الأنابيب والملحقات مصممة خصيصا لهذا الغرض، وتكون مناسبة للاستعمال مع نوع القابلوات المراد وصلها أوعمل توصيلاتها النهائية. بعد تسليط الحرارة، ستنكمش المواد التي تتقلص بالحرارة وتلتصق على سطح القابلو. لذلك يجب أن يكون للمواد التي تتقلص بالحرارة خصائص كهربائية وميكانيكية مساوية أو أفضل من تلك التي هي لعازل القابلو وغلافه.

2/7/2/2-3 أحواض التفتيش (Manholes)

أ. لدخول القابلوات الى المباني، يجب تجهيز احواض التفتيش بالكامل على وفق الرسوم والتفاصيل في جداول الكميات. يجب أن تكون هذه الاحواض خرسانية من السمنت المقاوم للكبريتات، مع اغطية مصنوعة من الخرسانة أو المعدن، بحسب جداول الكميات.

ب. للتوصيل بين حوض التفتيش وصندوق التوزيع (junction box) على واجهة المبنى، يجب مد أنبوب من مادة (PVC) من حوض التفتيش نحو البناية وبالقطر المطلوب، على وفق الرسوم.

ت. بعد مد القابلو في الانبوب يجب غلق الفتحات لمنع دخول الماء والقوارض.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] IEC 60227-3: "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V".
- [2] **IEC 60245-3**: "Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V Part 3: Heat resistant silicone insulated cables".
- [3] **IEC 60245-7**: "Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V Part 7: Heat resistant ethylene-vinyl acetate rubber insulated cables".
- [4] BS 7211: "Electric cables thermosetting insulated, non-armoured for voltages up to and including 450/750 V, for electric power, lighting and internal wiring, and having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire".
- [5] IEC 60502-1: "Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV. Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV".
- [6] **IEC 60227-4**: "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V Part 4: Sheathed cables for fixed wiring".
- [7] **BS 6004**: "Electric cables. PVC insulated, non-armored cables for voltages up to and including 450/750 V, for electric power, lighting and internal wiring".
- [8] BS 7629-1: "Electric cables. Specification for 300/500 V fire resistant screened cables having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire. Multicore and multipair cables".
- [9] IEC 60227-5: "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V Part 5: Flexible cables (cords)".
- [10] IEC 60245-4: "Rubber insulated cables, Rated voltages up to and including 450/750 V, Part 4: Cords and flexible cables".

- [11] **BS 6007**: "Electric cables, single core unsheathed heat resisting cables for voltages up to and including 450/750 V, for internal wiring".
- [12] **BS 6500**: "Electric cables. Flexible cords rated up to 300/500 V, for use with appliances and equipment intended for domestic, office and similar environments".
- [13] **BS 7919**: "Electric cables. Flexible cables rated up to 450/750V, for use with appliances and equipment intended for industrial and similar environments".
- [14] IEC 60364: "Electrical installations of buildings".
- [15] BS 5839: "Fire detection and fire alarm systems for buildings. Code of practice for the design, installation, commissioning and maintenance of emergency voice communication systems".
- [16] BS 3573: "Specification for polyolefin copper-conductor telecommunication cables".
- [17] BS CP 102: "code of practice for protection of buildings against water".
- [18] IEC 60614: "Conduits for electrical installations".
- [19] IEC 61035: "Specification for conduit fittings for electrical installations".
- [20] BS 229: "Specification. Flameproof enclosure of electrical apparatus".
- [21] BS 889: "Specification for flameproof electric lighting fittings".
- [22] BS 1259: "Intrinsically safe electrical apparatus and circuits for use in explosive atmospheres".
- [23] BS 4683: "Specification for electrical apparatus for explosive atmospheres".
- [24] IEC 61084-1: "Cable trunking and ducting systems for electrical installations Part 1: General requirements".
- [25] IEC 60614-2-2: "Specification for conduits for electrical installations Part 2- 2: Particular specification for rigid plain conduits of insulating materials".
- [26] IEC 61035: "Specification for conduit fittings for electrical installations".
- [27] BS 381C: "Specification for colours for identification, coding and special purposes".
- [28] IEC 60439: "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies".
- [29] BS 6724: "Electric cables. Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1000/3300 V, having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire".
- [30] BS 7846: "Electric cables. Thermosetting insulated, armoured, fire-resistant cables of rated voltage 600/1000 V, having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire".

- [31] IEC 60702-1: "Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V, Part 1: Cables".
- [32] IEC 60702-2: "Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V, Part 2: Terminations".
- [33] IEC 60055-1: "Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables) Part 1: Tests on cables and their accessories".
- [34] IEC 60055-2: "Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables) Part 2: General and construction requirements".
- [35] IEC 60228: "Conductors of insulated cables".
- [36] IEC Regulation: 17th. Edition.

الباب 4

تأسيسات الانارة ومآخذ القدرة

Installation of Lighting and Power Outlets

General) عام

- أ- ان مفاتيح الانارة، والمفاتيح المنزلية (domestic) ومآخذ القدرة للأجهزة الكهربائية المنزلية، يجب أن تكون مصممة للتثبيت المتساطح (flush mounting) وبلون أبيض أو عاجي، موحدة في اللون والمظهر لكل التأسيسات.
- ب- ان مفاتيح الانارة ومآخذ القدرة يجب أن تلبي المتطلبات العامة للمواصفة (85 5733). ان الصناديق المصنوعة من البلاستيك أو الحديد المغلون المعدة لاحتواء المفاتيح ومآخذ القدرة يجب أن تتوافق مع المواصفة (IEC60670).
- ت- عند تحديد التأسيس الظاهري للانابيب، يجب تثبيت الانابيب إلى صناديقها المصنوعة من البلاستيك أو الحديد المغلون. المفاتيح ومآخذ القدرة يجب أن تثبت إلى صناديقها بواسطة لوالب الكروم ذات الرؤوس المستوية الأصلية.
- ث- عندما يكون المطلوب تأسيسات محمية ضد الماء أو ضد اللهب، فان المفاتيح ومآخذ القدرة يجب أن تؤسس على وفق متطلبات الظروف المحددة.
- ج- لا يسمح بعمل الوصلات (Joints) في أي تسليك لدائرة نهائية ما عدا في مآخذ القدرة، والمفاتيح, والزهرات السقفية, وتراكيب الانارة. لا يسمح باستعمال الوصلات ذات اللوالب أو كتل التوصيل المستقيمة لاطالة الدائرة أو لتوصيل قابلوين معا. وهذا ينطبق على كل موصلات الاطوار، والحيادي، والأرضي. صناديق التوزيع يجب تثبيتها فقط للمساعدة في سحب الأسلاك للدائرة النهائية, ولا يسمح بكتل التوصيل أو توصيلات النهايات داخل هذه الصناديق.

2-4 المفاتيح (Switches)

1/2-4 مفاتيح الانارة (Lighting switches)

- أ- يجب أن تكون مفاتيح الانارة مناسبة للاستعمال في دوائر التيار المتردد، وتكون من النوع سريعة التوصيل والفصل. يجب أن يكون غلافها الأمامي (front plate) من مادة عازلة بلاستيكية, ما لم يذكر خلاف ذلك.
- ب- يجب أن تكون مفاتيح الانارة ذات قطب واحد وتيار تصميمي مقداره 5 أمبير، أو 10 أمبير، أو 15 أمبير. كما هو محدد في المواصفات الخاصة أو الرسوم.

- ت- يجب تركيب مفاتيح الانارة على ارتفاع 1200 ملم فوق مستوى سطح الأرضية، ما لم يذكر خلاف ذلك.
- ث- مفاتيح الانارة التي تثبت بجوار الباب يجب أن تكون على جانب مقبض الباب، وتكون على بعد 20سم من حافة الباب.
- ج- المفاتيح للاستعمالات الصناعية وما شابهها يجب أن تثبت مع صناديقها ظاهريا على السطوح. أما المفاتيح في جميع الاماكن الأخرى فيجب أن تثبت بشكل متساطح، بلون أبيض أو عاجي, ما لم ينص على خلاف ذلك.
- ح- عند تثبیت مفاتیح الانارة متجاورة من بعضها البعض، یتطلب تجمیعها في صندوق واحد وتشترك بغلاف مفاتیح واحد، وذلك بحد أقصى أربعة مفاتیح إضاءة.
- خ- لا يجوز تركيب أي مفتاح داخل المرحاض أو داخل حمام يحتوي على مرشة (دوش). كل المفاتيح يجب أن تثبت خارج الحمام.
- د- يجب السيطرة على مراوح التفريغ من مفتاح منفصل من نفس نوع مفاتيح الانارة وأن يثبت الى جانب مفاتيح الانارة.
- ذ- يجب أن تكون جميع المفاتيح مناسبة للاستعمال في الدائرة الحثية. وعموما فان مفاتيح الانارة والمراوح يجب أن تجمع مع بعضها كما هو موضح في الرسوم ويوصل طور واحد فقط الى أي مجموعة مفاتيح.
- ر- في الاماكن التي لا يمكن أن تستعمل فيها المفاتيح الجدارية، يجب وضع مفاتيح تعلق بالسقف تعمل بسحب الخيط على وفق توجيهات المهندس المقيم
- ز- يجب أن تمتثل جميع مفاتيح الانارة ومفاتيح المراوح للمواصفة (1-60669) وتكون عادة من النوع المتساطح.

(Domestic Switches) المفاتيح المنزلية

- أ- ان مفاتيح الأجهزة المنزلية وما شابهها للاستعمال داخل المباني يجب أن تخضيع للمواصيفة (IEC 60669-1). ويجب أن تكون من النوع سريعة التوصيل والفصل ذات تيار تصميمي 15 أمبير، أو كما هو مطلوب، احادية أو ثنائية القطب، تثبت في صناديق من الحديد المغلون.
- ب- ان المفاتيح التي تثبت في خارج البناية يجب أن تكون من النوع المحمي على وفق المواصفة (IEC 60529). المفاتيح التي تثبت في الاماكن المعرضة للمطر أو المياه، يجب أن تكون من النوع المحمي ضد الماء مع حد أدنى من الحماية لا يقل عن 1P54.
- ت- للأجهزة المنزلية مثل السخانات الكهربائية وما شابهها، يجب أن تستعمل مفاتيح ثنائية القطب متكاملة مع مصباح اشارة (pilot) الذي يتألف من مصباح نيون مع المقاومة وعدسة حمراء اللون.
- ث- سخانات الماء احادية الطور التي تصل قدرتها التصميمية الى 3 كيلوواطر إذا كانت مثبتة في المطبخ يمكن

- التحكم بها بواسطة مفتاح ثنائي القطب بتيار تصميمي 20 أمبير والذي يمكن أيضا أن يثبت في المطبخ. ويجب أن ينفذ التوصيل النهائي لكل سخان ماء بقابلو مرن من مأخذ غير محكوم بمفتاح يثبت بجوار السخان.
- ج- عند تثبیت سخان الماء في الحمام أو المرافق، يجب أن يثبت المفتاح ثنائي القطب بتيار تصميمي 20 أمبير خارج الحمام. يجب أن يكون التوصيل النهائي الى سخان الماء بواسطة قابلو مرن من مأخذ غير محكوم بمفتاح يثبت بجوار السخان.
- ح- . يجب أن يكون كل سخان ماء مجهزاً بنقطة تأريض من قبل الشركة المصنعة. طرف التأريض يجب أن يكون بجوار الطرفين الحي والمحايد. يجب أن يتحقق احتواء جميع الاطراف بصورة مناسبة وتكون مغطاة بغطاء متحرك لسهولة الوصول اليها.
- خ- للمباني الصناعية يجب أن تثبت جميع المفاتيح على الجدران، وتكون محمية ضد الماء ومحمية ضد الغبار.
- د- للمباني التي تجهز بتأسيسات من النوع المحمي المقاوم للانفجار، يجب أن تكون المفاتيح من النوع الذي لا يسبب شرارة كهربائية. ان تماسات المفتاح التي لا تسبب الشرارة الكهربائية يجب أن تثبت في كبسولة زجاجية مختومة (sealed). الغلاف يجب أن يكون من مادة البولي أميد أو من سبائك الألمنيوم.

3-4 مآخذ القدرة (Socket outlets)

- أ- مآخذ القدرة ذات المفتاح ومآخذ القدرة بدون مفتاح، يجب أن تكون ذات ثلاث فتحات توصيل أمامية لقطبين وأرضي ولها غوالق (shuttered) لفتحات القطبين. مآخذ القدرة ذات التيار التصميمي 13 أمبير يجب أن تكون فتحات التوصيل الامامية لها من النوع المستطيل على وفق المواصفتين (IEC 60083) يجب أن تكون فتحات التوصيل الامامية لها من النوع المستطيل على وفق المواصفتين (IEC 60884-2-3 أمبير يجب أن تكون فتحات التوصيل الامامية لها من النوع الدائري على وفق المواصفات (60884-1، IEC 60083). موصل وقاية الدائرة يجب أن أن توصل نهايته في مآخذ القدرة مباشرة.
- ب- يجب أن لا يسمح بتوصيل اكثر من طور واحد في أي مأخذ قدرة. مساحة مقطع الموصلات المسموح بها يجب أن لا تقل عن 2.5 ملم².
- ت- مآخذ القدرة داخل المباني ذات الاستعمال العام يجب أن تثبت إما على السطح أو متساطحة ذات تيارتصميمي 13 أمبير وجهد 250 فولت، مع موصل حماية يربط إلى الأرضي، وتكون مصنوعة من مواد بلاستيكية صلبة عازلة بلون ابيض أو بلون العاج، ما لم يذكر خلاف ذلك.
 - ث- مآخذ القدرة المعدة لتجهيز الأجهزة الثابتة غير المتحركة يجب أن تثبت أقرب ما يمكن إلى الأجهزة.
- ج- يجب تثبيت جميع مآخذ القدرة للأغراض العامة على ارتفاع 40 سم فوق مستوى الارضية، إلا إذا ذكر خلاف ذلك كما هو الحال في المطابخ وما شابه ذلك، حيث يجب أن تركب مآخذ القدرة على ارتفاع 120

- سم فوق مستوى الارضية النهائي.
- ح- يجب ان لاتزيد المسافة الافقية بين مأخذ القدرة والجدار العمودي على الجدار المراد تثبيت مأخذ القدرة عليه على 1.8 متر (عند الزاوية)، إلا إذا ذكر خلاف ذلك.
- خ- ان مآخذ القدرة والمقابس لنظام جهد معين يجب أن تكون مختلفة عن تلك المستعملة في أنظمة ذات جهد و/أو تردد مختلف في نفس التأسيسات.
- د- ما لم يحدد خلاف ذلك، يجب تجهيز مقبس مآخذ القدرة 13 أمبير بمنصهر على وفق المواصفة (cord grip) التي دي قيمة تصميمية 13 أمبير. يجب تجهيز كل مقبس بحاصرة للقابلو (cord grip) التي يجب أن تصمم بحيث لا يسلط أي أجهاد على موصلات القابلو المرن المرتبط بها.
- ذ- للمباني الصناعية حيث تكون التأسيسآت من النوع الظاهري، يجب أن تكون مآخذ القدرة ذات غلاف امامي (front plate) معدني أو برونزي وذات مفاتيح بتيار تصميمي 16 أمبير محمية ضد الماء والغبار، والصناديق يجب أن تكون من النوع الظاهري مصنوعة من الحديد المغلون.
- ر- مآخذ القدرة ثلاثية الطور في المباني الصناعية يجب أن تكون لجهد 400 فولت مع مقابس من البلاستيك الصلب. مآخذ القدرة المحمية ضد تسرب الماء يجب أن تكون على وفق المواصفة (2-60309) وحلقة مُثبتة (retaining) للغطاء أو غطاء يثبت لولبيا مع وتكون مجهزة بغطاء ضاغط (push-on) وحلقة مُثبتة (gasket) للغطاء أو غطاء يثبت المواصفة حاشية (gasket) مطاطية. يجب أن يكون لمأخذ القدرة حماية دخول لا تقل عن 1P54 بحسب المواصفة (IEC 60529).

(Socket outlets at hazardous areas) مآخذ القدرة في المناطق الخطرة

ينبغي تجنب تركيب مآخذ القدرة في المناطق الخطرة قدر الإمكان. وعندما يكون من الضروري تثبيت مآخذ القدرة في هذه المناطق، يجب أن يكون مأخذ القدرة من النوع ذي الامان الزائد طبقا للمواصفة (IEC 60309-1) ويكون ذا مفتاح لا يسبب الشرارة. مأخذ القدرة يجب تعشيقه (interlocked) مع القابس بحيث أن السحب أو الاقحام لن يكونا ممكنين ما لم يكن المفتاح في وضع الاطفاء (OFF). يجب أن يكن للقابس دبابيس مغطاة (shrouded pins) وتكون تماسات الدبوس (pin contacts) مصممة بحيث تمنع نشوء نقاط ساخنة أو شرارة. ويجب أيضا أن تكون له مانعات تسرب (seals) مطاطية مع غلق مدخل القابلو الى مأخذ القدرة بالمعجون (putty).

(Mounting heights of electrical accessories) مستوى تثبيت الملحقات الكهربائية

ماخذ القدرة 13 أمبير	400 ملم	فوق مستوى الارضية النهائي
مفاتيح الانارة	1200 ملم	فوق مستوى الارضية النهائي
منظم مروحة سقفية	1200 ملم	فوق مستوى الارضية النهائي

مأخذ قدرة آلة حلاقة فوق مستوى الارضية النهائي مفتاح 20 أمبير ثنائي القطب لسخان المياه 1200 ملم فوق مستوى الارضية النهائي مفتاح (20-25) أمبير ثنائي القطب لوحدة تكييف الهواء وبارتفاع يكون في متناول اليد

4-4 نظام الانارة وتراكيب الانارة (Lighting System and Luminaries)

(Incandescent Luminaries) تراكيب الانارة المتوهجة

ان المصابيح الوهاجة يجب أن تكون من النوع المسماري (bi-pin) لخدمات الانارة العامة (GLS) المصابيح الوهاجة يجب أن تكون من النوع المسماري (General Light Service ما لم ينص على خلاف ذلك، ويجب أن تمتثل للمواصفات (IEC 60432)، وتكون مضمونة لعمر تشغيلي لا يقل عن 1000 ساعة عند الجهد التصميمي. تراكيب الانارة من نوع مظلة الكوليكون (coolicon shade)، والرأس الكبير النارة من نوع مظلة الكوليكون (globe luminaries) والكروي (bulk head) يجب أن تكون على النحو المحدد لاحقا, ما لم ينص على خلاف ذلك:

- أ- تراكيب الانارة من نوع مظلة الكوليكون يجب أن تستكمل مع زهرة السقف، وحامل او ماسك المصباح (lamp holder)، ومصباح وهاج, وسلك التعليق بمساحة مقطع لا تقل عن 0.75 ملم², وسلك مرن ثلاثي الموصلات (core).
- ب- تراكيب الانارة من نوع الرأس الكبير (bulk head) يجب أن يكون جسمها مصنوعاً من الألمنيوم، وتكون مجهزة بفتحات لدخول القابلوات والانابيب, مع تهيئة غطاء (sleeving) مقاوم للحرارة لحماية القابلوات الداخلة. يجب أن يكون الناشر مصنوعاً من مادة البولي كاربونات مضاد للتخريب (anti-vandal), مع وجود حماية لتركيب الانارة ضد الظروف الجوية. يجب أن يكون حامل المصباح من النوع الخزفي.
- ت- تراكيب الانارة من النوع الكروي (Globe) يجب أن يكون لها كرة زجاجية بيضاء منقوشة بقطر 2.3 ملم كاملة مع رقبة لولبية (screw neck). يجب أن تكون القاعدة وحامل المصباح من النوع الخزفي. يجب أن تكون المصابيح المستعملة من نوع التنكستن بقدرة 60-100 واط لجهد 240/230 فولت.

(Lampholders) حاملات المصابيح

ان حاملات المصابيح وحاملات المصابيح المثبتة (Battenholders) يجب أن تمتثل للمواصفتين IEC (IEC 61184) و و 60238). ويجب أن تكون كاملة مع مكبس من البراص ونوابض مقاومة للحرارة لضمان الحفاظ على ضغط المكبس طوال عمر الحاملات. يجب أن تتوافر ماسكة (grip) السلك لتغطية النهايات المكشوفة من غلاف السلك وامساك السلك بقوة. أما حاملات المصابيح المثبتة فتكون من النوع ذات ثلاث توصيلات نهاية مؤشرة (labeled) بوضوح. حاملات مصابيح أديسون اللولبية يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 60238).

تراكيب الانارة مع المصباح، وحاملات المصابيح، والمفاتيح وغيرها من الملحقات المرتبطة بها يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 60598-1). يجب تجميع جميع تراكيب الانارة بشكل كامل مع المصباح، والمفاتيح (control gear), والأسلاك الداخلية ...الخ. الأسلاك الداخلية يجب أن تربط نهاياتها في كتل توصيل نهايات بالطريقة المعتمدة. كتل النهايات يجب أن تكون ذات قدرة تحمل مناسبة مؤشرة بشكل واضح للتوصيل بالأسلاك الخارجية. يجب أن يكون التسليك بقابلوات معزولة ملونة ومقاومة للحرارة. يجب أن تكون جميع الأجزاء المعدنية لتراكيب الانارة مؤرضة على نحو فعال. يجب أن تكون جميع مكونات تراكيب الانارة قادرة على تحمل تراوح في الجهد من +5 % إلى -10 % من الجهد التصميمي. يجب أن تكون جميع تراكيب الانارة من نوع التفريغ (discharge) مجهزة بمصحح معامل قدرة إلى ما لا يقل عن 0.9 متخلف باستعمال مكثف من النوع الجاف.

3/4-4 تراكيب الانارة الفلورسنت (Fluorescent Luminaries)

- أ- ان تراكيب الانارة الفلورسنت يجب أن تمتثل للمواصفة (1-60598). يجب أن تكون جميع مكونات تراكيب الانارة من النوع المصدق عليه مضمونة كحد أدنى لـ 2000 ساعة عمل.
- ب- ان مصابيح (انابيب) الفلورسنت يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 60081)، وتكون من النوع ثنائي الدبوس (bi-pin). ان درجة حرارة اللون للأنبوب يجب أن تكون حوالي (4000 K) ما لم يحدد خلاف ذلك. شدة الضوء الناتج (output) بعد 100 ساعة، يجب أن لا تكون أقل من 1350 لومن لأنبوب قدرته 18 واط و 3350 لومن لأنبوب قدرته 36 واط.
- ت- يجب تجهيز كل أنبوب فلورسنت قدرته 36 واط أو أكثر بالخانق (ballast) الخاص به. الخانق يجب أن يتوافق مع المواصفتين (IEC 60920) و (IEC 60921) ويكون من النوع المصدق عليه. يكون الخانق مُشرباً براتنج البوليستر, ما لم ينص على خلاف ذلك, ومن النوع الصامت في أثناء العمل ومجهزاً بكتلة توصيل نهايات (terminal block) لسهولة ربط الأسلاك.
- ث- يجب أن يكون تثبيت الخانق بطريقة تجعل من السهل تفكيك واستبدال الخانق داخل الغلاف (casing). في حالة تحديد الخانق من النوع الالكتروني، يجب اختبار الخانق من حيث امتثاله للمواصفتين (IEC 60928) و (IEC 60928) في تخميد تداخل الترددات الراديوية وامتثاله للمواصفة (harmonics distortion) ويجب أن يكون من النوع سريع (leakage) لتشويه التوافقيات (in-rush) وذا تيار تسرب (leakage) منخفض.
- ج- الخانق يجب أن يكون من النوع قليل الخسائر في الطاقة. درجة حرارة التشغيل القصوى التصميمية لغلاف الخانق يجب أن $^{\circ}$ لا تتجاوز $^{\circ}$ 70.
- ح- الخانق يجب أن يشغل ويحافظ على ثبات الضوء الناتج عند اختلاف الجهد من -10 % إلى +5 % من الجهد التصميمي. ويجب أيضا توافر حماية له ضد زيادة الجهد عند جهد 350 فولت، مع امكانية تحقق

- اطفاء أوتوماتيكي في حال عطل المصباح. في حالة تركيب الانارة الذي يحوي على خانق واحد يسيطر على مصباحي فلورسنت، إذا تعطل مصباح فلورسنت واحد، يجب أن يبقى المصباح الأخر مستمرا في العمل بدون الحاجة الى تغيير المصباح المتعطل.
- خ- يجب أن لا يقل معامل قدرة دائرة المصباح عن 0.85. مكثف تصحيح معامل القدرة يجب أن يتوافق مع المواصفتين (IEC 61049 و IEC 61048)، ويجب أن يكون من النوع الجاف، من نوع البولي بروبلين المعدني. ويجب أن تتيسر أداة على شكل حرف U لثبيت المكثف في مكانه.
- د- بادئات التشغيل (starters) يجب أن تتوافق مع المواصفة (EC 60155) وحاملاتها -starter (per double يجب أن تمتثل للمواصفة (IEC 60400). بادئات التشغيل الإلكترونية يجب أن تمتثل للمواصفتين (IEC 60400 و IEC 60927). لتراكيب الانارة ذات المصباح الواحد يجب تركيب بادئات التشغيل على جانب الغلاف. في الحالات التي يكون فيها تثبيت بادئات التشغيل من خارج غلاف تركيب الانارة، يجب تثبيت حاملات بادئات التشغيل بحيث لا تبرز فيها البادئات من أصل الغلاف بأكثر من 10 ملم.
- ذ- حاملات المصابيح يجب أن تكون متينة ومصممة بشكل مناسب لأنابيب الفلورسنت ثنائية الدبوس (bi-pin)على وفق المواصفة (IEC 60400), ما لم ينص على خلاف ذلك.
- ر- ان التسليك داخل تراكيب الانارة يجب أن ينفذ باستعمال قابلوات معزولة بالمطاط المقاوم للحرارة، على وفق المواصفة (7-60245). ومناسبة لدرجة حرارة اشتغال للموصل لا تتجاوز 110 درجة مئوية. يجب أن يتحقق ذلك بطريقة متقنة مع ماسك لتثبيت القابلوات في مكانها، وكذلك لتجنب الاتصال مع المكونات المنتجة للحرارة. يجب أن تنهى القابلوات في كتلة توصيل نهايات مؤشر عليها 'L' و 'N' للربط مع الأسلاك الداخلة. يجب تهيئة نقطة تأريض من نوع لولب من البراص في الغلاف بالقرب من كتلة توصيل النهايات للتوصيل الأرضي بشكل واضح برمز الأرضي توصيل القياسي.
- ز- ان تراكيب الانارة الفلورسنت يجب أن يكون لها غلاف مصنوع من نوعية جيدة من صفائح الحديد بحد أدنى من السمك مقداره 0.5 ملم وتكون ذات بناء سليم ومتين مناسبة للتركيب المعلق. يجب أن يكون المعدن مضاداً للصدأ لمنع التآكل، وترش بطبقة اساس تمهيدية من كرومات الزنك ثم تنهى بطبقتين من المينا الحرارية البيضاء الناصعة.

1/3/4-4 أنواع عاكسات الانارة أو الناشرات (Type of luminaries reflectors or diffusers)

أ- الغطاء المعدني، والعاكس المعدني ذو النهاية المفتوحة الذي يكون على شكل زاوية، والعاكس الحوضي (batten) المعدني ذو النهاية المفتوحة يجب تصنيعها وانهاؤها بنفس مواصفات القاعدة (batten) الأساسية، وتكون مناسبة للتثبيت المباشر على القاعدة الأساسية ذات الطول المناسب.

- ب- الناشر البلاستيكي المنشوري (prismatic) يجب أن يكون مناسباً للتثبيت على القاعدة الأساسية ذات الغطاء المعدني بطريقة تُسهل إزالة الناشر بشكل سريع وسهل للتنظيف والصيانة العامة.
- ت- الفتحات (Louvers) والعاكسات لتراكيب الانارة يجب أن تصنع من الألمنيوم عالي النقاء (Louvers) والمعالسة المسترين النهاء متألق بشكل المرآة الناشرات اللماعة (opal) يجب أن تصنع من لوحات البوليسترين-الاكريليك المعوقة لوهج الاشعة فوق البنفسجية الفتحات والعواكس، والناشرات يجب أن تعطي ضوءا جيدا متساوي التوزيع بالحد الأدنى من الوهج (glare) على المستويين المحوري والعرضي البيانات الضوئية لتراكيب الانارة يجب أن تكون متاحة وتقدم للمهندس عند الطلب.

(Emergency luminaries) تراكيب الإنارة للطوارئ 4/4-4

- أ- ان تراكيب الانارة للطوارئ يجب أن تكون من النوع الذي يمتثل للمواصفة (IEC 60598-2-2). يجب أن تكون مكتملة التجهيز ببطارية من النيكل كادميوم محكمة (sealed) لا تحتاج الى صيانة ومصممة للعمل في درجات الحرارة المرتفعة, مع شاحن تلقائي من اشباه الموصلات، وجهاز مبدل (changeover)، ومصباح فلورسنت، ومصباح أشارة، ومفتاح اختبار ومفتاح فصل داخلي.
- ب- ما لم يحدد خلاف ذلك, فان المصباح يجب ان يكون من النوع ذي أنبوبين من الفلورسنت. يجب أن يكون أنبوب الفلورسنت بقدرة 8 واط لدرجة حرارة لون (\$3500 k) ومن النوع ذي شدة الانارة الخارجة 480 لومن. ان فترة اشتغال الطوارئ يجب أن لا تقل عن 3 ساعات. شدة الانارة الابتدائية الخارجة لتراكيب أنارة الطوارئ يجب أن لا تقل عن 25 % من شدة الانارة الخارجة لأنبوب الفلورسنت. شدة الانارة الخارجة في نهاية مدة الحياة التصميمية يجب أن لا تقل عن 10 % من شدة الانارة الخارجة لأنبوب الفلورسنت. لأنبوب الفلورسنت.
- ت- يجب أن لا تقل سعة البطارية عن 6 أمبيرساعة. ويجب أن تكون قابلة لإعادة الشحن بالكامل لقدرتها التشغيلية في أقل من 24 ساعة بعد التفريغ. يجب أن تحتوي دائرة تشغيل البطارية على خاصية قطع الفولتية المنخفضة لمنع الإفراط في التفريغ للبطارية. يجب أن يكون وقت الاستجابة لتراكيب الانارة للطوارئ أقل من 5 ثوان عند إنقطاع الانارة الاعتيادية.
- ث- يجب أن تعامل الأجزاء المعدنية ضد الصدأ لمنع التآكل، ويجب أن ترش بطلاء اساس تمهيدي من كرومات الزنك ثم تنهى بطبقتين من المينا البيضاء الناصعة الحرارية.
 - ج- يجب أن يكون الناشر من البولي كاربونات المنشوري (prismatic).

(Installation of lighting system) تأسيسات منظومة الانارة

- أ- كل تأسيسات الانارة سواء على السقوف أو على الجدران يجب أن تكون باستعمال اسلاك أحادية الموصل مع عازل من مادة (PVC) لجهد 1000/600 فولت أو من قابلوات مكافئة.
 - ب- جميع تراكيب الانارة الفلورسنت يجب أن لا يقل معامل قدرتها عن 0.85 متخلفة.

- ت- يجب تثبيت تراكيب الانارة مباشرة الى صناديق الانابيب. إذا كانت القاعدة الأساسية لا تغطي كامل صناديق الانابيب الدائرية، يجب ان يتوافر لكل قاعدة أساسية غطاء مصنوع من الحديد بسمك 0.5 ملم بطلاء نهائى من المينا الأبيض الحراري لتغطية منفذ صناديق الانابيب.
- ث- اينما تثبت تراكيب الانارة من نوع التنكستن مباشرة إلى صناديق الانابيب من مادة (PVC) الدائرية، يجب أن تستعمل مشابك تثبيت حديدية لتثبيت تراكيب الانارة إلى صناديق الانابيب. لايسمح باستعمال مشابك التثبيت العادية لتثبيت تراكيب الانارة إلى صناديق الانابيب بسبب انتقال الحرارة من تراكيب الانارة الى صناديق الانابيب من مادة (PVC). يلزم اثنان من صناديق الانابيب لتثبيت تراكيب الفلورسنت ذات طول أكثر من 600 ملم.
- ج- يجب أن يتحقق التأكد من أن تهوية تراكيب الانارة المعلقة تكون كافية، وعند الضرورة، يجب تثبيت الفواصل المناسبة لضمان وجود الحد الأدنى من عرض الفجوة البالغ 6 ملم بين تركيب الانارة والسقف النهائي(finished).
- ح- التسليك الى تراكيب الانارة يجب أن يكون بواسطة زهرة السقف ومخرج السلك المرن حيث تثبت التراكيب. وحيثما يمر القابلو المرن عبر جسم تركيب الانارة فيجب أن يمر عبر حلقة مطاطية مناسبة.
- خ- لتراكيب الانارة المعلقة ذات العاكس، يجب أن ينتهي التسليك في زهرة السقف. الربط بين زهرة السقف الى حامل المصباح في تركيب الانارة يكون بواسطة سلك مرن ذي ثلاثة موصلات لا تقل مساحة مقطع كل منها عن 1 ملم². يمكن استعمال السلك المرن لتعليق الانارة إذا كانت الكتلة الاجمالية لتركيب الانارة لا تتجاوز 2 كغم، يجب تثبيت خطاف (hook) في السقف يعلق منه تركيب الانارة بواسطة سلسلة مزخرفة.
- د- لا يسمح بتجهيزات الانارة من نوع التعليق في الحمامات ويجب أن تكون جميع تجهيزات الانارة المثبتة في الحمامات محمية ضد الماء.
- ذ- بالنسبة الى تراكيب الانارة التي تثبت الى السقف او على الحائط، يجب أن تنهى الأسلاك مباشرة في كتلة توصيل النهايات في تركيب الانارة أو في حاملات المصابيح المثبتة. أما تراكيب الانارة التي تكون غائرة (recessed) في السقف الثانوي، فإن الاسلاك يجب أن تمرر من خلال صناديق توزيع عبر انبوب معدني مرن وصولا إلى تركيب الانارة.
- ر- لا يجوز تثبيت تراكيب الانارة على هيكل السقف الثانوي مباشرة ولكن تعلق بواسطة قضبان تعليق، أو سلاسل من البراص أو أسلاك من الحديد المغلون بالسقف الاصلي. ويجب عمل الفتحات اللازمة لتثبيت تراكيب الانارة الغائرة في السقف المعلق من قبل المقاول الرئيس.
- ز- حيثما يتطلب تثبيت تراكيب إنارة الفلورسنت على السقف من نوع (soft board) أو أي نوع آخر من السقوف التي هي قابلة للاشتعال، يجب ترك فواصل مناسبة بين قاعدة تركيب الانارة والسقف وحيثما

- تكون معلقة من السقف، يجب أن يتحقق ذلك بواسطة قضبان تعليق مناسبة. يجب إنهاء الأسلاك إلى كتلة توصيل النهايات في قناة التعليق. التوصيل من كتلة توصيل النهايات الى تركيب الانارة يكون بواسطة سلك مرن ذي ثلاثة موصلات لا تقل مساحة مقطع كل منها عن 1 ملم على النحو المذكور آنفاً. السلك المرن يجب أن يكون مخفياً داخل مجموعة التعليق.
- س- عند استعمال حاملات المصابيح المثبتة أو الانارة المغلفة، يجب إجراء التوصيل النهائي بأسلاك مقاومة للحرارة، أو يجب أن تكون الاسلاك محمية بشكل فردي بواسطة أغلفة مناسبة (sleeves) من مادة مقاومة للحرارة.
- ش- ما لم ينص على خلاف ذلك، فان تراكيب الانارة، وأجهزة الانارة بخلاف تلك المشار إليها لتترك بالانهاء الذي هي عليه مثل الحديد المقاوم للصدأ (stainless steel)، الألمنيوم (anodized aluminum)،... الخ، يجب انهاؤها في المصنع.
- ص- القطع المعدنية مثل لوحات غطاء صناديق التوزيع (adaptable boxes)، لوحة الغطاء لأية صناديق ومعلقات الانابيب (conduit pendants) ،... الخ. يجب أن تكون مطلية باللون الأبيض أو لون مناسب مع الانهاء الداخلي للموقع.
- ض- يجب تركيب جميع نقاط الانارة خارج البناية على الدائرة أو الدوائر المنفصلة الخاصة بها. تراكيب الانارة والمفاتيح في مثل هذه الحالة يجب أن تكون محمية ضد الطقس. الانارة في خارج البناية يجب تجهيزها بمفاتيح توقيت و/أو خلية ضوئية بحسب توجيهات المهندس.
- ط- تراكيب الانارة خارج البناية يجب أن تكون قادرة على تحمل الاحوال الجوية. الاجزاء المعدنية ينبغي أن تكون محمية ضد التآكل، والأجزاء التي يجب رفعها من أجل الوصول إلى الداخل يجب أن تجهز بالحواشي (gaskets) المناسبة للحد من دخول الرطوبة والأوساخ. حمالات التثبيت يجب أن تكون مغلونة، مع استعمال لوالب وصامو لات من الحديد المقاوم للصدأ أو مغلونة.
- ظ- يجب أن تكون لوالب و صامو لات تراكيب الانارة التي تثبت على ارتفاع عالٍ مقيدة لمنع فقدانها في أثناء الصيانة. يجب أن تتوافر سلاسل السلامة لمنع تراكيب الانارة من السقوط. تراكيب الانارة المثبتة في متناول اليد يجب أن تكون ذات صناعة متينة، مجهزة بواجهة أمامية شفافة أو ناشرة مقاومة للصدمات مع مفاتيح مخفية لتثبيت اللوحة الى جسم تركيب الانارة. وعند الضرورة يجب تثبيت أسلاك حماية على اللوحة الأمامية لتهيئة حماية اضافية.

6/4-4 الزهرات السقفية (Ceiling roses)

زهرة السقف يجب أن تمتثل للمواصفة (BS 67). ويجب أن تكون من النوع الظاهري مع قاعدة ذات ثلاثة ثقوب لدخول القابلوات. يجب أن تتضمن القاعدة توصيلات نهايات ذات مشابك (clamp) مؤشرة بوضوح مناسبة لتثبيت قابلوات الاطوار، والمحايد، والأرضي, والربط الحلقي يكون بطريقة منفصلة. يجب أن يكون الغطاء من النوع اللولبي(screw-in). أما القاعدة والغطاء فيجب أن يكونا من البلاستك المصبوب (moulded) على وفق المواصفة (BS 1322).

لا يجوز استعمال زهرة السقف لربط أكثر من سلك مرن واحد أو قابلو إلا إذا كانت مصممة خصيصا لتعليقات متعددة.

4-4/7 المراوح (Fans)

1/7/4-4 المراوح السقفية (Ceiling fans)

- أ- يجب تثبيت المراوح السقفية في الأماكن المبينة في المخططات وجداول الكميات.
- ب- يكون توصيل التيار الكهربائي الى المروحة باستعمال موصلات 3x 2.5 ملم² نوعها يعتمد على نوع المبنى (سلك أو قابلو معزول بمادة (PVC)، أو قابلو مسلح، أو قابلو محمي من الانفجار)، وعلى تأسيس تراكيب الانارة ومآخذ القدرة في نفس الموقع. اذا كان عدد المراوح قليلاً تكون تغذيتها الكهربائية من أقرب صندوق توزيع إنارة. اذا كان عدد المراوح كبيراً يجب أن تتحقق التغذية الكهربائية من دائرة تيار منفصلة.
 - ت- المراوح يجب أن تكون ذات جهد 220-240 فولت.
- ث- التحكم في سرعة الدوران لكل مروحة يجب أن يكون باستعمال منظم من النوع الحثي للتنظيم المستمر، يوضع عند مدخل الغرفة قرب الباب على نفس المستوى مع مفاتيح الانارة (120 سم فوق مستوى سطح الأرضية).

2/7/4-4 مراوح التفريغ (Exhaust fans)

- أ- مراوح التفريغ ذات الإطار ألمخص<u>صة للتثبيت</u> على الن<mark>وافذ</mark>، أو الجدران، أو الحمامات،... الخ، يجب أن تكون لجهد220- 240 فولت.
- ب- يجب تجهيزها بالطاقة الكهربائية من أقرب صندوق توزيع لدوائر الانارة في نفس الغرفة. ويجب أن يكون المفتاح الخاص بها عند مدخل الغرفة على وفق الرسوم.
- ت- حيثما يكون الهدف من مروحة التفريغ هو سحب الهواء المستنفد من خلال مرشحة دخان fume) دوبات الهدف من مروحة التفريغ هو العراء (duct) الى مرشحة الدخان ذي حجم وطول مناسبين.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية ا<mark>لعالمية:</mark>

- [1] BS 5733: "General requirements for electrical accessories".
- [2] IEC 60670: "Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations".
- [3] IEC 60669-1: "Switches for household and similar fixed-electrical installations Part 1: General requirements".
- [4] IEC 60529: "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)".
- [5] IEC 60083: "Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC".
- [6] IEC 60884-1: "Plugs and socket-outlets for household and similar purposes, Part 1: General requirements".
- [7] IEC 60884-2-3: "Plugs and socket-outlets for household and similar purposes Part 2-3: Particular requirements for switched socket-outlets without interlock for fixed installations".
- [8] IEC 60269-1: "Low-voltage fuses Part 1: General requirements".
- [9] IEC 60309-1: "Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes Part 1: General requirements".
- [10] IEC 60309-2: "Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes, Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories".
- [11] IEC 60529: "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)".
- [12] IEC 60432: "Incandescent lamps. Safety specifications, Part 1: Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes".
- [13] IEC 60061: "Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety".
- [14] IEC 60064: "Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes, Performance requirements".
- [15] IEC 60238: "Edison screw lampholders".
- [16] IEC 61184: "Bayonet lampholders".
- [17] IEC 60598-1: "Luminaires Part 1: General requirements and tests".
- [18] IEC 60081: "Double-capped fluorescent lamps Performance specifications".
- [19] IEC 60920: "Ballasts for tubular fluorescent lamps General and safety requirements".

- [20] IEC 60921: "Ballasts for tubular fluorescent lamps Performance requirements".
- [21] IEC 60928: "Auxiliaries for lamps A.C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps General and safety requirements".
- [22] IEC 60929: "AC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps Performance requirements".
- [23] IEC 61000-3-2: "Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3-2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase)".
- [24] IEC 61048: "Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits General and safety requirements".
- [25] IEC 61049: "Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits Performance requirements".
- [26] IEC 60155: "Glow-starters for fluorescent lamps".
- [27] IEC 60400: "Lamp holders for tubular fluorescent lamps and starter holders".
- [28] IEC 60926: "Auxiliaries for lamps Starting devices (other than glow starters) General and safety requirements".
- [29] IEC 61347-1: "Lamp control gear Part 1: General and safety requirements".
- [30] IEC 60927: "Auxiliaries for lamps Starting devices (other than glow starters) Performance requirements".
- [31] IEC 60245-7: "Rubber insulated cables Rated voltages up to and including 450/750 V Part 7: Heat resistant ethylene-vinyl acetate rubber insulated cables".
- [32] IEC 60598-2-22: "Luminaries Part 2-22: Particular requirements luminaries for emergency lighting".
- [33] BS 67: "Specification for ceiling roses".
- [34] BS 1322: "Specification for aminoplastic moulding materials".



الباب 5

تأسيسات التأريض الواقية

Protective Earthing Installation

1-5 عام (General)

- أ- ان تأسيسات التأريض الواقية يجب أن تنفذ على اساس أحكام هذا الباب، على وفق المواصفتين (BS 7671) و بما لا يتعارض مع متطلبات مدونة التأريض والحماية من الصواعق (م.ب.ع. (603/402). على المقاول تجهيز وتركيب وربط جميع المكونات اللازمة لتأسيس نظام تأريض متكامل وفعال.
- ب- جميع الأعمال المعدنية المرتبطة بالتأسيسات الكهربائية والتي لا تشكل جزءا من موصلات الطور أو الموصلات المحدنية يجب أن تربط (bonded) مع بعضها وتؤرض بشكل مباشر (solidly) وفعال. وهذا يشمل الأجزاء المعدنية التالية:
 - 1. أنابيب التأسيسات الكهربائية وصناديق التوزيع.
 - 2. جميع نقاط التأريض لمآخذ القدرة.
 - 3. أبدان المحولات، ولوحات المفاتيح، ولوحات التوزيع, والقواطع، ومفاتيح المنصهرات، والمفاتيح العازلة (isolators)، وبادئات التشغيل (starters) ،... الخ.
 - 4. تسليح القابلوات.
 - تراكيب الانارة.
 - جميع الأجزاء المعدنية للمكونات غير الحاملة للتيار والمتصلة بالمنظومة الكهربائية.

ت- يجب أن يتألف نظام التأريض من:

- 1. موصلات الربط (bonding) لتساوي الجهد
 - 2. موصلات وقاية الدائرة.
 - 3. نهاية التأريض الرئيسة.
 - 4. موصل التأريض.
 - أقطاب الأرضي.

2-5 موصلات ربط تساوي الجهد (Equipotential bonding conductors)

لإقامة مستوى جهد صفري متساو بين جميع النقاط المحتملة التي قد تكون في اتصال مع العاملين، فان الأجزاء الموصلة الخارجية (exposed) يجب أن تربط بواسطة موصلات رابطة دائمة وموثوقة ذات مقاومة صغيرة يمكن اهمالها.

1/2-5 موصل ربط تساوي الجهد الرئيس (Main equipotential bonding conductor)

موصل ربط تساوي الجهد الرئيس يربط الأجزاء الموصلة الخارجية من الخدمات الأخرى داخل المباني إلى نهاية (terminal) التأريض الرئيسة للتأسيسات. وهذه الأجزاء الموصلة الخارجية تشمل أنابيب المياه والغاز الرئيسة وأنابيب الخدمات الاخرى والأجزاء المعدنية المكشوفة من هيكل المبنى المعرضة للوصول الى جهد كهربائي. ويجب أن يكون الاتصال في أقرب ما يمكن عمليا إلى نقطة دخول هذه الخدمات غير الكهربائية الى البناية المعنية.

2/2-5 موصل ربط تساوي الجهد التكميلي (Supplementary bonding conductor)

- أ- في الغرف التي تحتوي على حمام ثابت أو مرشة (دوش) استحمام، فإن جميع الأجزاء الموصلة التي يمكن الوصول إليها, المكشوفة أوالخارجية, يجب أن توصل موقعيا بواسطة موصل ربط تساوي الجهد التكميلي.
- ب- في حالة التأسيسات الكهربائية باستعمال أنابيب الحديد الظاهرية، يجب إنهاء موصل الربط التكميلي في أقرب انبوب حديد أو صندوق توزيع لتأسيسات الانابيب.
- ت- في حالة التأسيسات الكهربائية باستعمال أنابيب الحديد المخفية فان موصل الربط التكميلي يجب أن توصل نهايته (terminated) عبر منفذ قابلو الى نقطة التأريض الموجودة داخل صندوق التوزيع المعدني لتأسيسات الانابيب على وفق المواصفة (IEC 60670). الصناديق المعدنية يجب أن تثبت أقرب ما يمكن لمكان الربط والجزء الظاهر من موصل الربط التكميلي يجب أن يكون أقصر ما يمكن.

3/2-5 طريقة الربط (Bonding method)

ان موصل ربط تساوي الجهد الرئيس يجب أن يربط مباشرة وبشكل فعال إلى الأجزاء الموصلة الخارجية أو المكشوفة من الخدمات غير الكهربائية عن طريق مشبك موصل نحاسي (connector-clamp) من النوع المصدق عليه مناسب لموقع الاستعمال. يجب تنظيف جميع سطوح التلامس وتكون خالية من المواد غير الموصلة، مثل الشحوم أو الطلاء، قبل أن يثبت المشبك الرابط.

(Sizing of equipotential bonding conductors) مقاس موصلات ربط تساوي الجهد

أ- يجب أن V تقل مساحة مقطع موصل ربط تساوي الجهد الرئيس عن نصف مساحة مقطع موصل التأريض المرتبط بالتأسيسات وبحد أدنى V ملم V نحاس أو V المنيوم أو V فو V فو V فو V أملم V المرتبط بالتأسيسات وبحد أدنى V ملم V نحاس أو V المنيوم أو V أملم V فو V أملم V أ

ب- وتحدد مساحة مقطع موصل ربط تساوي الجهد التكميلي على وفق المادة ذات الصلة من المواصفة (IEC).

3-5 موصل وقاية الدائرة (Circuit protection conductor-CPC)

أ ـ يمكن تشكيل موصل وقاية الدائرة (CPC) من أي م<mark>ما يلي:</mark>

- موصلات نحاسية معزولة بمادة (PVC) منفصلة.
- جزء من القابلو مثلما هو الموصل الحي المرتبطبه.
 - 3. موصل نحاس مجرد.
 - 4. الغلاف المعدني أ<mark>و تسلي</mark>ح القابلو.
- 5. أنابيب الحديد الصلبة، أوالقنوات الصندوقية, أو مجاري الهواء (ducting) ، أو الصناديق (enclosure) المعدنية لنظام التمديدات.

ان الأنابيب ا<mark>لمرن</mark>ة والأجزاء الموصلة المكشوفة للأجهزة يجب أن لا تشكل جزءا من مو<mark>صلات</mark> وقاية الدائرة.

- ب- موصل وقاية الدائرة لمأخذ القدرة: لكل مأخذ قدرة، يجب تهيئة موصل وقاية دائرة منفصل يربط نقطة الأرضي لمأخذ القدرة مع الصندوق الذي يستوعب مأخذ القدرة.
- ت- موصل وقاية الدائرة للانابيب المرنة: لكل طول من الانابيب المرنة، يجب تهيئة موصل وقاية الدائرة منفصل داخل الأنبوب لضمان استمر ارية الأرضي للتأسيسات بين طرفي الأنبوب المرن.
- ث- موصل وقاية الدائرة لقنوات قضبان التوصيل: يجب أن يمتد شريط من النحاس بمساحة مقطع عرضي 25×8 ملم ملم على طول قنوات قضبان التوصيل. الشريط النحاسي يجب أن يربط إلى قنوات قضبان التوصيل على مسافات لا تتجاوز 8 أمتار، وعند كل نقطة تقرع.
- ج-موصل وقاية الدائرة للدوائر النهائية: بالنسبة لنظام التمديدات باستعمال القابلوات المعزولة والمغلفة بمادة (PVC) فان موصل وقاية الدائرة لكل دائرة نهائية يجب أن يمرر من نقطة الأرضي في بداية الدائرة على أمتداد الدائرة بأكملها.

5-1/3 مقاس موصل وقاية الدائرة (Sizing of protection conductor)

- أ- مساحة المقطع العرضي لموصل الوقاية، يجب أن تحدد على وفق المادة ذات الصلة من المواصفة 7671 (BS أو IEC 60364).
- ب- عندما لا يكون موصل الوقاية جزءا من القابلو أو غير متضمن في الأنابيب الحديدية, أو القنوات الصندوقية، أو القنوات (الدكتات)، أو الحاويات (enclosure) المعدنية الأخرى لنظام التمديدات، فان مساحة المقطع العرضي

يجب أن V تقل عن 2.5 ملم من النحاس أو ما يعادلها إذا توافرت الحماية الميكانيكية (القابلو مغلف). (sheathed cable)، و 4 ملم من النحاس أو ما يعادلها إذا لم تتوافر الحماية الميكانيكية (القابلو غير مغلف). عند استعمال قابلو منفصل كموصل وقاية، يجب أن يكون القابلو معزو V على وفق المواصفة (60227).

2/3-5 مفاصل الاختبار في موصلات الوقاية (Test joints in protective conductors)

يجب عمل مفاصل في مكان سهل الوصول اليه لفصل موصل الوقاية من نهاية التأريض الرئيسة أو قطب الأرضي للسماح باختبار وقياس مقاومة التأريض. هذه المفاصل لا يجوز أن تفصل الا بواسطة أداة, ويجب أن تكون قوية ميكانيكيا ومطلية بالقصدير للحفاظ على الاستمرارية الكهربائية بشكل موثوق به.

4-5 نهاية التأريض الرئيسة (Main earthing terminal)

- أ. يجب أن توجد نهاية تأريض رئيسة من النحاس الصلد بمقاس مناسب لجميع التأسيسات الكهربائية في لوحة التوزيع الرئيسة, لربط ما يلي:
 - 1. موصلات وقاية الدائرة،
 - 2. موصلات ربط تساوى الجهد الرئيسة،
 - 3. موصل التأريض،
- ب. نهاية التأريض الرئيسة يجب أن تربط الى الارض عن طريق موصل التأريض إلى قطب أو مجموعة أقطاب الأرضي.

5-5 موصل التأريض (Earthing conductor)

- أ- موصل التأريض يجب أن يكون عبارة عن شريط من النحاس بمساحة مقطع عرضي 25 × 3 ملم². للاستعمال في خارج البناية يجب أن تكون الأشرطة النحاسية مطلية بالقصدير. لا يجوز أن تستعمل موصلات الألمنيوم كموصلات تأريض.
- ب- الربط بأقطاب التأريض: موصل التأريض يجب ان يربط إلى مجموعة أقطاب التأريض بواسطة مشابك ربط نحاسية مصدق عليها بحيث لا يمكن فصلها الا بواسطة أداة. يجب أن يكون الربط داخل حوض تفتيش (منهول) خرساني (كونكريتي) مع غطاء قابل للرفع لضمان امكانية الوصول والصيانة.

6-5 اقطاب التأريض (Earthing electrodes)

يسمح بالأنواع التالية من اقطاب التأريض:

- 1. قطب تأريض على شكل قضيب (Rod)
- 2. قطب تأريض على شكل شريط (Tape)

3. قطب تأريض على شكل لوح (صفيحة) (plate)

ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات المحددة أو الرسوم، يجب تثبيت أقطاب أرضى على شكل قضيب.

1/6-5 قضيب التأريض (Earthing Rod)

- أ- أ يجب أن يكون قضيب التأريض ذا قلب من الحديد مغلفاً بالنحاس الصلب المسحوب من النوع المعتمد. يجب أن لا يقل القطر الكلي للقضيب عن 16 ملم وسمك الغلاف النحاسي لا يجوز أن يكون أقل من 0.25 ملم. يجب أن يكون الحد الأدنى للطول 1.5 متر. الطول الاضافي، إذا لزم الأمر، يجب أن يكون 1.5 متر، ويربط مع القضيب الاصلي من خلال مقرن (coupling).
- ب- يجب أن يدق قضيب التأريض في الأرض داخل حوض التقتيش (المنهول). ويتعين استعمال الأدوات المصدق عليها فقط أي تستعمل على سبيل المثال المطرقة الكهربائية أو المطرقة الهوائية لهذا التثبيت. يجب أن تكون مقدمة قضيب التأريض من الحديد المقسى. خلال دفع القضيب في الأرض، ولحماية قضيب التأريض من أثر الدق، يجب شد "رأس دق" على الجزء العلوي من القضيب. ويجب رفع "رأس الدق"عمليا عندما تدفع جميع قضبان التأريض وتثبيتها في الأرض.
- ت- يجب أن V تزيد مقاومة التأريض الكلية لقضيب التأريض على Ω (أوم). في حالة كون مقاومة التأريض المتحققة لقضيب واحد ليست منخفضة بما فيه الكفاية للغرض المطلوب، يجب اضافة زيادة على أطوال القضبان أو اضافة قضبان تأريض جديدة.

يوصى باستعمال ثلاثة قضبان من النحاس قطر كل منها 16 ملم وطوله 1.5 متر، تثبت على شكل مثلث بطول ضلع 3 أمتار.

(Earthing Tape) شريط التأريض (2/6-5

شريط التأريض يجب أن يكون من النحاس الصلد بمساحة مقطع عرضي لا تقل عن 25×3 ملم 2 . يجب أن يستعمل شريط التأريض فقط اذا أوصى بذلك الاستشاري.

في الحالة التي تتطلب ربط عدة شرائط تأريض على التوازي في نفس الوقت لتحقيق مقاومة تأريض منخفضة، فإن هذه الشرائط يجب تركيبها في خطوط متوازية أو بشكل شعاعي من نقطة ما.

5-6/6 ألواح التأريض (Earthing Plate)

يجب أن تكون ألواح التأريض من النحاس بسمك لا يقل عن 3 ملم، وذات أبعاد كما هو مبين على المخططات أو المواصفات المحددة بحد أقصى 1200×1200 ملم. في حالة كون مقاومة التأريض المتحققة للوح الواحد ليست منخفضة بما فيه الكفاية للغرض المطلوب، يجب تثبيت ألواح إضافية. يجب تركيب الألواح الجديدة خارج منطقة المقاومة للوح أو الألواح المثبتة مسبقا.

4/6-5 قضيب تأريض في حفرة عميقة (Electrode in deep bored hole)

في الحالات التي تكون فيها ظروف التربة غير ملائمة, يجب طمر قضبان التأريض في حفرة عميقة بعمق من 20 إلى 30 متراً وقطرها حوالي 100ملم. في مثل هذه الحالة، يجب إدخال قضبان تأريض قطرها 16ملم (متصلة معا لتشكل الطول المطلوب) أو شريط صلب من النحاس 25 × 6 ملم² لكامل طول الحفرة. يجب أن يملأ الفراغ بين القطب والمناطق المحيطة به داخل الحفرة تماما بمزيج من البنتونايت 60 % والجبس 40 % يخلط ليعطي طيناً كثيف القوام، الذي يصب في الحفرة ويترك بعد ذلك ليتصلب. الصب يجب أن لا يحوي أي هواء محقون (فقاعات) في الحفرة.

5/6-5 الربط بين ألاقطاب (Connection between electrodes)

يجب أن تربط قضبان التأريض مع بعضها لتشكل نظام تأريض متكامل عن طريق شرائط من النحاس الصلب مقاس 25×8 ملم أو موصلات من النحاس المضفور غير المغلف (المجرد) ذات مساحة مقطع للواحد منها لا تقل عن 70 ملم الأشرطة أو الموصلات النحاسية يجب أن تمرر داخل أكمام أو أنابيب من ال (PVC) توضع على عمق لا يقل عن 600 ملم تحت سطح الأرض. شرائط أوموصلات النحاس الرابطة يجب أن تمرر في خطوط مباشرة بين القضبان.

التوصيلات يجب أن تلحم بالبراص لتحقيق نقاط اتصال جيدة وموثوق بها لتحمل تيارات الاعطال المتوقعة.

7-5 الملصقات التعريفية (Identification and labelling)

- أ- يجب تعريف جميع القابلوات المستعملة كموصلات وقاية، بما في ذلك موصلات وقاية الدائرة وموصلات ربط تساوي الجهد الرئيسة، والموصلات الرابطة التكميلية وموصل التأريض، من خلال الجمع بين اللونين "الأخضر والأصفر". لا يجوز استعمال هذا الجمع بين اللونين الأخضر والأصفر لأغراض التعريف الأخرى.
- ب- الموصلات غير المغلفة (المجردة) المستعملة كموصلات وقاية يجب تعريفها على نحو مماثل باللونين المذكورين آنفاً عند الضرورة، باستعمال أشرطة أو اكمام (sleeves) أو أقراص، أو من خلال التلوين.
- ت- يجب تعريف كل نقطة ربط تأريض أو ربط تساوي جهد بعبارة تنبيه "earth" "أرضي" و/أو العلامة المعتادة للأرضي.

8-5 الحماية ضد الاعطال الأرضية (Earth fault protection)

أ. يجب تحقيق الحماية ضد التماس غير المباشر بواسطة جهاز الحماية ضد التسرب الأرضي. إن قاطع دورة التسرب الأرضي الذي يعمل بالتيار يجب أن يكون له تيار تشغيل تصميمي لا يتجاوز 30 ملي أمبير ووقت تشغيل لا يتجاوز 40 ملي ثانية في حالة تيار تسرب أرضي مقداره 150 ملي أمبير على وفق المواصفتين

IEC 61008 و IEC 61008

ب. قاطع دورة التسرب الأرضي الذي يعمل بالتيار (ELCB) يجب أن يجهز لأي دائرة نهائية عندما تكون مقاومة حلقة العطل الارضي عالية جدا بحيث لا تسمح بمرور تيار عطل أرضي يكفي لتشغيل جهاز الحماية ضد زيادة التيار في غضون الوقت المحدد للفصل التلقائي. في مثل هذه الحالة، يجب ان لا يتجاوز ناتج ضرب تيار التسرب الأرضي التصميمي (بالأمبير) لقاطع دورة التسرب الأرضي الذي يعمل بالتيار وممانعة حلقة العطل الارضي (بالأوم) للدائرة قيمة 50 فولت:

$R_A I_a \le 50 V$(1/8-5)

حيث : R_A هي مجموع مقاومات أقطاب التأريض والموصلات الواقية التي تربطها إلى الاجزاء الموصلة المكشوفة, اوم

.I_a هو تيار التشغيل <mark>التصم</mark>يمي ف<mark>ي حا</mark>لة التسرب الأرضي, امبير.

(Testing) الفحص 9-5

يجب اجراء الفحوص التالية بالتسلسل الموضح, وفي حالة فشل أي فحص فإن هذا الفحص وهذه الخطوات (والتي قد تكون تأثرت بالعطل) يجب أن تكرر بعد أن يصحح هذا العطل:

- أ. استمرارية موصلات الوقاية : يجب اختبار كل موصل وقاية للتحقق من أنه سليم ومتصل كهربائيا بشكل صحيح. يجب قياس مقاومة كل موصل وقاية باستعمال جهد اختبار لا يتجاوز 50 فولت متناوب بتردد 50 هرتز. يجب أن تكون قيمة تيار الاختبار 1.5 مرة بقدر التيار التصميمي للدائرة وكحد أقصى 25 أمبير.
- ب. مقاومة قطب الأرضي: يجب قياس مقاومة كل قطب أرضي للتأكد من أن مقاومة الأرض للقطب الأرضي الأرضي الأرضي الأرضي ستحقق الغرض الذي وضع وثبت القطب من أجله.
- ت. مقاومة العازل: يجب قياس مقاومة العوازل للتأسيسات والقيم يجب أن لا تقل عن الحد الأدنى في الجدول (1/9-5).

الجدول 5-1/9: مقاومة العوازل للتأسيسات

مقاومة العوازل (M Ω)	جهد الاختبار الأدنى DC (فولت)	جهد الدائرة التصميمي (فولت)
0.25	250	دوائر الجهد المنخفض جدا عندما تجهز الدائرة من محولات عازلة للسلامة
0.5	500	لغاية 500 فولت باستثناء الحالات المذكورة أنفاً
1	1000	فوق 500 فولت

- ث. عوازل الأجهزه المركبة موقعيا: يجب اختبار عوازل الأجزاء الحية للحماية ضد التماس المباشر للأجهزة المركبة موقعيا بتطبيق جهد مكافىء لذلك بالنسبة للأجهزة المماثلة المبنية مصنعيا.
- ج. الفصل الكهربائي للدوائر: الفصل الكهربائي للدوائر اللازم لسلامة مكونات دوائر الجهد المنخفض جدا أو المطلوب للحماية من الاتصال غير المباشر يجب أن يفحص ويختبر بجهد اختبار مقداره لا يقل عن 5000 فولت (DC) لدقيقة واحدة. مقاومة العازل يجب أن لا تكون أقل من 5 ميكاأوم.
- ح. التحقق من القطبية: يجب أن يجرى اختبار القطبية لجميع المنصهرات، وأجهزة التحكم control (devices) أحادية القطب، وحاملات مصابيح اديسون من النوع اللولبي، ومآخذ القدرة ،... الخ. وينبغي استعمال مجسات اختبار مناسبة ومصباح اختبار عند توافر الطاقة الكهربائية الرئيسة. وينبغي استعمال فاحص استمرارية عند عدم توافر الطاقة الكهربائية الرئيسة. لا يجوز استعمال مؤشرات النيون لهذا الغرض.
- خ. مقاومة حلقة العطل الأرضي: يجب أن يجرى اختبار للت<mark>حقق</mark> من فعالية التأريض عن طريق فاحص حلقة الطور الأرضي.
- د. يجب اختبار كل قاطع دورة تسرب أرضي يعمل بالتيار (ELCB) للتحقق من عمله بصورة مناسبة. وينفذ الاختبار من خلال تطبيق جهد متناوب لا يزيد على 50 فولت rms عبر طرفي المحايد والأرضي. وكبديل عن ذلك يمكن إجراء الاختبار على وفق الأساليب القياسية الموصى بها من قبل الشركة المصنعة للجهاز.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] **BS7671**: "IEE wiring regulations".
- [2] IEC 60364: "Electrical installations of buildings".
- [3] IEC 60670: "Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations".
- [4] IEC 60227:"Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V".
- [5] IEC 61008: "Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)".
- [6] IEC 60755: "General requirements for residual current operated protective devices".



الباب 6 منظومة الحماية من الصواعق Lightning Protection System

منظومة الحماية من الصواعق يجب أن تتوافق مع المتطلبات والتوصيات المذكورة في المدونة العراقية للتأريض والوقاية من الصواعق (م.ب.ع. 603/402) والمواصفات البريطانية القياسية (BS 6651) "مدونة قواعد الممارسة لحماية هياكل المبانى من الصواعق".

(Lightning protection installation) تأسيسات الحماية من الصواعق 1-6

تتألف منظومة الحماية من الصواعق من شبكة النهايات الهوائية (Air termination network) والقضبان اللاقطة (catching rods) على السطح، والموصلات النازلة، ومنظومة التأريض.

(Air termination network) شبكة النهايات الهوائية

- شبكة النهايات الهوائية تتألف من موصلات أفقية على السطح تربط مع بعضها البعض بحيث لا يجوز لأي جزء من السطح أن يكون أبعد من 5 أمتار عن أقرب موصل أفقي. أما للسطوح المسطحة الأكبر فيجب أن يتحقق ذلك عن طريق شبكة نهايات هوائية بفتحات (mesh) بحدود 10 أمتار × 20مترا تقريبا. للمباني الخطرة، مثلا مصانع المتفجرات وما شابهها، فإن فتحات الشبكة الهوائية يجب أن تقلل الى 5 أمتار × 10 أمتار تقريبا.
- ب- المباني ذات الأجزاء مختلفة الارتفاع والتي يكون لها اكثر من شبكة نهايات هوائية فإن الشبكة الهوائية للسطح الاسفل يجب أن لا تربط فقط الى موصلاتها النازلة وإنما الى الموصلات النازلة من السطوح الاعلى.
- ت- لتأسيس شبكة النهايات الهوائية فان المواصفة (BS 6651) توصى باستعمال موصلات مجردة حيثما امكن ذلك وتسمح باستعمال الموصلات المعزولة بمادة (PVC) أو الموصلات المطلية.
- ث- ان موصلات الشبكة الهوائية تكون مصنوعة من شريط نحاسي مقاس (2.5 × 20) ملم² كحد ادنى، وتثبت على سطح البناية بواسطة مثبتات (قفائص) خاصة على مسافات لا تتجاوز متل واحدا ً فيما بينها.
- ج- جميع الأجزاء المعدنية البارزة فوق السطح الرئيس ينبغي أن تربط (bonded)، لتشكل جزءا من شبكة النهابات الهوائية.

(Catching rods on roof) على السطح 2/1-6

- أ- يجب أن تثبت القضبان اللاقطة على السطح وتربط الى موصلات الشبكة الهوائية. تركب القضبان اللاقطة على امتداد موصل الشبكة الهوائية على تلك الأجزاء من المبنى التي من المرجح أن تضربها الصاعقة مثلا على امتداد السياج المحيط بسطح البناية أو على اركان بيتونة السطح أو على امتداد قمة المسقفات (الجملونات) على مسافة 6 أمتار عن بعضها البعض بحيث تبرز فوق السطح بارتفاع لايقل عن 0.25 متر (0.25 0.5 متر).
- ب- القضبان اللاقطة المعدة للتركيب على سطوح المباني يجب أن تصنع من النحاس بقطر 10 ملم وطول 30 سم، مع لوحة قاعدة بأبعاد 60 × 60 ملم² ذات 4 ثقوب وأربعة لوالب لتثبيتها على سطح البناية مع صامو لات لربط القضيب اللاقط اليها ولربطها الى موصل الشبكة الهوائية.
- ت- يجب تجهيز حماية من الصواعق لهوائيات التلفزيون وهوائيات الاتصالات من خلال قضبان هوائية تثبت على المساند المعدنية للهوائيات وتربط مباشرة إلى موصلات الشبكة الهوائية على السطح.

(Down conductors) الموصلات النازلة

- أ. يجب أن تمدللموصلات النازلة بحيث تعمل قفصاً مغلقاً حول البناية التي يجري حمايتها، مع اكبر عدد ممكن من الموصلات النازلة. يجب أن تثبت الموصلات النازلة بشكل متناظر حول الحيطان الخارجية للبناية بدءاً من الاركان. يكون توزيع الموصلات النازلة على مسافات لا تتجاوز 20 متراً عن بعضها حول محيط البناية محسوبة عند مستوى السطح أو الارضية للبناية، أيهما اكبر. اذا كانت البناية ذات ارتفاع اعلى من 20متراً، فإن المسافة بين الموصلات النازلة يجب تقليلها الى 10 أمتار أو اقل.
 - ب. الموصلات النازلة يجب أن لا تقل مساحة مقطعها عن 50 ملم² وتكون واحدا مما يلي:
 - 1. شريط من النحاس الصلب المطلي بالقصدير مقاس 2.5×20 ملم 2.5
 - 2. سلك نحاسي صلب ذي مقطع دائري مطلي بالقص<mark>دير</mark> بقطر 8 ملم.
- ت. الموصلات النازلة وظيفتها تهيئة مسار ذي ممانعة قليلة من شبكة النهايات الهوائية الى منظومة التأريض لذلك يجب أن تكون ذات مسارات مباشرة عمودية أي باقل عدد من الانحناءات قدر الامكان. وينبغي أن تثبت بعيلاً عن النوافذ قدر الامكان، وكذلك عن الأبواب، والتركيبات الكهربائية، والكتل المعدنية التي ليست مرتبطة بتأسيسات الحماية من الصواعق.
- ث. الموصلات النازلة يجب أن تثبت على الجدران بواسطة مثبتات (قفائص) خاصة على مسافات لا تتجاوز متارً واحدا ً فيما بينها.
 - ج. على ارتفاع 1.8 متر فوق مستوى سطح الأرض يجب أن يربط مفصل فحص قابل للفتح. 2/6 م.ب.ع.2015 م

- ح. يجب أن تتيسر حماية ميكانيكية للموصل النازل وكذلك حمايته من التماس وذلك حتى ارتفاع 1.5 متر فوق مستوى سطح الأرضية. الحماية تصنع من الحديد المغلون (Fe/Zu) ذات مقطع على شكل الحرف (Π) قياسها 40×40 ملم ويجب أن لا تكون على تماس مع الموصل النازل.
 - خ. المسافة بين الموصل النازل وتوصيلات الجهد المنخفض يجب أن لا تقل عن متر واحد.
- د. التوصيلات يجب أن تربط بشكل متداخل (overlap) بمقدار 100 ملم مع لولبين كحد ادنى أو مسامير تثبيت (برشام) عدد اثنين. لا يجوز استعمال لحام القوس الكهربائي (welding) للتوصيل.
- ذ. الانحناءات في الموصلات النازلة عند حافات السقف لا يمكن تجنبها لذلك فهي مسموح بها. ولمنع التفريغ الكهربائي والقوى الكهروديناميكية العالية يجب ألا يقل نصف قطر دائرة الانحناء عن 200 ملم، وزاوية الانحناء يجب ان لا تقل عن 90 درجة.
 - ر. لا يسمح بتمديد الأسلاك النحاسية العارية على سطوح المباني المغلفة بصفائح الحديد المغلون أو الألمنيوم.
- ز. يجب استعمال مواد مزدوجة (المنيوم- نحاس) عند التوصيلات بين الموصلات النحاس والألمنيوم. الحديد المغلون والألمنيوم يمكن وصلهما بصورة مباشرة. من الضروري وضع الرصاص أو بعض المواد الأخرى المقاومة للتأثيرات الجوية بين المساند (supports) والموصل النحاسي، أو استعمال مساند من النحاس أو البرونز.

4/1-6 تأريض تأسيسات الحماية من الصواعق (Earthing of lightning installation)

- أ. قضبان التأريض تكون مماثلة تماما لتلك التي لتأسيسات تأريض الوقاية.
- ب. مسافة التوصيل بين الموصل النازل وقضيب التأريض بالقرب من حافات المبنى يجب أن لا تقل عن 90 سم ولا تزيد على 240سم.
- ت. المسافة بين قضبان التأريض والموصلات النازلة من أقرب قابلو كهربائي مدفون تحت الأرض يجب أن لاتقل عن 3 أمتار، وعند عبور أحدهما الاخر تكون الزاوية بينهما متعامدة.
- ث. لغرض حماية الموصلات ضد التآكل في مكان دخولها الى الأرض، فمن الضروري طلاء الموصلات لطول 3 أمتار داخل الأرض و 0.9 متر فوق الأرض.

2-6 الحماية من الصواعق للمباني الخطرة

(Lightning protection of hazardous buildings)

أ. منظومة الحماية من الصواعق للمباني والمخازن المهددة بالحريق يجب تأسيسها بطريقة تحول دون حدوث شرارة أو حرارة عالية قد تسبب الحريق. لهذا السبب يجب أن تقال المفاصل على موصلات الحماية من الصواعق إلى الحد الأدنى، وإن وجدت فيجب أن تعمل بعناية.

ب. هناك طريقتان لحماية المبانى الخطرة والقابلة للانفجار من الصواعق:

1. طريقة النهايات الهوائية المعلقة:

تعتمد هذه الطريقة على استعمال موصل هوائي يعلق بين عمودين (صاريتين) ويعمل كنهاية هوائية. الموصل الهوائي يرتبط من خلال موصل نازل الى قضبان التأريض. ارتفاع السلك الأفقي الفوقي عن سطح البناية وكذلك المسافة بين البناية والصواري يجب ان لاتقل باي حال من الأحوال عن مترين اثنين. يحدد ارتفاع الصاري بما يؤمن على الاقل مسافة مترين اثنين أو المسافة المحسوبة للتفريغ الجانبي ايهما اكبر بين الموصل وسقف البناية. الموصلات الأفقية الهوائية يجب ان تكون على شكل اسلاك من النحاس او الألمنيوم أو الفولاذ المغلون او الفولاذ المقاوم للصدأ او الفولاذ المحمي بغطاء من النحاس أو الألمنيوم او الرصاص وتختار نوعية المادة ذات التأكسد والتآكل الأقل وبحسب ظروف الموقع. إن اختيار مقاطع الموصلات الأفقية الهوائية يكون بحسب انواع الموصلات الرئيسة ويجب ان تكون الموصلات مستمرة.

طريقة الموصلات العمودية:

تصلح هذه الطريقة للأبنية ذات الأبعاد الأفقية الصغيرة. تتضمن الطريقة استعمال اعمدة معدنية بجانب البناية، بارتفاع 17، أو 20، أو 24 مترا، تثبت على أسس خرسانية (كونكريتية) مناسبة مصنوعة من السمنت المقاوم للكبريتات. على رأس هذه الاعمدة يجب أن يكون هناك قضيب لاقط يمتد على الأقل 0.6 م فوق قمته. من القضيب اللاقط على رأس العمود إلى الأرض يجب أن يمرر شريط من النحاس مقاسه 25×4 ملم²، يثبت بقفائص موزعة على مسافة متر واحد عن بعضها البعض. على ارتفاع 1.8 متر فوق مستوى سطح الأرض يجب أن يربط مفصل فحص قابل للفتح. كما يجب أن تتبسر حماية ميكانيكية للشريط النازل، تصنع من الحديد المغلون ذات مقطع على شكل الحرف (Π) قياسها 0.4×0.4 ملم² وذلك حتى ارتفاع 0.4 متر فوق مستوى سطح الأرض. الموصل النازل من أعلى العمود يدخل في الأسس الخرسانية، حيث يجب توصيله إلى قطب التأريض. المقاومة الكلية لقضبان التأريض يجب أن تكون أقل من 0.4 0.4 إن أبعاد الأساس المناسب لعمود ارتفاعه 0.4 مثراً هي 0.4 0

ت. أعمدة الحماية الخارجية من الصواعق يجب أن لا تنصب أمام مدخل المبنى ويجب أن تمنع المركبات من الاقتراب من العمود. المسافة المقبولة للعمود مع القضبان اللاقطة عن حافة المبنى يجب أن لا تقل عن مترين اثنين (ينصح مسافة 5 امتار).

(Inspection and testing) الفحص والاختبار

أ- كل تأسيس حماية من الصواعق يجب أن يكون له المخططات المتعلقة به مع سجل تدون فيه نتائج فحصه وقبوله مع الاختبارات الدورية الاخرى، التي يجب أن يصدق عليها من السلطة المختصة قبل الموافقة التقنية. جدولة تكرار الفحوص تكون على النحو التالى:

1- الأبنية الأعتيادية:

تحدد فترة تكرار الفحص بالمعاينة بما لا يقل عن مرة كل 12 شهراً ويكون الفحص باجراء القياسات في في نهاية فصل الربيع ونهاية فصل الخريف في العام الأول من استعمال المنظومة ثم كل ثلاث الى خمس سنوات للسنوات اللاحقة.

2- الأبنية الحساسة او الحاوية على مواد او أبخرة قابلة للاشتعال:

لضمان ان نظام الحماية من الصواعق في الابنية الحاوية على مواد أو أبخرة أو غازات قابلة للاشتعال يعمل بصورة جيدة فيجب ان يجرى الفحص بالمعاينة مرتين في السنة. ويكون الفحص بقياس الاستمرارية الكهربائية مرة كل سنة مع قياس المقاومة الأرضية في نهاية فصل الربيع وفي نهاية فصل الخريف للعام الأول ثم مرة كل 4 أشهر للفترة اللاحقة.

ب- تجرى الفحوص التالية كذلك:

- 1. تحري وجود الأضرار والصدأ على القضبان اللاقطة، والموصلات النازلة والتوصيلات،
- 2. تعيين قيمة مقاومة التأريض لقضبان التأريض الفردية ولجميع قضبان التأريض معا (قياس يتعين القيام به، إذا كان ذلك ممكنا، في المواسم الجافة باحدث طرائق القياس)،
- 3. تحري تأكل قضبان التأريض (ولا سيما في التربة التي تسبب تأكل قضبان التأريض) عندما تكون نتائج القياس التي استحصل عليها من الفقرات المذكور لقفا ليست مرضية.
- 4. التأكد من حالة اتصال الكتل المعدنية بموصلات الصواعق، وعندما تكون التوصيلات غير مرئية، فإن حالات التوصيل يجب فحصها من خلال القياس.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] BS 6651: "protection of structures against lightning".
- [2] "ERITECH Lightning Protection Handbook", ERICO manufactures, 2009.
- [3] "Consultants Hand Book", W.J. FURSE & Co Ltd., 1987.



الباب 7

نظام الإنذار بالحريق

Fire Alarm System

General) عام

هذه المواصفة تصف تجهيز، وتركيب، وربط، واختبار أجهزة ومكونات نظام الإنذار بالحريق المطلوبة لتشكيل نظام متكامل، وفعال، ومتناسق. هذا النظام يجب أن يشمل، ولكن لا يقتصر على؛ أجهزة الكشف عن الحريق، وأجهزة الانذار المسموعة/المرئية، ولوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق (FACP)، وأجهزة التحكم المساعدة، والأسلاك.

(Requirements) المتطلبات 2-7

- أ- يجب أن يتوافق نظام الإنذار بالحريق مع متطلبات مدونة منظومات الكشف والانذار بالحريق العراقية (م.ب.ع. 3/405) حول تصميم وتركيب انظمة الانذار بالحريق، وفي حالة وجود تعارض بين ما تنص عليه هذه المواصفة وما تنص عليه المدونة يُعمل بالشرط الذي يحقق حالة الأمان الأفضل أو الأداء الأفضل.
- ب- يجب أن يتوافق نظام الإنذار بالحريق مع متطلبات المواصفة القياسية (1-BS5839) حول تصميم وتركيب أنظمة الإنذار بالحريق للتطبيقات العامة.
- ت- يجب أن يُصنع نظام الإنذار بالحريق من قبل شركة معتمدة حاصلة على شهادة الايزو (ISO 9001) ويلبي متطلبات المواصفة (54 EN).
 - ث- يجب تركيب نظام الكشف والإنذار بالحريق على وفق مواصفات المشروع والرسوم.

7-3 توافق الأجهزة والمكونات (Components and equipment compatibility)

جميع الأجهزة والمكونات المستعملة في النظام يجب أن تكون الأعلى جودة ومناسبة لظروف العمل الحارة والمغبرة والرطبة. ويجب أن تكون بالكامل متوافقة مع بعضها البعض داخل النظام بكامله. مع توجيه اهتمام خاص للتأكد من مقدار التوافق بين الكواشف التلقائية، والتحكم، وأجهزة الاشارة.

7-4 مكونات النظام (System components)

7-1/4 لوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق (Fire Alarm Control Panel-FACP)

يجب أن تجهز وتثيت واحدة على الأقل من لوحات التحكم والاشارة لنظام الإنذار التلقائي بالحريق للسيطرة مركزيا على نظام الإنذار التلقائي (الأوتوماتيكي) بالحريق، سواء كانت إشارات الإنذار بالحريق صادرة عن كاشف حراري، أوكاشف دخاني، أو غيرها من أجهزة الكشف التلقائية عن الحريق.

يجب أن تحتوي اللوحة على ما يلي كحد أدنى:

- أ- ميزات خدمة:
- 1. اثنتين من دوائر الانذار على الاقل.
- 2. اثنين من أزواج التماسات المساعدة على الاقل.
 - 3. أجهزة رصد عطل شاملة.
 - 4. امكانية الفحص.
 - 5. مجهز قدرة متكامل.
- 6. بطارية مقفلة من معدن النيكل هيدريد أو بطارية من نوع آخر موافق عليها ذات أداء أفضل الاستمرار عمل المنظومة عند انقطاع التيار الكهربائي الرئيس.

ب- مفاتيح تحكم المُ شغل:

- 1. مفتاح عزل نطاق (Zone) مع إشارة مرئية.
 - مفتاح الغاء صوت الانذار مع إشارة مرئية.
 - 3. إعادة تصفير (reset) النظام.
 - 4. فحص المصابيح.

ت- المؤشرات المرئية:

- 1. مصدر القدرة الرئيس في وضع الاشتغال، أخضر.
 - 2. النظا<mark>م معزول، أ</mark>صفر.
 - عطل في النظام، أصفر.
- 4. مؤشر مرئي للإنذار بالحريق في منطقة ما باستعمال مصباح (LED) ثنائي- أحمر.
 - 5. مؤشرات مرئية (LEDs) لحالة عطل في منطقة ما او بوضع معزول- أصفر.
 - 6. حالة الأجهزة التي تسيطر عليها الكواشف- أصفر.

يجب أن تتضمن أجهزة التحكم وحدة شاحن بطارية مع منظم الجهد المناسب.

(Alarm repeater panel) لوحة الانذار المكررة

ان اللوحات المكررة (Repeaters) مطلوبة في حالة دخول فريق الاطفاء المبنى من أكثر من مدخل واحد، وحيث يوجد موظفو أمن بعيدون عن اللوحة الرئيسة أو حيث يحتاج الموظفون العاملون إلى معلومات النظام في

أكثر من مكان واحد، على سبيل المثال في ردهات المستشفى. يجب تجهيز وتركيب اللوحات المكررة في المواقع المحددة، ويجب أن تتوافر لها وحدات شحن البطارية.

7-3/4 نقاط الاستدعاء اليدوية (Manual call points)

7-1/3/4 نقطة كسر الزجاج (Break glass call point)

نقطة كسر الزجاج هي جهاز يمكن للأفراد من اطلاق الانذار عن طريق كسر عنصر هش على واجهته، ينبغي أن يصنع من الزجاج المغطى بالبلاستيك الذي ينكسر بالدفع لتكون العملية آمنة وبسيطة، بدون الحاجة الى مطرقة.

(Non-break glass call point) كسر الزجاج يقطة الاستدعاء بدون كسر الزجاج

- أ- يجب أن تكون نقاط الاستدعاء اليدوي من النوع الذي يعمل بغير كسر الزجاج، مجهزة بمفتاح قفل key أ- يجب أن تكون نقاط الاستدعاء اليدوي من النوع الذي يعمل بغير كسر الزجاج، مجهزة بمفتاح قفل lock
- ب- يجب أن تكون نقطة الاستدعاء من غير كسر الزجاج مصممة بحيث أنه بعد الاشتغال، لا يمكن استعادتها الى وضعها الطبيعي إلا بواسطة المفتاح.
- ت- ان نقطة الاستدعاء اليدوي عند اشتغالها تلقائيا يجب أن تعطي اشارة مرئية تبين انها في حالة اشتغال وذلك من مسافة لا تقل عن 30 م من الامام أو الجانب.
- ث- يجب أن تصنع نقاط الاستدعاء اليدوي من مادة (Lexan) ذات التحمل العالي، مع تعليمات التشغيل مثبتة على الغلاف. يجب كتابة كلمة (حريق FIRE) على نقاط الاستدعاء اليدوي في حروف بحجم 12.5 ملم أو أكبر.

(Fire detectors) كواشف الحريق 4/4-7

الأنواع الأساسية للكواشف التلقائية هي:

1/4/4-7 كواشف الدخان الضوئية (Photo) smoke detectors)

- أ- ان كواشف الدخان الضوئية يجب أن تكون مطابقة للمواصفة (7-5445 BS).
- ب- يجب أن تعمل عند درجة حرارة محيطية مستمرة بين <mark>0 الى</mark> +50 درجة مئوية، والرطوبة النسبية بين 10 % إلى 95 % مستمرة بدون تكاثف.
 - ت- كواشف الدخان يجب أن تكون مصممة بمستوى حماية IP 43 أو أعلى.
- ث- كواشف الدخان الضوئية يجب أن تكون ذات جهد مستمر 24 فولت (DC)، وثنائية الأسلاك، وتركب على السقف.
- ج- كاشف الدخان الضوئي يجب أن يستجيب لنواتج الاحتراق على أساس الكشف عن الضوء المتناثر في م.ب.ع.402 م

- الاتجاه الأمامي بواسطة جزيئات الدخان.
- ح- يجب أن يصنع الكاشف لمنع الانذار الكاذب غير المرغوب فيه بسبب مصادر الضوء الخارجية ذات الطاقة العالية.
 - خ- كل كاشف يجب أن يحتوي على مفتاح اختبار خاص به، ويجهز بدايود ضوئي (LED) للاشارة من بعد.
 - د- الكاشف يجب أن يكون قادرا على توليد إشارة عندما يكون في حاجة الى الصيانة.
- ذ- يجب أن يكون من الممكن قراءة حساسية الجهاز بالنسبة المئوية لحجب الضوء لكل قدم من بدون الحاجة لتوليد الدخان.
- ر- الكاشف يجب أن يجهز باشارة مرئية للإندار على شكل دايودات ضوئية (LEDs) ثنائية الوضع (dual في المدي المدي 360 درجة. هذه الدايودات الضوئية (latching) والتي يمكن رؤيتها من مستوى سطح الأرض لمدى 360 درجة. هذه الدايودات الضوئية (LEDs) تومض كل 5 ثوان، مشيرة إلى تجهيز الكاشف بالقدرة الكهربائية.
 - ز- الكاشف يجب أن لا يؤشر حالة انذار عند تعرضه للهواء بسرعة تصل إلى 900 متر في الدقيقة.
- س- يجب أن يكون الكاشف مصمط على أساس تركيب رأس على قاعدة منفصله عنه. مجموعة واقي وغطاء الكاشف يجب أن يكون من السهل إز التها للتنظيف الموقعي لحجيرة الكاشف.
 - ش- يجب أن تكون جميع التوصيلات السلكية الموقعية الى قاعدة الكاشف بواسطة حاصرة سلك ولولب.

(Ionization smoke detectors) كواشف الدخان الأيونية

- أ. يجب أن يكون كاشف الدخان الأيوني مطابة للمواصفة (BS 5445-7).
- ب. كاشف الدخان الأيوني يجب أن يكون ثنائي السلك، من النوع الذي يعمل على جهد مستمر 24 فولت (DC) ذا حجيرة ثنائية القطب.
- ت. يجب أن يعمل الكاشف عند درجة حرارة محيطية مستمرة بين -20 الى +60 درجة مئوية، والرطوبة النسبية بين 20 % إلى 95 % مستمرة بدون تكاثف.
 - ث. كواشف الدخان يجب أن تكون مصممة لمستوى حماية [P43] أو أعلى، ما لم يذكر خلاف ذلك.
- ج. يجب أن يضم الكاشف في حاوية واقية من التآكل مصممة لتثبت معلقة، أو سطحية أو شبه غائرة-semi)، كما هو محدد. إزالة الوحدة من قاعدتها يجب أن تتسبب في اعطاء إشارة عطل.
- ح. الكاشف يجب أن يجهز باشارة مرئية للإندار على شكل دايودات ضوئية (LEDs) ثنائية الوضع، والتي يمكن رؤيتها من مستوى سطح الأرض على مدى 360 درجة. هذه الدايودات الضوئية (LEDs) تومض كل 10 ثوان، مشيرة إلى تجهيز الكاشف بالقدرة الكهربائية.

- خ. كل كاشف يجب أن يحتوي على مفتاح اختبار خاص به، ويجهز بدايود ضوئي (LED) للاشارة عن بعد.
- د. يجب أن تكون الحساسية قابلة للتعديل عن طريق آلية التحكم المحدد مسبقا والتي لا يمكن الوصول إليها إلا عن طريق استعمال أداة خاصة.
- ذ. يجب أن يكون من الممكن إجراء معايرة الحساسية واختبار الأداء على الكاشف بدون الحاجة لتوليد الدخان.
- ر. يجب أن يجهز ويرك واق صد الريح ضمن الكاشف للتأكد من أن تيارات الهواء ذات سرعة تصل الى 10 أمتار/ثانية لا تؤثر على الاشتغال السليم له. وجب أن يحتوي الكاشف على واق سلكي لمنع دخول الحشرات إلى الداخل. يجب أن يكون من السهل إزالة مجموعة الواقي وغطاء الكاشف لتنظيف حجيرة الكاشف.
- ز. الكواشف المركبة داخل آبار المصاعد وخارج المباني يجب أن كون مجهزة بواق ضد الريح ويجب أن تكون مصممة لتتحمل درجات الحرارة العالية والرطوبة النسبية العالية وتراكم الاوساخ.
- س. يجب أن يجهز ويثبتواق ضد الشحنات الساكنة لحماية عمل الكاشف من تأثيرات التشويش الكهربائي. ويجب أن تكون الدوائر الإلكترونية الداخلية ذات أعلى مستوى من الوثوقية والحماية ضد الارتفاع العالي والمفاجئ في الجهد الكهربائي. ويجب أن يبقى الكاشف قادرا على العمل بفعالية في حالة اختلاف الجهد الكهربائي بنسبة ±25 %. إن دوائر الكاشف يجب أن تكون محمية ضد التشويش الكهرومغناطيسي ايضا.
- ش. يجب استعمال الكواشف ذات ميزة تكامل الإشارة وذلك لتجنب الانذارات غير المرغوب فيها التي يسببها التشويش العابر، حيث يتسم الكاشف بتأخير عكسي في وقت الاستجابة من 15 الى 30 ثانية اعتمادا على تركيز الدخان الموجود باستمرار قبل بدء الانذار. بعد زوال التشويش العابر خلال فترة التأخير الزمني، يجب أن يرجع كاشف الدخان الى حالته الطبيعية بدون أي بدء للانذار.

ص. تكون جميع التوصيلات السلكية الموقعية الى قاعدة الكاشف من خلال حاصرة سلك ولولب.

3/4/4-7 كواشف دخان قنوات التهوية (Duct smoke detectors)

- أ- عندما يتطلب ب تركيب كاشف الدخان في قنوات التهوية، يجب أن يستعمل كاشف دخان قناة التهوية (Duct Smoke Detectors) خاص به.
- ب- وحدات المسبار التي تقحم في قناة التهوية يجب أن تكون مقاومة للصدأ قوية وقادرة على أخذ العينات بدقة من الهواء المتدفق في القناة ضمن حدود سرعات مختلفة. ان اقحام المسبار يجب أن لا يؤثر على تدفق الهواء في القناة.
- ت- تركب وحدات المسبار في وسط مقطع مستقيم من القناة لا يقل طوله عن 6 أمثال عرضها. يجب أن تجهز وحدة المسبار وتثبيتها مع مرشح، وتصمم عنصر المرشح بحيث يمكن إزالته للتنظيف الدوري م.ب.ع.402 م

- بدون الحاجة لإزالة وحدة المسبار وأنه لا يتسبب في اطلاق إنذار غير مرغوب فيه من قبل نظام الكشف.
- ث- كواشف دخان القناة يجب أن تكون من النوع الذي يعمل بجهد مستمر 24 فولت (DC) ذات انذار مرئي ومؤشرات قدرة، ومفتاح إعادة وضع reset. يجب تركيب كل كاشف على مجاري الهواء المركبة تجهيز/ رجوع، مع أنابيب أخذ عينات من الهواء بالحجم المناسب.

(Projected beam detector) كاشف الشعاع المسلط 4/4/4-7

- أ- ان كاشف الشعاع المسلط يجب أن يكون جهاز كاشف دخان ذا 4 أسلاك يعمل بجهد مستمر 24 فولت (DC).
 - ب- الكاشف يجب أن يتكون من مرسل\مستقبل واحد والعا<mark>كس ا</mark>لمقابل غير ال<mark>مجهز بالقدرة.</mark>
- ت- يجب أن يجهز الكاشف بمسدد ضوئي (optical sight) ومقياس شدة إشارة ذي رقمين (2-digit) لخيمان الاستقامة الصحيحة للوحدة من بدون الحاجة لأدوات خاصة.
 - ث- يجب أن تكون الوحدة قابلة للتركيب على السقف أو الجدار.
- ج- يجب أن يكون بالامكان اختبار الكاشف باستعمال مرشحات اختبار مدرجة أو محطة اختبار عن بعد منشطة مغناطيسيًة.

(Heat detector) كواشف الحرارة

- أ- ان الكواشف الحرارية ينبغي أن تستعمل في فضاءات لها ظروف محيطة قد تتسبب في الانذارات الكاذبة فيما إذا استعملت كواشف الدخان فيها، على سبيل المثال عندما تكون الظروف الطبيعية (عدم وجود حالة حريق) يرافقها مستوى عال من الغبار، أوالدخان (smoke) ، أوالبخار.
- ب- الكاشف الحراري يجب أن يكون من الصنف الأول(Grade 1) من حيث الحساسية الى "درجة الحرارة الثابتة" و"معدل ارتفاع درجة الحرارة" مجتمعتين على وفق المواصفة (5-5445).
- ت- الكاشف الحراري من الصنف الثاني (Grade 2) الحساس لـ"درجة الحرارة الثابتة" يجب ان يستعمل فقط للمخازن pantry ، والمطابخ المنزلية والفضاءات المحددة حيث يمكن حصول زيادة سريعة في درجات الحرارة.
- ث- الكاشف الحراري من الصنف الثالث (Grade 3) الحساس الى "معدل ارتفاع درجة الحرارة" يجب ان يستعمل فقط لغرف المراجل، والمطابخ التجارية، والفضاءات المحددة حيث في ظل الظروف الطبيعية يكون هناك ارتفاع في درجات الحرارة المحيطة اضافة الى تغيرات سريعة في درجات الحرارة المحيطة.
- ج- الكاشف الحراري الحساس لمعدل ارتفاع درجة الحرارة هو النوع الأكثر حساسية للكشف عن الحرارة. وبغية

- تجنب الانذارات الكاذبة فان الكاشف الحراري الحساس لمعدل ارتفاع درجة الحرارة ينبغي ألا يستعمل في المناطق التي تخضع لتقلبات درجة الحرارة بشكل متكرر، مثل المطابخ وغرف المراجل والمستودعات ذات الأبواب الواسعة المفتوحة على الهواء الطلق.
- ح- مدونة منظومات الكشف والانذار بالحريق العراقية (م.ب.ع. 3/405) توصىي بأن درجة حرارة الاستجابة الثابتة لكاشف الحرارة ينبغي أن لا تقل عن 14 درجة مئوية فوق درجة الحرارة العادية للمكان المطلوب حمايته ولا تزيد على 28 درجة مئوية فوق درجة الحرارة العادية للمكان المطلوب حمايته.
 - خ- كواشف الحرارة يجب أن تكون مصممة لمستوى حماية 1P 43 أو أعلى.
- د- كواشف الحرارة يجب أن تكون ذات مقطع جانبي منخفض low profile ، من النوع الذي يثبت على السقف، مع مؤشر يُبين حالة الاشتغال.

6/4/4-7 مصباح مؤشر الإنذار للكاشف (Alarm indicator lamp for detector)

- أ- مؤشر الإنذار المدمج (Built-in): الكاشف يجب أن يحتوي على مؤشر إنذار مدمج بارز من خلال الغلاف الخارجي وإشارة الإنذار يجب أن تكون عن طريق دايود ضوئي (LED) أحمر. وتصمم إشارة ال (LED) لتكون مرئية على امتداد 360° أو يستعمل اثنان من المؤشرات (LED) لهذه الغاية.
- ب- مؤشر الانذار من بعد: الكواشف المثبتة داخل فتحة في السقف أو في فضاء غير مرئي يجب أن يكون لها مصابيح اشارة انذار من بعد مربوطة ومثبتة على مستوى السقف بالقرب من وأسفل الكاشف المخفى. مصابيح اشارة الانذار من بعد يجب أن تكون بارزة للعيان من أي موقع في المنطقة القريبة. الكواشف المثبتة داخل غرف معمل ميكانيكي، وغرف الأجهزة الكهربائية، وغرف التخزين، ومخازن البضائع الخطرة وغير ذلك مما هي غير مأهولة والتي تبقى عادة مقفولة، يجب تجهيزها بمصابيح تأشير من بعد مماثلة وتثبيتها فوق أبواب الغرف لإظهار حالة الانذار. إذا كان هناك أكثر من كاشف واحد داخل الغرفة، يمكن توصيل مصابيح الاشارة إلى مصباح مؤشر من بعد مشترك.

7/4/4-7 قاعدة التثبيت (Mounting base)

- أ- تصمم قواعد التثبيت لتمكين الكاشف من أن يثبت بها بحركة بسيطة باتجاه عقارب الساعة بدون الحاجة لقوة كبيرة.
- ب- إزالة كاشف مفرد من قاعدة التثبيت الخاصة به يجب أن لا تؤثر على عمل أجهزة الإنذار الأخرى في النظام. ت- يجب أن تكون الكواشف غير حساسة للقطبية، لذلك فان تحديد نقاط اتصال الخطوط الموجبة والسالبة في
- ث- الكواشف المجهزة بحسب العقد نفسه لبناء أو لمشروع معين يجب أن تكون جميعها من نفس الصنف من م.ب.ع. 402 م

قاعدة التثبيت ليس ضروريا إلا عند الربط الى مصابيح اشارة الانذار من بعد.

مصنع واحد. وأي نوع من الكواشف من نفس الصنف يمكن أن يون قابلاً للتبديل وملائلًا للتثبيت على قاعدة تثبيت موحدة.

7-8/4/4 تجهيزات الاختبار (Test facilities)

في منظومة الإنذار بالحريق التقايدية يجب تسليك دوائر الكواشف لانطقة الكشف (Detection Zones) ودوائر المنبهات الصوتية (sounders) في ترتيب شعاعي، وكل دائرة يكون لها جهاز نهاية الخط الذي يستعمل لأغراض الفحص.

فاحص نهاية الخط لكل دائرة يجب أن يثبت على مستوى عال أو يخفى داخل فراغ السقف بحيث يسهل الوصول إليه. يجب أن يكون الفاحص من النوع المتساطح مع سطح لوحة من الحديد المقاوم للصدأ التي تحمل حروقً منقوشة تدل على وظيفتها.

يجب أن تتخذ التدابير بحيث يمكن اختبار الكواشف كل على حدة بدون التسبب في اطلاق إنذار أو الحاجة الى تعطيل كامل النظام لمنع مثل هذا الإنذار.

7-5 الأجهزة المعنونة الذكية (Intelligent addressable devices)

ما لم ينص على خلاف ذلك، يجب أن تستعمل منظومة الإنذار بالحريق والتحكم المعنونة عندما يتجاوز العدد الكلي لجميع أنواع أجهزة الكشف بالحريق لأي تأسيسات إنذار بالحريق 100 كاشف. جميع الأجهزة في منظومة الإنذار بالحريق المعنونة يجب أن تكون من النوع التماثلي أو النوع المعنون المصدق عليه.

العنوان يجب أن يكون من السهولة تعيينه أوتغييره. يجب أن يكون العنوان المسموح به كافلً لتلبية احتياجات نظام الإنذار بالحريق كله مع القدرة على التوسع. ترفق آلية العنونة إلى قاعدة الكاشف بحيث يمكن تغيير رأس الكاشف بدون أن يؤثر ذلك على العنوان أو الحاجة إلى إعادة تعيين العنوان. يقوم الكاشف بالتحقق باستمرار من قاعدة البيانات في لوحة السيطرة والاشارة للإنذار بالحريق المعنونة عبر حلقة قابلو كشف معنونة.

الأجهزة المعنونة يجب أن توفر المعلومات للرصد المستمر والسيطرة على وضع الكاشف واعلان الحاجة للخدمة الفورية. القرار بشأن إجراءات السيطرة يجب أن يتخذ من قبل نظام السيطرة للإنذار بالحريق بأكمله وليس على كاشف فردي. أسلاك توصيل الأجهزة المعنونة يجب أن تكون من النوع المعتمد. ويتعين استعمال السلاك من نوع الأزواج الملتوية في أنابيب مخفية للتوصيل من نقطة إلى نقطة.

الكاشف يجب أن يكون معوضا (compensated) بالكامل عن التغيرات في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي في محيطه. يجب أن تكون جميع المكونات الإلكترونية مغلقة بإحكام لمنع تأثر ادائها بالغبار والأوساخ والرطوبة والتآكل أو الصدمات الميكانيكية. يجب حماية جميع الدوائر الكهربائية ضد الجهود العابرة والتداخل الكهرومغناطيسي على وفق المواصفتين (EC 60801-3 و3-6667) .التوصيلات النهائية

يجب أن تكون مصممة بحيث تكون غير حساسة للقطبية. يجب أن يجهز الكاشف بتسهيلات اجراء الاختبار عليه.

يجب تجهيز دايود ضوئي (LED) لمؤشر واحد مصمم ليكون مرئلً على مدى 360° أو اثنين من الدايودات الضوئية (LED) لكل كاشف ويكون وضعهما بحيث يمكن رؤية واحد منهما على الأقل من أي زاوية. الكاشف لديه الترتيبات للسيطرة على مؤشر الانذار المرئي البعيد مؤشر الانذار من بعد يجب أن يكون متوافق مع الكاشف بحيث أن عمل المؤشر يجب أن لا يؤثر على سطوع الدايود الضوئي (LED) المدمج في الكاشف.

- أ- كاشف الحرارة المعنون: يستعمل الكاشف اثنين من عناصر الاستشعار الحراري في هيئة جسر لاعطاء استجابة تعتمد على درجة الحرارة وعلى معدل التغير في درجات الحرارة. المجسات الحرارية المرجعية والمتحسسة يجب أن تصنع في ظل ظروف متماثلة لضمان تطابق جيد بينها وتتبع ممتاز لكل من الحرارة والقدم في العمر.
- ب- كاشف الدخان المعنون: يجب أن تكون حجيرة القياس مصممة من اجل اعداد إشارة مرجعية منخفضة جدا في حالة الهواء النقي. الكاشف يجب أن يتضمن جهاز مصمم خصيصاً للتحكم بترسب الغبار على السطوح غير الحرجة بحيث يمكن السماح بارتفاع مستوى الغبار في المناطق المحيطة بها.
 - ت- أجهزة الكشف المعنونة (الحرارية والدخانية أو غيرها) يجب تجهيزها بالميزات التالية كحد أدنى:
 - 1. تعديل حساسية الكشف من بعد لتناسب البيئة التي يتواجد بها الكاشف في أي وقت.
- 2. امكانية التعديل التلقائي عند الحيود عن عتبة (threshold) انذار المتحسس بسبب القدم في العمر، والرطوبة، وتراكم الاوساخ والغبار مع مرور الوقت (التعديل التلقائي للانحراف).
- 3. تأخير زمني قابل للتعديل من وقت الوصول إلى عتبة الانذار الى وقت إطلاق الإنذار بالحريق (انذار ابتدائي ، تأكيد الانذار).
- 4. يقدم مستويات مختلفة من الاندار مثل مستوى الكشف، ومستوى الصيانة ومستوى الإندار بالحريق، ...الخ. لإعطاء إنذار مبكر للصيانة لتجنب الانذار الكاذب (مستويات متعددة من الحساسية، مع تنظيم نهاري/ ليلي، والانذار الصيانة).
- الرصد الحلقي للأعطال مثل دوائر القصر، والدائرة المفتوحة، ورفع الكاشف، وفشل اتصالات الكاشف (اختبار الكاشف التلقائي، واختبار تسليك الدائرة).

6-7 الأجهزة المسموعة / المرئية (Audible / Visual appliances)

7-6.7 الصوتيات إلالكترونية المبرمجة (Programmable electronic sounders)

- أ- يجب أن تعمل الصوتيات (sounders) الالكترونية على جهد مستمر تصميمي 24 فولت (DC).
- ب- يجب أن تكون الصوتيات الالكترونية ق<mark>ابلة ل</mark>لبرمجة من دون استعمال أدوات خاصة، لاصدار صفير بطيء ومستمر، أو نغمات متقطعة.
- ت- مدونة منظومات الكشف والانذار بالحريق العراقية (م.ب.ع. 3/405) تحدد شدة صوت تزيد بمقدار 15 ديسيبل على ديسيبل على ضوضاء مستمرة لمدة 60 ثانية بمقدار 5 ديسيبل على أعلى ضوضاء مستمرة لمدة 60 ثانية بمقدار 5 ديسيبل على ألا تقل عن 75 ديسبل مقاسة على بعد 30متراً من الجهاز.
- ث- يجب أن تكون من النوع الذي يثبت بشكل متساطح (flush) أو سطحي (surface) كما موضح في المخططات.

7-2/6 الأضواء الوماضة (Strobe lights)

يجب أن يكون الحد الأقصى لمدة النبضة 0.2 ثانية. شدة اضاءة الوماض ومعدل الوميض يجب أن تحققا متطلبات التصميم.

3/6-7 الأجهزة الجامعة المسموعة / المرئية (Audible / Visual combination devices) يجب أن تحقق هذه المتطلبات السمعية والمرئية متطلبات المواصفات الخاصة بكل منها.

(Alphanumeric LCD type annunciator) لوحات الإعلان المكتوب من النوع 4/6-7

- أ- لوحة الاعلان المكتوب يجب أن تتكون من شاشة كريستال سائل (LCD) تثبت على وفق المخططات ويسهل الاشراف عليها عن بعد لعرض كلمات الانذار بالحريق، وتحتوي على الاقل ثمانين (80) حرفا.
 - ب- يجب أن تتضمن لوحة الاعلان المكتوب إشارة إنذار سمعية.

7-7 أجهزة التحكم المساعدة (Auxiliary control devices)

7-71 وحدة العزل (Isolattor Module) يجب تجهيز وحدات modules عزل للعزل التلقائي لدوائر القصر بين الأسلاك. وعندما يصحح وضع دائرة القصر، تقوم وحدة العزل تلقائيا بإعادة توصيل المقطع المعزول.

- أ- يجب تجهيز ما لا يقل عن وحدة عزل واحدة لكل طابق أو منطقة محمية للمبنى.
- ب- وحدة العزل يجب أن تثبت في علبة كهرباء قياسية بعمق 100 ملم أو في علبة سطحية. يجب أن تجهز بدايود ضوئي (LED) وماض واحد يومض للاشارة إلى أن العازل يعمل ويجب أن يضيء بشكل مستمر للاشارة إلى أنه قد تحقق الكشف عن حالة دائرة قصر وعزلها.

(Door holders) ماسكات الابواب

تستعمل لضمان إغلاق أبواب الحريق في حالة الطوارئ ومنع انتشار الحريق والدخان.

7-7/ استدعاء المصعد (Elevator recall)

أجهزة الكشف عن الدخان يجب تركيبها في بئر المصعد. والانذار الصادر عن هذه الأجهزة يعطي إشارة الى المصعد لبدء إجراءات الطوارئ، حيث ان كافة أزرار استدعاء المصعد، وأزرار الابواب والإشارات تصبح غير قابلة للاشتغال في حجرة المصعد المتعلقة بغرفة المحرك. والمصعد سوف يرسل على الفور إلى الطابق الأرضي حيث سيتوقف عن العمل حتى يكتمل الغاء حالة الانذار أو تتحقق السيطرة عليه يدويا من قبل أفراد فريق الإطفاء.

7-8 تحديد مواقع الأجهزة (Siting of equipment)

7-1/8 تحديد موقع لوحة سيطرة الانذار بالحريق (Siting of FACP) (FACP)

يجب تثبيت لوحة سيطرة الانذار بالحريق في منطقة محمية يكون فيها خطر الحريق على الارواح قليلاً، في الطابق الأرضي قرب المدخل المستعمل من قبل رجال الاطفاء. وينبغي أن تكون موجودة في منطقة مشتركة بين جميع مستخدمي المبني. يجب أن يثبت جهاز انلز صوتي بجانب وحدة التحكم، ولكن ليس قريبا جدا من مكان الهاتف. وينبغي تثبيت مخطط مناسب يوضح مناطق كشف الحريق في البناية بجوار لوحة التحكم.

(Siting of manual call points) تحديد مواقع نقاط الاستدعاء اليدوية 2/8-7

- أ- نقاط الاستدعاء اليدوية يجب أن تثبت على ارتفاع 1.4 مترمن الارضية في موقع حيث يمكن رؤيتها بسهولة.
- ب- يجب أن يكون موقع تثبيت نقاط الاستدعاء اليدوية من جهة الطابق قرب المداخل الرئيسة وعند باب الدخول الى سلالم المبنى وعند مهبط سلالم المبنى الى أرضية كل طابق وعند المخارج الى خارج المبنى.
- ت- في حالة المباني الكبيرة ينبغي تثبيت المزيد من نقاط الاستدعاء اليدوية بحيث أن أكبر مسافة أنتقال من أي نقطة في المبنى إلى أقرب نقطة استدعاء لا تتجاوز 30 متلاً.
- ث- قد تكون هناك حاجة لعدد أكبر من نقاط الاستدعاء في الاماكن عالية الخطورة أو في حالة أن يكون شاغلو البناية بطيئي الحركة.

(Siting of detectors) تحديد مواقع الكواشف

ينبغي عادة أن تثبت الكواشف في الأجزاء العليا من المناطق المغلقة في البناية حيث سيتجمع أكبر تركيز من الدخان والحرارة على الاغلب.

(Siting of smoke detectors) تحديد مواقع كواشف الدخان 1/3/8-7

أ. يجب أن تثبت كواشف الدخان على السقف بحيث أن عنصر الاستشعار يبعد ما لا يقل عن 25 ملم، ولا يزيد عن 600 ملم أسفل السقف إذا كانت المساحة المحمية ذات سقف منحن أو لديها منور pitched or) من منحن أو لديها منور northern light roof) فيجب أن تثبت كواشف الدخان في كل قمة.

ب. يجب أن تكون أقصى مسافة أفقية بين أي نقطة في المنط<mark>قة ال</mark>محمية وأقرب كاشف على النحو التالي:

1. تحت السقوف الأفقية المسطحة والممرات ذات العرض الاكبر من 5 أمتار، يجب أن لا تتجاوز المسافة القصوى لكواشف الدخان من النوع النقطي 7.5 متر. أكبر مساحة تغطية لكاشف دخان نقطي هي 100 متر مربع. يجب أن يوضع على الجزء الخلفي من أوراق بيانات كافة كواشف الدخان رسم تخطيطي يبين التغطية التي تحققها.

2. في الممرات فان عدد الكواشف المطلوبة يعتمد على عرض الممر، وفي حالة تركيب أجهزة كشف الدخان يمكن استعمال البيانات في الجدول (7-1/8).

الجدول 7-1/8: العلاقة بين عرض الممر وتغطية الكواشف.

الحد الأقصى للتباعد بين	شعاع التغطية المسموح به	عرض الممر
الكواشف (متر)	(متر)	(متر)
18.76	9.4	1.2
18.33	9.2	1.6
17.89	9.0	2.0
17.44	8.8	2.4
16.97	8.6	2.8
16.49	8.4	3.2
16.00	8.2	3.6
15.49	8.0	4.0
14.97	7.8	4.4
14.42	7.6	4.8
تعامل كالقاعات والغرف الاعتيادية	7.5	5.0 أو أكثر

- ت- الارتفاع الأقصى الذي يمكن أن تثبت عنده أجهزة كشف الدخان هو كما يلي:
 - کواشف دخان نقطیة
 کواشف دخان نقطیة
 - کواشف دخان شعاعیة ضوئیة
- ث- كواشف الدخان الشعاعية الضوئية مفيدة لتغطي مساحات السقف الكبيرة الخالية من العوائق مثل تلك الموجودة في معظم المستودعات. هذه الكواشف يمكن أن تكون فعالة جدا من حيث التكلفة حيث أن كاشف دخان شعاعي واحد يمكن أن يحقق التغطية التي تحتاج الى كثير من أجهزة الكشف النقطية المنفردة لتغطيتها. كاشف الدخان الشعاعي الواحد يتألف عادة من جهاز ارسال، وجهاز استقبال، ووحدة إعادة تصفير reset عن بعد يدوية ومصدر قدرة موقعي مع بطارية احتياط. يجب أن تثبت أجهزة كشف الدخان الشعاعية الضوئية على النحو التالى:
 - 1. أقل ارتفاع فوق مستوى الارضية = 2.7 متر
 - 2. أقصى ارتفاع فوق مستوى الارضية = 25 متراً
 - $\frac{10}{10}$. الحد الأدنى لطول الشعاع الضوئي $\frac{10}{10}$
 - 4. الحد الأقصى لطول الشعاع الضوئي = 100 متر
 - أقل مسافة للشعاع الضوئي عن السقف المسطح أو القمة = 0.3 متر
 - 6. أقصى مسافة أفقية بين الحزم الضوئية مقاسة بزوايا عمودية مع الشعاع = 14 متراً
 - 7. أقصى مسافة أفقية بين الشعاع الضوئي والجدار أو الحاجز المجاور = 7 أمتار

7-2/3/8 تحديد مواقع الكواشف الحرارية (Siting of heat detectors)

- أ- يجب أن تثبت كواشف الحرارة على السقف بحيث أن العن<mark>صر</mark> الحساس للحرارة يبعد ما لا يقل عن 25 ملم، ولا يزيد عن 150 ملم أسفل السقف.
 - ب- أقصى مسافة أفقية بين أي نقطة في المنطقة المحمية وأقرب كاشف يجب أن تكون على النحو التالي:
- 1. تحت السقوف الأفقية المسطحة والممرات ذات العرض الاكثر من 5 أمتار فان أقصى مسافة بين أي كاشف الحرارة وأي جدار أو أي قاطع يجب أن يكون 5.3 متر.
 - 2. المساحة القصوى للتغطية لكل كاشف الحرارة هو 50 مترا مربعا.
- 3. يوضع على الجزء الخلفي من كافة أوراق بيانات كاشف الحرارة، رسم تخطيطي يظهر التغطية التي تحققها

13/7

ت- إن الارتفاع الأقصى الذي يجب تركيب أجهزة كشف الحرارة عنده هو على النحو التالي: م.ب.ع. 402 م

- كاشف الحرارة من الصنف (1) 9 أمتار
- كاشف الحرارة من الصنف (2) 7.5 متر
- كاشف الحرارة من الصنف (3) 6 أمتار
- كاشف الحرارة لدرجات الحرارة المرتفعة 6 أمتار

7-3/3/8 تحديد مواقع المنبهات الصوتية (Siting of sounders)

- أ- المنبه الصوتي قد يكون جرسد أو منبلاً صوتلاً (sounder) الكترونلاً ويكون الصوت الذي يصدره مسموطةً في جميع أنحاء المبني.
- ب- وينبغي أن يكون مستوى شدة الصوت الناتج من اجهزة التنبيه الصوتية في أي نقطة في المبنى كحد أدنى إما 65 ديسبيل أو 5 ديسبيل فوق مستوى ضوضاء الخلفية (background)، أيهما أكبر.
- ت- يجب أن لا يقل عدد دوائر اجهزة التنبيه الصوتية عن اثنتين. يفضل استعمال العدد الأكبر والأهدأ منها على استعمال العدد القليل ذات الصوت العالي جدا.
- ث- يجب تثبيت منبه صوتي واحد على الأقل في كل حجرة نار (fire compartment) وجميع الصوتيات في أنحاء البناية يجب أن تنتج أصوالاً متماثلة.

9-7 مجهزات القدرة (Power supplies)

يجب ان يتو افر اثنان من مجهز ات القدرة هما التغذية الرئيسة و البطاريات .

The main power supply) مجهز القدرة الرئيس (The main power supply)

- أ- مجهز القدرة الرئيس للوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق يجب أن يجهز ما يصل إلى 6 أمبير من الطاقة المتاحة للوحة التحكم والأجهزة الطرفية.
- ب- يجب أن تتخذ تدابير للسماح بزيادة الطاقة السمعية والبصرية على النحو المطلوب عن طريق إضافة وحدات (modular) لتوسيع امدادات الطاقة السمعية والبصرية.
- ت- يجب أن تجهز قواطع دورة مع حماية ضد زيادة التيارعلي جميع مخارج القدرة المجهزة. مجهز القدرة يجب أن يحوي شاحلًا للبطارية أو يمكن استعماله مع جهاز (UPS) خارجي.
 - ث- مجهز القدرة الرئيس يجب أن يراقب باستمر ار جميع الأسلاك في الموقع لحالة التأريض.
- ج- مجهز القدرة الرئيس يجب أن يعمل على جهد 220 فولت (AC) وتردد 50 هرتز، ويجب أن يجهز كل الطاقة اللازمة للوحة التحكم (FACP).
- ح- مصدر القدرة الثانوي للوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق يجب أن يكون قادرا على تجهيز ما لا يقل عن

24 ساعة من الطاقة الكهربائية الاحتياطية، مع القدرة على الحفاظ على 30 دقيقة من الانذار في نهاية الفترة الاحتياطية.

(Batteries) البطاريات (2/9-7

- أ- تثبت البطاريات الاحتياطية في لوحة تحكم الإنذار بالحريق. عند انقطاع التيار الكهربائي لمجهز القدرة الرئيس إلى لوحة التحكم، يجب أن يكون للبطاريات القدرة الكافية لتغذية نظام الإنذار بالحريق للزمن الاحتياطي المطلوب (24 ساعة)، متبوع ب 30 دقيقة من الإنذار الصوتي.
- ب- إذا كان مجهز القدرة الرئيس مدعوماً بوجود مولد الطوارئ فإن ست ساعات احتياطية بالإضافة إلى 30 دقيقة إنذار تكون كافية. جميع أنظمة الإنذار بالحريق الحديثة تعمل على جهد 24 فولت.
- ت- في أنظمة الإنذار بالحريق المتوسطة والكبيرة الحجم، فإن البطاريات الاحتياطية في كثير من الأحيان لا تدخل ضمن لوحة التحكم. حيث ترد البطاريات الاحتياطية داخل خزانة منفصلة، فلا بد لهذه الخزانة أن تكون أقرب ما يمكن إلى لوحة التحكم الرئيسة لنظام الإنذار بالحريق.
- ث- يجب أن تكون البطاريات من النوع الذي لا يحتاج الى صيانة ابدا. فليس هناك حاجة إلى سوائل، ولا قياس لمستوى السائل لإعادة التعبئة ولا تعويض للنقص والنضوح.
 - ج- يمكن استعمال نظام بطارية/شاحن خارجية، إذا كان ذلك ضروريا لتلبية متطلبات الاستعداد.

10-7 التأسيس (Installation)

- أ- يجب أن يكون التأسيس على وفق القوانين المحلية، كما هو موضح على المخططات، وعلى النحو الموصى به من قبل الشركة المصنعة للأجهزة الرئيسة.
- ب- جميع الانابيب وصناديق التقاطع ودعامات الانابيب وعروات التثبيت (hangers) يجب ان تكون مخفية في المناطق التي لم يكتمل انهاؤها وإذا كان البناء في المناطق التي اكتمل انهاؤها وإذا كان البناء مستمرا خلال هذه الفترة، يجب اتخاذ التدابير اللازمة لحماية أجهزة الكشف عن الدخان من التلوث والأضرار.
- ت- جميع أجهزة نظام الكشف والإندار بالحريق، ولوحات التحكم، ولوحات الاعلان عن بعد يجب أن تثبت متساطحة (flush mounted) اذا كانت واقعة في المناطق التي لم تكتمل، وتثبت على السطح عندما تقع في المناطق المنهية (finished).
- ث- نقاط الاستدعاء اليدوية يجب أن تكون مناسبة للتركيب السطحي أو شبه السطحي، كما هو موضح على المخططات، ويجب أن تكون مثبتة على ارتفاع (120 سم) فوق مستوى انهاءات الارض.

(Conduits and wiring) الأنابيب والأسلاك 11-7

(Conduits) الإنابيب 1/11-7

- أ- يجب تمرير كافة الأسلاك في انابيب أو قنوات صندوقية ويجب أن لا يتجاوز ملء الانبوب عن 40 في المئة من مساحة مقطعه الداخلية عند تمرير ثلاثة أو أكثر من القابلوات داخل الانبوب الواحد.
- ب- يجب فصل قابلوات نظام الانذار بالحريق عن موصلات القدرة الكهربائية، ولا يجوز وضعها في أي انبوب، أو علبة تقاطع انابيب، أو قنوات صندوقية تحتوي على هذه الموصلات.
- ت- تمديدات أسلاك السيطرة ذات التيار المستمر (DC) 24 فولت، واعلانات الانذار، والاتصالات في حالات الطوارئ، وما شابهها من الوظائف المساعدة ذات القدرات المحدودة يمكن ان تمرر في نفس الانبوب، مع اسلاك الكواشف والصوتيات. يجب تجهيز جميع الدوائر بأجهزة تخميد للجهود العالية العابرة، ويكون النظام مصمم للسماح بالتشغيل المتزامن لجميع الدوائر بدون أي تداخل (interference) أو فقدان في الإشارات.
 - ث- يجب أن تكون الانابيب بقطر 20 ملم كحد أدنى.

2/11-7 التسليك وأنواع القابلوات الموصى بها (Wiring and recommended cable types)

- أ- التسليك، وعدد ومقاس الموصلات يجب أن يكون على النحو الموصى به من قبل الشركة المصنعة لنظام إنذار الحريق. جميع القابلوات المستعملة في أجهزة نظام الإنذار بالحريق يجب أن لا يقل مقاس موصلاتها عن 1 ملم².
 - ب- جميع الأسلاك والقابلوات يجب أن تكون مصدة عليها للاستعمال مع نظام إشارات الحماية.
- ت- المواصفة (1-BS5839) توصي باحد عشر نوعا من القابلوات التي يمكن استعمالها في نظام الإنذار بالحريق عندما لا يلزم اشتغالها طويلا في ظروف الحريق. يستعمل قابلو ثنائي بمساحة مقطع تبلغ 1 ملم² مع الأرضي في دوائر الكشف لأنظمة الإنذار بالحريق التقليدية وحلقات الكشف للنظم المعنونة والتماثلية بشرط عدم ربط الصوتيات معها.
- ث- يمكن استعمال القابلوات النحاسية المعزولة بعازل معدني والمغلقة Mineral insulated copper ث- يمكن استعمال القابلوات النحاسية المعزولة بعازل معدني والمغلقة المواصفة (1-6207 BS) في دوائر نظام الإنذار بالحريق التي يُتوقع منها العمل لفترة طويلة في ظروف الحريق.
- ج- لدوائر الصوتيات، وللتسليك بين مجهز القدرة و/أو البطارية ولوحة تحكم نظام الإنذار بالحريق الرئيسة، يمكن استعمال واحد من الأنواع التالية من القابلوات؛ (Firetuff 'Flamsil 'MICC) أو ما شابه ذلك.
- ح- لأنظمة الإنذار بالحريق المعنونة والتماثلية يوصى باستعمال قابلوات مغلفة بواق (screened) مثل 402. م.ب.ع. 1436

- (Flamsil BICC) أو Firetuff أو MICC) لجميع التمديدات وذلك لتقليل احتمال لقط التداخلات أو نقلها عن طريق دو ائر البيانات (data loops).
- خ- ولذلك فان استعمال القابلو من النوع (MICC) لجميع تمديدات الانذار بالحريق يكون مقبولا في أي مكان. ومع ذلك، قد يستعمل القابلو العادي الثنائي مع الأرضي بمساحة مقطع تبلغ 1 ملم² في دوائر الكشف للنظم التقليدية في ظروف معينة.
- د- بقدر الإمكان، ينبغي تجنب الوصلات (joints) إلا إذا كانت الوصلة داخل أحد مكونات النظام مثل لوحة التحكم، والكاشف، ونقطة الاستدعاء، والمنبه الصوتي...الخ. حيثما تكون المفاصل مطلوبة في مكان ما يجب وضعها في علبة تقاطع (joints) مناسبة توضع عليها علامة "إنذار بالحريق fire alarm "لضمان عدم التدخل بطريق الخطأ مع نظام الإنذار بالحريق.
- ذ- ينبغي دائما أن تفصل قابلوات نظام الإنذار بالحريق عن قابلوات الأنظمة الأخرى ان عزل القابلوات من النوع (MICC) بغلاف من البلاستيك هو ليس ضروريا كما في عزل القابلوات الثنائية والأرضى العادية.
- ر- ينبغي أن يكون تأسيس القابلوات بتنفيذ جيد بحسب الموصى به في الطبعة الأخيرة من أنظمة التمديدات IEE.
- ز- يجب أن يكون الربط بمصدر القدرة الرئيس عن طريق منصهر مقتاح عازل مخصص فقط لهذا الغرض، ذي غطاء احمر اللون مكتوب عليه " انذار بالحريق لا تطفيء " 'Fire alarm do not switch off'
- س- مقاس القابلو يجب أن يؤخذ فيه بنظر الاعتبار هبوط الجهد. وفي كل الاحوال يجب أن تكون للموصلات مساحة مقطع عرضي لا تقل عن 1 ملم².
- ش- حيثما كان ذلك ممكنا يجب أن تمرر القابلوات في المناطق التي يكون فيها خطر الحريق قليلا. القابلوات التي تمدد في الاماكن الرطبة، أو التي تسبب التآكل، أو تحت الارض يجب أن تكون مغلفة بمادة (PVC) وحيثما يكون هناك احتمال حصول ضرر ميكانيكي لها فيجب حمايتها لهذا الغرض.

(Test) الفحص (12-7

- أ- يجب أن يقوم مهندس أو تقني مختص حاصل على تدريب ومخول من قبل الشركة المصنعة لمنظومة الانذار بالحريق بالاشراف تقنيا والمشاركة في كل عمليات التنظيم والفحوص للمنظومة.
- ب- بعد التسليك وقبل تشغيل النظام، يجب فحص صحة ربط الاسلاك والقابلوات، وفحص وجود دوائر قصر، واعطال ارضية، واستمر ارية التوصيل (عدم وجود قطع)، والعازلية.

- ت- يتأكد من وجود الانذار التوجيهي (supervisory) المناسب عند لوحة التحكم (FACP).
 - ث- يتأكد من وجود ومسموعية النغمة عند كل منبهات الانذار الصوتية.
- ج- يجب افتعال كل حالات الانذار التي يفترض ان يكشفها نظام الانذار بالحريق. ويجب التحقق من الاستلام الصحيح والمعالجة الصحيحة للاشارة عند لوحة التحكم (FACP) والتفعيل الصحيح لنقاط التحكم.
- ح- عندما يكون النظام مجهزا بمواصفات اختيارية، يجب الرجوع الى كتيب المصنع لتحديد خطوات الفحص الصحيحة.

(Routine testing of the system) الفحص الدوري للنظام (1/12-7

يجب فحص المنظومة وصيانتها على وفق توصيات المواصفة (BS5839-1) وكما يلي:

- أ- فحص يومي: يتحقق من أن لوحة التحكم تشير الى اشتغال طبيعي. وبعكس ذلك، يسجل أي عطل تحقق تأشيره في السجل ويرسل تقرير بالعطل الى الشخص المسؤول. ويتأكد من ان اي عطل من اليوم السابق قد اكتملت معالجته.
- ب- فحص اسبوعي: تشغل نقطة استدعاء يدوية أو كاشف دخان للتأكد من أن النظام يعمل بشكل صحيح. في كل اسبوع يجب فحص كاشف أو نقطة استدعاء يدوية جديدة. يتأكد من ان المنبهات الصوتية قد اشتغلت وعند ذلك يُعاد تشغيل (تصفير) (reset) النظام. يتحقق من ربط البطارية. أي عطل يجب أن يسجل في السجل ويقدم به تقرير. يجب اتخاذ الاجراء المناسب لتصحيح العطل.
- ت- فحص ربع سنوي: يتحقق من المدخلات في السجل ويتخذ أي اجراء مناسب. تفحص البطاريات وتوصيلاتها. تشغل نقطة استدعاء يدوية وكاشف دخان في كل منطقة للتأكد من أن النظام يعمل بشكل صحيح. يتأكد من أن المنبهات الصوتية كلها تعمل. يتحقق من أن كل وظائف لوحة التحكم تعمل من خلال افتعال حالات عطل. يتحقق بالنظر من عدم حصول تغييرات بالهيكل قد تؤثر على مواقع الكواشف واجهزة تشغيل الانذار الاخرى. يستكمل سجل الاحداث بذكر تفاصيل التاريخ، والوقت، واجهزة تشغيل الانذار التي اكتمل فحصها، وموقع الحدث. أي عطل أو تغييرات في الأجهزة يجب ادخالها ايضا.
- ث- فحص سنوي: وفيه يجري فحص مثلما هو مفصل في الفحص ربع السنوي ولكن كل كاشف يجب أن يفحص موقعيا. جميع القابلوات، والملحقات، والأجهزة يجب فحصها لضمان انها آمنة وغير متضررة. ان الفحص السنوي والفحص ربع السنوي يجب أن يقوم بهما مهندس مختص وأن يقدم شهادة تصديق بعد كل

ان الفحص السنوي والفحص ربع السنوي يجب ان يقوم بهما مهندس مختص وان يقدم سهادة تصديق بعد كل فحص سنوي وبذلك فحص سنوي. من الاجراءات المتبعة هو القيام بفحص وتنظيف ربع الكواشف في كل فحص ربع سنوي وبذلك يكون كل النظام قد أنجزت صيانته بعد الفحص الرابع.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] **BS 5839-1**: "Fire detection and fire alarm systems for buildings. Code of practice for system design, installation, commissioning and maintenance".
- [2] EN54: "The design and performance of items of equipment that make up a fire detection and alarm system".
- [3] ISO 9001: "Quality management systems Requirements".
- [4] BS 5445-7: "Components of automatic fire detection systems. Specification for point-type smoke detectors using scattered light, transmitted light or ionization".
- [5] BS 5445-5: "Components of automatic fire detection systems. Heat sensitive detectors point detectors containing a static element".
- [6] BS 6667-3 and IEC 60801-3: "Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Method of evaluating susceptibility to radiated electromagnetic energy".
- [7] BS 6207-1: "Specification for mineral-insulated cables".
- [8] "General Specification for Fire Service Installation in Government Buildings", Hong Kong, 2001.
- [9] "Guide To Fire Alarm Systems", Photain Controls Fire Detection and Control Systems, 1998.



الباب 8

نظم الاتصالات

Telecommunication Systems

نظم الاتصالات تشمل منظومة الانترنت المحلية LAN (Local Area Network) والتي تكون على الشبكة المحلية السلكية (المتمثلة بنظام تكنولوجيا المعلومات (WLAN) والشبكة المحلية السلكية (المتمثلة بنظام تكنولوجيا المعلومات) (TV System) ومنظومة الاذاعة الداخلية (Public Address System) ومنظومة الاداعة الداخلية (Telephone System).

(Wireless Local Area Network) (WLAN) الشبكات المحلية اللاسلكية 1-8

وتكون على وفق المواصفة القياسية العالمية IEEE 802.11 التي تحتوي على معايير للشبكات اللاسلكية المحلية التي تعمل في الحزم الترددية 2.4، و 3.6، و 3.6 و GHz وتضم عدداً من البروتوكولات المختلفة. ان هذه الشبكات تقوم بنقل البيانات بسر عات عالية تتراوح من 10 إلى حدود 10000 ميكابت لكل ثانية Mbps.

1/1-8 خيارات استلام خدمة الانترنت من المصدر الرئيس

1/1/1-8 خدمات الـ VSAT خدمات الـ 1/1/1-8

وهي منظومة استقبال وارسال خدمة الانترنت من الاقمار الصناعية وتتكون من الاجزاء التالية:

- 1. جهاز تضمين الإشارة (modem) او ما يسمى المنظومة.
- 2. الصحن (صحن إرسال واستقبال) يتراوح قطر الصحن بين 0.6 م إلى 3.7 م.
- 3. وحدة الارسال (Block Up Converter) BUC ووحدة الاستقبال أو اللاقط

LNB (Low Noise Block, down-converter)

- 4. قاعدة الصحن
- 5. قابلوات التوصيل بين الصحن وجهاز تضمين الإشارة (modem)

ان حجم الصحن المستعمل يكون بحسب السعة المطلوبة. تكون الأجرة الشهرية محددة ومرتبطة بعرض النطاق الترددي (bandwidth) (حزمة البيانات المنقولة بين المصدر والمستلم) وبالتحديد بسرعة الخدمة النازلة (Download)، والخدمة الصاعدة (upload) بالإضافة إلى عنصر ثالث مهم وهو نسبة المشاركة (Ratio).

مثال: عندما يكون المطلوب الحصول على سرعة الخدمة النازلة (Download) على الأقل 20 كيلو بت في الثانية لكل حاسوب في الشبكة المحلية ،وعلى اعتبار أن الشبكة المحلية تتألف من 50 جهازاً ، عند ذلك يتوجب الحصول على حزمة سرعة مخصصة (Dedicated download rate) بمقدار 1 ميكا بت في الثانية، أما سرعة الخدمة الصاعدة (upload) فهي تعادل حوالي ثلث سرعة الخدمة النازلة.

2/1/1-8 خدمات الانترنت نقطة الى نقطة (Point to Point)

وتستعمل لربط شبكتين ببث خاص ومباشر من نقطة الى نقطة اخرى بدون عائق. وتتكون من الاجزاء التالية:

أ- اجهزة استلام الخدمة:

- 1. اللوح المستوي (Flat panel): ويستعمل للبث والاستلام للمسافات من عدة امتار الى حوالي 20 كم.
- 2. الصحن ذي القطع المكافىء (Parabolic): ويستعمل للمسافات البعيدة التي لايستطيع اللوح المستوي تغطيتها ويتميز بتحمله حزمة عالية من نقل البيانات. ويكون على احجام مختلفة ويمكن من خلاله تغطية مسافة من 20 الى 30 كيلوترا ً بصورة جيدة. اما ان كانت المسافة من 35 الى 55 كيلوترا ً فيستعمل صحن اكبر من السابق.
- 3. محطة الاستلام من النوع (Power station) وتستعمل لمسافات لاتزيد على 8 كيلومترات لكي تعمل بفعالية عالية.
- 4. محطة استلام من النوع (Nanostation): في هذا النوع من المحطات لايمكن تغطية مسافات كبيرة وحزمة عالية بنفس الوقت.
- محطة استلام من النوع (Nanobridge): وهي بقوة 22 dbi 22 ويمكنها تغطية مسافة تتراوح بين 5-8
 كيلو متر.

ب) انواع البث:

- 1. البث الاعتيادي على التردد 2.4 والاستقطاب يكون (antenna polarization) افقلًا و عمودلًا. ان استلام الانترنت على هذا البث والاستقطاب يكون بواسطة شبكة 24 grid دي بي وكارت الفا او سيناو. USB
 - 2. البث على التردد العالى 5.8.

ج) الاجهزة المطلوبه للبث:

1. الخادم (Server) :جهاز يقوم بالسيطرة على الشبكة والخدمات بشكل مباشر ويكون اما جهاز حاسوب او جهاز توجيه (Router).

- 2. نقطة العبور (اكسسبوينت) (Access Point): لتقوم بنشر خدمة الانترنت وتحويلها الى الاتصال اللاسلكي وكذلك السيطرة على المشتركين.
- 3. مضخم اشارة (امبلي فاير) (Amplifier): يقوم بتضخيم الاشارة عدة مرات لارسالها الى مسافات بعيدة.
- 4. هوائي اومني (Omni): هوائي يقوم بنشر الاشارة في جميع الإتجاهات (360 درجة للمستوى الواحد) بشكل متناسق.
- 5. هوائي قطاع (سكتر) (Sector): هوائي يستعمل للبث باتجاه واحد ويوجد انواع منه بحسب زاوية البث والقوة مثلا 90 درجة و 120 درجة و 15 dB أو 18 dB.
- 6. قابلوات توصيل: لتوصيل الاشارة بين نقطة العبور (اكسسبوينت) ومضخم اشارة (امبلي فاير)
 والهوائي اومني.

يجب توصيل جميع نقاط الاستلام بالحاسبات الموجودة في المبنى بواسطة قابلوات من الانواع (UTP) او (FTP) او (SFTP) بالخادم او الموجه (Router) إما بشكل مباشر او عن طريق موزعات (Switches) في اماكن مختارة لتغطية مسافة لاتزيد على 100م. اويجب ربط الحاسبات عن طريق نقطة العبور (Access Point) التي تبرمج على وضع الاستقبال لتعمل الشبكة بشكل لاسلكي.

2/1-8 ابراج الانترنت

- 1. برج سيناو بارتفاعات مختلفة ويتكون من ضلع واحد مكون من انبوبين أو 3 يبدأ بالقاعدة ويكون الانبوب السفلي عريضاً يليه بداخله انبوب اقل عرضا والذي يليه انبوب بداخله اقل و هكذا.
- 2. برج هيكل معدني (structure tower) ويكون ذا ثلاثة اضلاع وطوله بحسب الحاجة من 6 أمتار الى 40 متراً ، بقطر 35 سم أو بقطر 45 سم للارتفاعات الاكبر. ويمكن التسلق عليه. ويكون مثبة باسلاك قوية وتثبت عليه اجهزة البث والاستلام.

8-3/1 تجهيز القدرة الكهربائية

يجب ان يتوافر تيار كهربائي مستمر 24 ساعة في اليوم بواسطة استعمال مجهز قدرة منتظمة (UPS) بقدرة مناسبة اضافة الى منظم فولتية (Stabilizer).

2-8 نظام تكنولوجيا المعلومات (Information Technology(IT) system)

ويشمل تأسيسات منظومة الانترنيت المحلية (LAN) السلكية عن طريق شبكة قابلوات الاثرنيت (Ethernet cable network) لنقل البيانات الرقمية (data) التي تستعمل في نفس الوقت لنقل البيانات الصوتية (voice) للاتصالات الهاتفية.

(Scope of work) نطاق العمل 1/2-8

- أ. نظام تكنولوجيا المعلومات يشمل قابلوات الاتصالات، ومسارات الاسلاك (wire ways) ، ومآخذ الاتصالات (communications outlets) ، وكتل التوصيل الطرفي (cabinets) ، والمقسمات والرفوف (racks) ، ووصلات الاسلاك (patch cords)، والخزانات (cabinets) ، والمقسمات (surge protectors)، والجهزة الحماية ضد ارتفاع الجهد العالي (surge protectors)، والتوصيلات ذات الصلة (related connectors) ، ومستلزمات التركيب (mounting hardware) ، وأجهزة التعريف (identification devices)، والملحقات الاضافية (الاكسسوارات)، ونظام قابلوات البيانات من الفئة والأجهزة اللازمة لتجهيز نظام متكامل وفعال.
- ب. نظام تكنولوجيا المعلومات يجب أن يكون قادرا على العمل عند سرعة مقدارها 100 ميكابت في الثانية (100 Mbps) أو اسرع منها، وتكون مآخذ الصوت ومآخذ البيانات كلاها جاهزا للاستعمال على النحو المبين.

(Standards and specifications) المعايير والمواصفات

يجب التخطيط لكامل النظام وتأسيسه على وف<mark>ق الا</mark>صدار الأخير من المعايير الدولية التالية:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 : معايير قابلوات الاتصالات للمباني التجارية، الجزء 1 : المتطلبات العامة.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 : معايير قابلوات الاتصالات للمبانى التجارية، الجزء 2 : مكونات قابلوات الاتصالات للمبانى التجارية، الجزء 2 : مكونات قابلوات الازواج الملتوية المتوازنة(Balanced Twisted Pair Cabling Components) .
 - ANSI/TIA/EIA-568-B.2 -1 : الملحق 1، مواصفات أداء الإرسال (ANSI/TIA/EIA-568-B.2 -1 فراح، 100 أوم. (Category 6) قابلوات الفئة-6 (Performance Specifications
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-4 : الملحق 4، موثوقية التوصيلات بدون لحام، متطلبات لوازم توصيل النحاس.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 : معايير قابلوات الاتصالات للمباني التجارية، الجزء 3 : مكونات قابلوات الالياف البصرية.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1 : الملحق 1، موا<mark>صفا</mark>ت إضافية لأداء الإرسال لقابلوات الالياف البصرية 50/125.
- ANSI/TIA/EIA-569-B : معايير المسارات والفضاءات Pathways and Spaces لقابلوات الاتصالات للمبانى التجارية.
 - ANSI/TIA-570-B : معايير البنية التحتية لاتصالات المناطق السكنية.

- ANSI/TIA/EIA-526-7 : قياس فقدان الطاقة الضوئية لموقع مؤسس بقابلوات الألياف احادية النمط (Single-Mode).
- ANSI/TIA/EIA-526-14A : قياس فقدان الطاقة الضوئية لموقع مؤسس بقابلوات الألياف متعددة النمط (Multimode) .
- ANSI/TIA/EIA-606-A : المعيار الإداري للبنية التحتية للاتصالات للمباني التجارية.
 - ANS-J-STD-607-A : تأريض المباني التجارية ومتطلبات ربط تساوي الجهد(Bonding) للاتصالات، جمعية صناعة الاتصالات (TIA).
 - NSI/TIA/EIA-598-B : الترميز اللوني لقابلوات الألياف البصرية.
 - ANSI/TIA/EIA-604 : معيار (Intermateablility) رابط الألياف البصرية.
 - ANSI/TIA/EIA-758 : قابلوات الاتصالات خارج المباني الخاصة (Customer Premises) .
 - EN 50173 : تكنولوجيا المعلومات، نظم القابلوات العامة.
 - EN 50174 : تكنولوجيا المعلومات، تأسيس القابلوات.
 - ISO / IEC 11801 : تكنولوجيا المعلومات، تأسيس قابلوات عامة للمباني الخاصة.
 - ISO / IEC 14763 : تكنولوجيا المعلومات، تنفيذ وتشغيل قابلوات للمباني الخاصة.
 - ISO / IEC 18010 : تكنولوجيا المعلومات، المسارات والفضاءات لقابلوات المباني الخاصة.

(Construction) التصنيع

(Main Data Frame-MDF) لوحة البيانات الرئيسة

لوحة البيانات الرئيسة تحقق توصيل نهايات الأسلاك والقابلوات القادمة من خارج الموقع (plant)، الى القابلوات الصاعدة للمبنى. وقد تحتوي أيضا على أجهزة المواءمة (interface) للشبكة وأجهزة الاتصالات. يجب أن تكون لوحة البيانات الرئيسة (MDF) من النوع الذي يثبت على الحائط ومجهزة بمكونات موافقة لمعايير الفئة 6 (Category 6) للموصل وكتل التوصيلات الطرفية.

إذا وضعت مكونات إلكترونية فعالة أو التخطيط لها، فإن مساحة الغرفة يجب أن تلبي المتطلبات اللازمة لغرفة الأجهزة، إذ ستكون هناك حاجة لمساحة إضافية، وللكهرباء، والأمن، والضوابط البيئية.

(Riser cable) القابلو الصاعد (2/3/2-8

القابلو الصاعد من لوحة البيانات الرئيسة (MDF) ينتهي في مواقع التوزيع الثانوية المعروفة باسم لوحات التوزيع المتوسطة (IDFs). هذا القابلو الصاعد يربط طوابق المبنى متعدد الطوابق الى لوحة البيانات الرئيسة.

وينبغي أن يكون حجم قابلو الهاتف الصاعد مساواً كحد أدنى لجميع أزواج محطة الهاتف، مضافا اليها 25 % للتوسع المستقبلي.

(Intermediate Distribution Frame-IDF) لوحة التوزيع المتوسطة 3/3/2-8

لوحة التوزيع المتوسطة (IDF) هي لوحة كتل التوصيل الطرفي (terminal blocks) التي ينتهي عندها القابلو الصاعد. عدد لوحات التوزيع المتوسطة في مبنى معين يعتمد على نوع وحجم وعدد موظفي المبنى. من هذه اللوحات (IDF) تمتد القابلوات إلى مآخذ (jack) المستعملين على أن لا يتجاوز طول القابلو الواحد 45 مترا.

(Internal cabling and terminations) التمديدات والتوصيلات الطرفية

أجهزة التوصيل الطرفية (Termination devices) كما هو محدد في جدول الكميات (B.O.Q) يجب أن تستعمل كأجهزة ربط نهايات الأسلاك والقابلوات في موقع الاستعمال.

8-4/2 خزانة الاتصالات وغرفة الأجهزة

(Telecommunication closet and equipment room)

خزانة (closet) الاتصالات في كل طابق هي عبارة عن نقطة تحول بين النظام الصاعد الرأسي ونظام التوزيع الأفقي، والتي تحتوي على التوصيلات الطرفية (terminations) لذلك الجزء من الأسلاك الصاعدة التي تقدم الخدمات لهذا الطابق أو الجزء من المبنى. كما تقدم أيضا توصيلات متقاطعة -cross) وسطية للجزء الباقي من نظام الأسلاك الصاعدة العمودية.

أما غرفة الأجهزة فهي المكان الذي يضم الالكترونيات الفعالة المستعملة لتغيير، أو توزيع، أو مراقبة الاتصالات وتلفزيون القابلو (CATV)، ونظم الانترنيت.

1/4/2-8 اعتبارات التصميم (Design considerations)

خزانة الاتصالات، يجب أن تكون مخصصة لوظائف الاتصالات، وينبغي أن لا يشاركها فيها غيرها من الخدمات. وإذا كان يجب أن تثبت أجهزة خزانة الاتصالات في خزانة مشتركة أو منطقة مكشوفة، مثل المداخل والممرات، ومكان العمل، والغرف الميكانيكية، فإن أجهزة التوصيل الطرفية (termination) يجب ان تجمع في خزانة قائمة بنفسها، قابلة للقفل ذات حجم كاف لإيواء جميع أسلاك وقابلوات الاتصالات، مع مساحة لاستيعاب توسع مستقبلي مقداره 25 %. يجب أن تجمع أجهزة توزيع قابلوات التلفزيون في خزانة مستقلة ايضا اذا كانت واقعة في المداخل، أو غرف العمل، أو الاماكن الأخرى المعرضة لحركة عامة، أو في حال أن البيئة المحيطية التي تضم أجهزة توزيع مكشوفة قد تتسبب في حالة خطرة أو تقصير عمرها.

(Designing rooms to contain equipments) تصميم غرف لاحتواء الأجهزة

أ- عند تجهيز غرف لاحتواء ألكترونيات فعالة، ينبغي النظر في ما يلي :

- 1. يجب أن يكون من السهل الوصول الى الغرفة لأغراض تركيب ورفع الأجهزة.
- يجب أن تكون الغرفة جافة، وخالية من أنابيب المياه والتصريف، مع سقف محمي ضدالماء.
 - 3. يجب أن تكون الغرفة أقرب ما يمكن عمليا من المسار (pathway) الصاعد للبناية.
 - 4. يجب أن تكون الغرفة مرتبطة بنظام التدفئة والتهوية والتكبيف (HVAC).
 - ينبغي أن يكون للغرفة مولد كهرباء طوارئ لمآخذ القدرة والإضاءة.
- 6. يجب أن تكون الغرفة بعيدة عن مصادر التداخل الكهرومغناطيسي، مثل المحولات الكهربائية، والمحركات، والمولدات الكهربائية، وأجهزة الإرسال.
- ب- الأمان: جميع الخزانات يجب أن يكون لها أقفال أبوا<mark>ب لتحقيق الحد الأدنى من الأمان، مع مفاتيح تعطى بالتنسيق مع ذوي الاختصاص لدخول المكان.</mark>
- ت- التهوية / البيئة: يجب ان تتوافر طريقة لضمان دوران الهواء أو بناء تكييف الهواء لخزانات الاتصالات. ويجب الحفاظ على درجة الحرارة في أي خزانة عند حوالي 25 درجة مئوية، بدون تكاثف الرطوبة.
- ث- التأريض: التأريض وربط تساوي الجهد (bonding) يجب أن يكون على وفق المواصفة (TIA/EIA 607). كل خزانة اتصالات يجب أن تكون مجهزة بقضيب تأريض. قضبان التأريض المتعددة داخل خزانة واحدة يجب أن تربط مع بعضها بموصل ذي مقاس مناسب. يجب تأريض جميع لوحات الربط (cross connect)، وغيرها من الأجهزة المعدنية المتقاطع (patch panel rack)، ورفوف لوحة الربط (standard practice)، وغيرها من الأجهزة المعدنية على وفق اساليب التنفيذ القياسية (standard practice). يجب أن يربط أرضي الاتصالات في كل خزانة إلى قضيب التأريض الرئيس الذي يقع في أو بالقرب من لوحة البيانات الرئيسة (MDF) للمبنى بقابلو أرضي من النحاس بمقاس كحد أدنى 6 ملم². هذا الأرضي يجب أن يكون متصلا بقطب التأريض الرئيس لمصدر القدرة الرئيس للبناية.
- ج- القدرة: ما لم ينص على خلاف ذلك، يجب أن يتوافر مأخذ قدرة كهربائية مزدوج واحد مخصص، مع حماية ضد الزيادة العالية في الجهد (surge suppressed) ، لتجهيز الطاقة لأجهزة الشبكة. ويجب تجهيز هذه الدائرة الكهربائية بقدرة طوارئ من مولد البناية عن طريق مفتاح تبديل مناسب. من الضروري تجهيز دائرة كهربائية مخصصة ثانية في حال أن لوحتي توزيع البيانات الرئيسة والمتوسطة تخدمان أكثر من 50 محطة.

(Installed termination equipment) أجهزة الربط الطرفية

يجب أن تكون جميع أجهزة الربط الطرفية للاتصالات على وفق تصاميم قياسية، وذلك باستعمال أجهزة فائقة التوصيل (high density termination).

التوصيلات المعدة لنقل الصوت يجب أن تنهى في كتل التوصيلات الطرفية من النوع المحدد، وترقم بشكل مناسب عند كل من القابلو الصاعد وكتل التوصيلات الطرفية لمطابقة الرقم على مآخذ الحائط (terminating wall jack).

التوصيلات المعدة لنقل البيانات يجب أن تنهى في لوحات مآخذ RJ45 من النوع المحدد، وتكون مرقمة بشكل مناسب لمطابقة الرقم على مآخذ الحائط. كتل التوصيلات الطرفية يجب أن تكون موجهة (oriented) بحيث يتحقق تسليكها أفقيا.

(Connections) التوصيلات 4/4/2-8

يمكن استعمال تركيبات الألوان التالية للتوصيلات، ما لم ينص على خلاف ذلك:

- 1. الأزرق / الأبيض: توصيلات الدوائر الصوتية
- 2. أخضر / أبيض : كافة توصيلات البيانات ما عدا الحريق، والأمن، وإدارة المبنى.
 - أحمر / أبيض : كافة توصيلات أنظمة الانذار بالحريق وإدارة المبنى.
 - 4. برتقالي/أبيض: أي اتصالات أخرى.

5/2-8 اعتبارات إضافية للوحة التوزيع الرئيسة

(Additional MDF considerations) (MDF)

- أ- ينبغي استعمال الانابيب أو القنوات المعدنية كلما كان ذلك ممكنا لتمرير القابلوات.
 - ب- لعزل الاشارة وتحقيق مستوى عال من الأمان:
- جميع الانابيب التي تترك المبنى يجب أن تغلق بشكل مناسب لمنع تسرب المياه إليها.
 - 2. كل قابلو دخول نحاسي يجب إنهاؤه بحماية من الصواعق على احدى نهايتيه.
- 3. القابلوات الصاعدة يجب أن تكون مصممة للسماح بتوسع مقداره 25 % لكل لوحة توزيع متوسطة منفردة، كل قابلو منها يحتوي على ما لا يقل عن زوجين من الصاعد لتكون متاحة لكل مأخذ صوت.
- 4. أي قابلو نحاسي صاعد معد لنقل البيانات يجب أن يكون من الفئة 6 (CAT 6) مرمز بالألوان القياسية، ما لم ينص على خلاف ذلك.
- 5. قابلو الألياف البصرية الصاعد ينبغي أن يحتوي كحد أدنى على 12 سلكً (strands) أحادية النمط (single mode) و 6 أسلاك متعددة النمط (multimode) لكل موقع لوحة توزيع متوسطة.

6. جميع القابلوات الصاعدة يجب إنهاؤها (terminated) وتثبيت العلامات عليها (tagged) من الطرفين بنظام ترقيم معين.

6/2-8 نظام التوزيع الأفقى (Horizontal Distribution System)

نظام التوزيع الفرعي الأفقي هو نظام الأسلاك التي توصل أجهزة الهاتف، والمحطات الطرفية، والحواسيب الشخصية، ومحطات العمل (workstations) رجوعا الى لوحة التوزيع المتوسطة (IDF) التي يفضل أن توضع في كل طابق من طوابق المبنى، مع تمديدات أفقية تتكون من أسلاك الازواج الملتوية غير المغلفة (UTP) من الفئة 6 (CAT 6) أو أفضل، يكون من بينها قابلو واحد ذو 4 ازواج للاتصالات الهاتفية، والقابلو الثاني ذو 4 ازواج لنقل البيانات، لكل موقع محطة عمل (station location) ، ما لم ينص على خلاف ذلك.

وتستعمل القابلوات المحورية من النوع RG6 لتوزيع الاشارة الصورية للبث التلفزيوني.

يجب أن تستعمل فجوات تكون مهيئة في السقف كمسار لقابلوات الاتصالات في المباني، حيثما كان ذلك ممكنا. يجب أن يحتوي التصميم على وسيلة مناسبة لتثبيت القابلوات والأسلاك عند امتدادها من لوحة التوزيع المتوسطة في خزانة الاتصالات إلى محطة العمل المراد تجهيزها بالخدمة، على ان تتبسر في الأعمدة والجدر ان مسارات للأسلاك والقابلوات من السقف إلى محطة العمل.

(Distribution considerations) اعتبارات التوزيع (1/6/2-8

عند تحديد حجم مسارات القابلوات يجب الاخذ بعين الاعتبار عدد وحجم القابلوات، بما في ذلك ترك سعة اضافية للتوسع المستقبلي، للسماح لعدد إجمالي من القابلوات مقداره مرتين على الأقل بقدر المسموح به في وقت التثبيت الأولى. نظم التوزيع السقفية يجب أن تستوفى الشروط الإضافية التالية:

- 1. التوزيع يجب أن يكون فوق السقوف الثانوية، كلما كان ذلك ممكنا، على ارتفاع أقصى لا يتجاوز 3.3 متر فوق مستوى الأرضية.
 - يجب تركيب حاملات القابلوات فوق السقوف الثانوية في ممرات كل طابق.
- قجوات السقوف التي يتعذر الوصول إليها، كما في حالة السقوف الجصية، لا يجوز أن تستعمل كمسارات توزيع.
 - 4. يجب أن تمد القنوات حيثما تكون مطلوبة في المدونة أو التصميم.
- 5. لا يجوز استعمال أسلاك وقضبان اسناد السقف المعلق لتثبيت قابلوات وأسلاك الاتصالات. ولا يجوز تحت أي ظرف من الظروف وضع الأسلاك أو القابلوات مباشرة على بلاط أو سكك السقف الثانوي.

(Circuit pathways) مسارات الدوائر 2/6/2-8

يجب تركيب حاملات القابلوات فوق السقوف الثانوية في كل طابق. في جميع الفضاءات المكتبية، سوف يكون هنالك على الاقل صندوق واحد على ارتفاع 15 سم فوق السقف الثانوي لتركيب الأسلاك الأفقية. ويجب تركيب صناديق المآخذ بالقرب من مآخذ التيار الكهربائي وبمستوى هذه المآخذ للحصول على مظهر موحد. يجب ان يتوافر ما لا يقل عن اثنين من المآخذ، التي تتألف من مأخذ صوت واحد ومأخذ بيانات واحد، في الغرفة الواحدة على الجدران المتقابلة. كما يجب أيضا وضع مأخذ واحد لقابلو التلفزيون في الغرفة.

يجب أن تؤرض حوامل القابلوات على وفق المواصفة (TIA/EIA 607). ويجب تمديد حاملات القابلوات في مسارات بطريقة بحيث لا تتداخل مع عمل أو صيانة أي جهاز على طول مسارها.

حاملة القابلو من الداخل يجب أن تكون خالية من الحافات الخشنة، والحافات الحادة، أو النتوءات التي يمكن ان تلحق الضرر بالقابلوات التي يكتمل تركيبها.

يجب تمرير القابلوات بطريقة مناسبة تعمل على تقليل التداخل مع الأسلاك التي تتقاطع عند كتل التوصيل الطرفية. يجب أن تمدد القابلوات بعيدا عن قمة وجانبي الكتل الطرفية. قابلوات التوزيع الصاعدة والأفقية يجب أن تدخل الكتل الطرفية من خلال القاعدة.

(Workstation cable runs) مسارات قابلوات محطة العمل 7/2-8

القابلوات يجب أن تكون من نوع الازواج الملتوية غير المحمية (UTP). يجب أن تكون جميع قابلوات الازواج الملتوية لمستوى ارسال لا يقل عن الفئة 6 (CAT 6) لتلبية متطلبات المواصفة القياسية (TIA/EIA 568).

يجب تأسيس قابلو صوت واحد وقابلو بيانات واحد من موقع كل محطة عمل الى لوحة التوزيع المتوسط المطابقة. وسوف يكون ترتيب مآخذ الاتصالات على النحو التالي:

- يجب أن يربط مأخذ اتصالات واحد للصو<mark>ت و</mark>البيانات م<mark>نخف</mark>ضة ا<mark>لسر</mark>عة بقابلو من أربعة ازواج من الفئة 6 (CAT 6).
- يجب أن يربط مأخذ اتصالات واحد لدخول شبكة السرعة العالية بقابلو من أربعة ازواج ثان من الفئة 6 (CAT 6).

لتمديدات القابلو التلفزيوني يستعمل قابلو رباع<mark>ي ال</mark>حماية R<mark>G</mark>6 بين خزانة التوزيع والمأخذ.

8/2-8 التوصيلات الطرفية (Termination connections)

يجب أن يكتمل انهاء جميع قابلوات الاتصالات في مآخذ الاتصالات القياسية. ويستعمل صندوق واحد ذو مأخذين لربط نهايات الاسلاك النحاسية. حيث توصل الخدمة الى مآخذ الصوت ومآخذ البيانات. وعندما يراد إنهاء القابلو المحوري في صندوق المآخذ يجب ان يتوافر مأخذ للقابلو التلفزيوني.

مآخذ الصوت يجب أن تسلك باستعمال التسليك ثماني الرؤوس (8pin) التقليدي المصمم لمآخذ RJ45. مآخذ البيانات يجب أن تسلك على وفق المواصفة (TIA/EIA 568B)، ما لم يذكر خلاف ذلك.

(Outlet mounting) تثبيت المآخذ 1/8/2-8

الصناديق التي تثبت على السطوح يجب أن تثبت على السطوح الصلبة باستعمال لوالب. المآخذ تشتمل على لوحة و اجهة تثبت متساطحة بالطريقة التالية :

يجب وضع مأخذ الصوت إلى اليسار عند وضعه في وضع أفقي، أو في الاعلى عند وضعه في وضع رأسي. يجب وضع مأخذ البيانات إلى يمين، أو أسفل مأخذ الصوت. إن مأخذ القابلو التلفزيوني، في حالة وجوده، يجب أن يثبت أبعد إلى اليمين أو أسفل، في التأسيسات التي تشتمل على خدمة تلفزيونية.

2/8/2-8 الترقيم ووضع العلامات (Numbering and labeling)

جميع لوحات المآخذ يجب أن ترقم بعدد خاص بها، يطابق نقاط الربط في خزانة لوحة التوزيع المتوسطة. ارتفاع المآخذ يجب أن يكون على النحو التالي:

- 1. مأخذ قياسي: 40 سم فوق مستوى الأرضية، أو بنفس مستوى المآخذ الكهربائية المجاورة.
- 2. مآخذ هاتف/بيانات جدارية: 1.2 متر فوق مستوى سطح الأرضية، أو بنفس مستوى مآخذ القدرة الكهر بائية المجاورة.

الموقع الدقيق للمآخذ والأجهزة قد تحكمه الحالة الهيكلية، والعوائق، أو تفاصيل أخرى محلية. جميع المآخذ وواجهات اللوحات يجب أن تثبت بشكل آمن كتركيب دائمي في البناء أو الهيكل.

9/2-8 الفحص وإصدار الشهادات (Testing and certification)

أ- اختبار قابلو (UTP) من الفئة 6: يجرى اختبار استمرارية كل موصل من النهاية إلى النهاية، واختبار كل محطة بفاحص كل قابلو من حيث الانهاء الصحيح على أساس دبوس- دبوس (pin-by-pin)، واختبار كل محطة بفاحص الفئة 6 للتحقق من الامتثال لمواصفات (TIA/EIA) لقابلو (UTP) الفئة 6 مع الانحراف المسموح به ومقداره 2 %. تجرى الاختبارات باستعمال مجموعة كاملة من الترددات المشار اليها من قبل / TIA (EIA) وبما يصل إلى 100 ميكاهر تز.

ب- اختبار قابلوات الألياف البصرية: لكل سلك (strand) من قابلوات الألياف البصرية الممددة، مع

وصلات في كل طرف، يكون فقدان الطاقة الكلية (بوحدة الديسيبل) أقل من أو يساوي ما تنص عليه مواصفات الأداء للمصنع للقابلو والوصلات على أساس طول القابلو الممدد، مع الانحراف المسموح به 1 ديسيبل.

8-3 منظومة الاذاعة الداخلية (Public Address System)

(Description) الوصف

ان منظومة الاذاعة الداخلية يجب أن تتألف أساسا من واحد أو أكثر مما يلي؛ راديو ومسجل، لاقط (مايكروفون)، مضخم قدرة و/أو مازج مكبرات صوت، لوحة تحكم ومراقبة، خزانة، قابلوات وتوصيلات من أنواع مختلفة، والأجهزة الملحقة الأخرى لتتناسب مع البيئة المحلية.

Reference documents and specifications) الوثانق المرجعية والمواصفات (Reference documents and specifications) الطبعة الأخيرة من :

- 1. IEC 60386 أو 4847 BS : طريقة قياس سرعة التقابات في أجهزة تسجيل واعادة الصوت.
- 2. IEC 60268-1، أو BS 6840-1: أجهزة نظام الصوت. أساليب تحديد وقياس الخصائص العامة المستعملة لأداء الأجهزة.
 - 3. IEC 60268-2 أو BS 6840-2: أجهزة نظام الصوت. معجم المصطلحات العامة وطرائق الحساب.
 - 4. 160 EIA : أنظمة الصوت.
 - 5. EIA/CEA-490 : طرائق اختبار وقياس مكبرات الصوت.
 - 6. EIA-27A: اختبار قبول مكبرات الصوت الديناميكية.

8-3/3 اللاقط الصوتي (المايكروفون) (Microphone)

- أ- اللاقط الصوتي أحادي الاتجاه: يجب أن يكون من النوع الديناميكي ومجهزاً بحماية ضمنية ضد القرقعة (blast) والضربات. اللاقط الصوتي يجب أن يكون مجهزاً بمفتاح اطفاء مدمج فيه وبقابلو مرن بطول مناسب.
- ب- اللاقط الصوتي المصغر (Lavalier) متعدد الاتجاهات: يجب أن يكون خفيف الوزن وذا غلاف من الألمنيوم صقيل من الخارج مع شبكة حماية لتقليل ضوضاء الملابس، ومجهزاً بقابلو مرن مع مشبك لتسهيل تثبيت ورفع اللاقط الصوتى عن الملابس.
- ت- حامل اللاقط الصوتي الارضي: يجب أن يتألف من قاعدة من الحديد الزهر سوداء ثقيلة مع عمود صقيل من الكروم مع جهاز قفل تلقائي يسمح للعمود الداخلي بأن يرفع أو يخفض بيد واحدة ضمن حدود تنظيم 900- الكروم مع جهاز قفل تلقائي يسمح للعمود الداخلي بأن يرفع أو يخفض بيد واحدة ضمن حدود تنظيم 1600- 1600 ملم، مع ماسك ماسك ملاراع يجب أن تتألف من أنبوب صقيل من الكروم لا يقل طولها عن 700 ملم، مع ماسك ماسك عمود 12/8

- للاقط. يجب أن يكون نطاق ضبط الذراع 360° في أي اتجاه.
- ث- حامل اللاقط الصوتي المكتبي ذي مقبض رقبة الوزة المرن: يجب أن يكون الحامل المكتبي مثل الحامل الارضي ولكن مع عمود قصير مطلي بالكروم الصقيل، مع تعديل من خلال حلقة حاصرة لتثبيت اللاقط الصوتي على ارتفاع 100-200 مم فوق سطح المكتب. مقبض رقبة الوزة المرن يجب أن يكون أنبولاً مرلاً من الحديد المقاوم للصدأ طوله ما لا يقل عن 300 ملم ويسمح بانحناء سهل في أي اتجاه بزاوية 45°.

4/3-8 المازج - مضخم القدرة (Mixer – Power amplifier)

- أ- مضخم القدرة- المازج يجب أن يكون بالكامل من اشباه الموصلات، ذا قدرة خارجة متوازنة متغيرة 70 فولت و 100 فولت لربط مكبرات الصوت.
 - ب- كحد أدنى من المتطلبات، يجب أن يجهز مضخم القدرة- المازج بالميزات التالية:
 - 1. مفتاح قدرة غلق فتح on off،
 - 2. مصباح مؤشر القدرة الرئيسة في وضع تشغيل on،
 - 3. التحكم في مستوى صوت المزج المستقل (independent mixing) لكل المدخلات،
 - التحكم في مستوى الصوت الرئيس، ضبط نغمة طبقات الصوت العميقة والعالية،
 - قابلو مرن ذي ثلاثة أسلاك ومأخذ (plug) ذي منصهر لربط التغذية الرئيسة والأرضي،
 - 6. حماية بمنصهرات (AC) و (DC).
- 7. مآخذ قياسية كاملة مع المقابس والحلقات الخاتمة (locking rings) لكل ادخال وتوصيلات نهائية (terminals) لمكبرات الصوت.

13/8

8-3/3 المازج - المضخم الابتدائي (Mixer – Preamplifier)

- أ- يجب أن يكون المضخم الابتدائي- المازج بالك<mark>امل</mark> من اشباه الموصلات، ومجهزاً بالميزات التالية:
 - <on\off)، مفتاح قدرة غلق\فتح (on\off)،
 - التحكم في مستوى صوت المزج المستقل لكل المدخلات،
 - 3. التحكم في مستوى الصوت الرئيس، ضبط نغمة طبقات الصوت العميقة والعالية،
 - 4. قابلو مرن ومأخذ ذي منصهر مناسب لربط التغذية الرئيسة.
 - 5. حماية بمنصهرات (AC) و (DC)

(Power amplifier) مضخم القدرة

أ- يجب أن يكون مضخم القدرة بالكامل من اشباه الموصلات، ومجهزاً بالميزات التالية:

- 1. مفتاح قدرة غلق فتح (on off).
- مصباح مؤشر القدرة الرئيسة في وضع تشغيل (on).
 - 3. حماية المدخلات (input) ضد الحمل الزائد.
- التحكم في مستوى الصوت الرئيس، وضبط نغمة طبقات الصوت العميقة والعالية.
- ذي قدرة خارجة متوازنة متغيرة 70 فولت و 100 فولت لربط مكبرات الصوت.
 - 6. قابلو مرن ومأخذ ذي منصهر مناسب لربط التغذية الرئيسة.
 - 7. حماية بمنصهرات (AC) و (DC).
- مآخذ قياسية كاملة مع المقابس والحلقات الخاتمة لكل ادخال وتوصيلات نهائية لمكبرات الصوت.

7/3-8 مكبر الصوت (Loudspeaker)

1/7/3-8 مكبر الصوت (البوق) (Horn speaker

يجب أن يكون مكبر الصوت البوق محمليً تماماً ضد الظروف الجوية وملحة معه محول توافق (matching) متعدد التفريعات وحمالات تثبيت مناسبة للتثبيت على السطوح الصلبة أو الأعمدة.

(Speaker column) عمود مكبر الصوت 2/7/3-8

- أ- عمود مكبر الصوت يجب أن يشتمل على ما لا يقل عن أربع وحدات تكبير الصوت مخروطية ديناميكية مرتبة عموديا على لوحة (baffle). وتجهز معها محولات توافق متعددة التقريعات.
- ب- يجب أن يكون تصميم الغلاف الخارجي صوتيا لتحقيق اتجاه انتشار شعاعي أفقي واسع للصوت مع تغطية محدودة في الاتجاه الطولي.
- ت- الغلاف الخارجي الخشبي يجب أن يكون متيلاً وكاملاً مغللاً من الامام بقماش مشبك (front grille) ذي جودة عالية، وألياف زجاجية أو بطانة عازلة لا يقل سمكها عن 20 ملم تغطي العمود الداخلي. كما يجب حماية ملفات الصوت (speech coils) والفجوات الهوائية للمغناطيس ضد دخول الغبار والرطوبة.
- ث- يجب أن يكون العمود مناسبا للتثبيت على أي سطح صلب وآلية التثبيت يجب أن تسمح بالدوران الحر حول المحور العمودي وتعديل زاوية الميل العمودي. كما يجب أن تتوافر حمالات تثبيت.
 - ج- يجب أن يكون العمود بشكله النهائي متناسة مع الجدار أو الخلفية المباشرة.

(Ceiling mount speaker) مكبر الصوت السقفي 3/7/3-8

مكبر الصوت يجب أن يكون مناسبا إما للتثبيت المخفي داخل السقف الثانوي، أو للتثبيت السطحي إذا لم يكن هناك سقف ثانوي. يجب أن يكون مجهزاً بمحولة توافق متعددة التفريعات لتسهيل السيطرة على حجم صوت

مكبر الصوت. يجب ان تتوافر حافظة أو صندوق معدني محكم لحماية مكبر الصوت من الغبار. كما يجب تهيئة حاملات لتثبيت مكبر الصوت على السقف الثانوي بأشكال مختلفة.

4/7/3-8 مكبر الصوت الصندوقي (Box speaker)

مكبر الصوت يجب احتواؤه داخل حاوية خشبية متينة مصممة للتركيب السطحي، ويكون قسمها الخلفي الداخلي مجهزا ببطانة امتصاص الصوت.

5/7/3-8 مفتاح اختيار مكبرات الصوت (Speaker selector)

- أ- مفتاح اختيار مكبرات الصوت يجب أن يسمح باختيار مكبرات الصوت كل على حدة، أو بشكل جماعي أو بأى تشكيلة من الأشكال التوافقية.
 - ب- كل مجموعة مكبرات صوت يجب أن تجهز بمصابيح إشارة لبيان حالة الاستعمال.
 - ت- يجب أن يكون كل مفتاح قادرا ً على تحمل قدرة الدائرة التي تسيطر عليها.

8/3-8 لوحة المراقبة (Monitor panel)

- أ- لوحة المراقبة يجب أن تصنع من الحديد المقاوم للصدأ بسمك 1.6 ملم أو الألمنيوم anodized) (anodized) عجب أن تكون محفورة. (labels) عجب أن تكون محفورة.
 - ب- كحد أدني من المتطلبات، يجب أن تجهز اللوحة بالامتياز ات التالية:
 - 1. مكبر صوت ذي شاشة (monitor) مع تحكم في الصوت،
 - 2. مفتاح قدرة غلق\فتح (on\off)،
 - 3. مقياس <mark>VU،</mark>
 - 4. مفتاح اختيار <mark>القنوات،</mark>
 - مفتاح اختيار جهد الخط لمراقبة القدرة الخارجة 70 فولت أو 100 فولت.

(Relay control box) صندوق مرحلات التحكم 9/3-8

- أ- صندوق مرحلات التحكم يجب أن يصنع من الحديد المقاوم للصدأ بسمك 1.6 ملم أو من الألمنيوم (anodized aluminum) بسمك 3.2 ملم.
- ب- صندوق مرحلات التحكم يجب أن يكون مجهزا بمجموعات مرحلات مناسبة لتجهيز دوائر منع (inhibit circuits) لمدخلات اللاقط الصوتي.

(Cassette deck) مشغل الكاسيت 10/3-8

أ- مشغل الكاسيت يجب أن يكون بسرعة 47.5 ملم/ ثانية.

ب- يجب تجهيز مشغل الكاسيت بالامتيازات التالية:

- 1. مفتاح قدرة غلق فتح (on off).
- 2. مقابس (jacks) لاقط وسماعة رأس.
- مقابيس ومتحكمات في مستوى الإدخال / الإخراج.
 - 4. عداد شريط ذي ثلاثة أرقام قابل للتصفير.
- الإيقاف التلقائي في نهاية الشريط في كل وضع للشريط أو وضع عكس الاتجاه كما هو مطلوب.
 - 6. نظام الحد من الضوضاء.

11/3-8 مشغل القرص المضغوط (Compact disc player)

- أ- مشغل القرص المضغوط يجب أن يجهز بالامتيازات التالية:
 - 1. مفتاح قدرة غلق افتح (on\off) مع المؤشر،
 - مقبس سماعة رأس ويفضل مع تحكم في الصوت،
 - تحكم في مستوى الإخراج،
 - 4. شاشة معلومات فلورسنت،
 - 5. أزرار اختيار المسار (track) المباشر،
- 6. تكرار قراءة الدسك (playback) العشوائية و مسار/القرص (disc/track) ،
 - 7. وحدة التحكم عن بعد،
- 8. قابلية قراءة ملفات مختلفة الانواع (CD-RW (CD-R،CD playback) وMP3)،
 - 9. مبدل (24-bit DAC converter)
 - 10.مخرجات بصرية رقمية ومخرجات تماثلية (RCA).

(Mini disc player / recorder) مشغل ومسجل القرص المصغر عمسجل القرص المصغر

- أ- مشغل ومسجل القرص المصغر يجب أن يجهز بالامتياز ا<mark>ت الت</mark>الية : <mark>"</mark>
 - 1. مفتاح قدرة غلق\فتح (on\off) مع مؤشر،
 - 2. مقبس سماعة رأس ويفضل مع تحكم في الصوت،
 - 3. مختار إدخال،
 - 4. شاشة معلومات فلورسنت،

- 5. تحكم في مستوى التسجيل الرقمي،
- 6. تكرار قراءة الدسك العشوائية ومسار/القرص (disc/track) ،
 - 7. وحدة التحكم عن بعد،
- 8. قراءة ملفات (MiniDisc & MP3) playback capability)،
 - 9. مبدل 24 DAC بت (24-bit DAC converter) مبدل
 - 10. المدخلات البصرية و (RCA) ومخرجات خط (RCA)،
- 11. أنماط (modes) القرص المصغر طويل الدوران- MDLP) Long Play) لزمن تسجيل أعلى،
 - 12.تسجيل عالي السرعة وتسجيل احتياطي مع مؤقت زمن<mark>ي،</mark>
 - 13. القابلية على دخول النص،
- 14. طريقة الضغط والتمدد لمحول الترميز الصوتي (ATRAC) لاستجابة الإشارة العالية إلى الضوضاء.
 - 15. قناتين للتسجيل والعرض.

(Digital Audio Tape (DAT) recorder) (DAT) المشريط الصوتى الرقمي (DAT) المسجل الشريط الصوتى الرقمي (Digital Audio Tape (DAT) المسجل المسريط الصوتى الرقمي

- أ- المسجل DAT يجب أن يجهز بالامتيازات التالية:
- 1. مفتاح قدرة غلق افتح (on off) مع مؤشر،
- 2. مقبس سماعة رأس ويفضل مع التحكم في الصوت،
 - عارضة معلومات فلورسنت،
 - 4. آلية للحد من الضوضاء المتكونة،
 - وحدة التحكم عن بعد،
- 6. تكنولوجيا التخطيط الثنائي الفائقة (super bit mapping)،
 - 7. تكرار عرض التسجيل (playback)،
 - 8. سيطرة تعمل بالقائمة (menu-driven control) ،
 - 9. مبدل 24 DAC بت (24-bit DAC converter)،
 - 10. المخرجات الرقمية البصرية،
- 11. المدخلات الرقمية البصرية والمحورية (optical and coaxial) ،
 - 12.أنماط تسجيل / تشغيل طويلة،

- 13.سريع التحميل والسرعة العالية في البحث،
- 14. مسار يتحكم به بالقائمة للعنوان ورقم القيد (menu-driven track title/ID entry)،
 - 15.زمن صمت تسجيل متغير.

14/3-8 خزانة الأجهزة (Equipment cabinet)

- أ- الخزانة يجب أن تكون قياسية بارتفاع ملائم وبما يكفي من القوة والصلابة لاحتواء الأجهزة. يجب أن تكون كاملة مع قفل الباب ومآخذ الطاقة الكهربائية الثلاثية (three-pin).
- ب- الخزانة يجب أن تبنى إما من خشب الصاج بسمك لا يقل عن 15 ملم أو الحديد المقاوم للصدأ بسمك لا يقل عن 1.29 ملم، بحسب الطلب.
 - ت- يجب ان تتوافر تهوية جيدة للخزانة مع إمكانية الوصول لربط القابلوات من الخارج ومن أجل الصيانة.

15/3-8 قابلو اللاقط الصوتي (المايكروفون) (Microphone cable)

يجب أن يكون قابلو اللاقط الصوتي من الازواج الملتوية المرنة من موصلات النحاس، معزولاً بمادة (PVC) مع واق من ظفيرة النحاس، وغلاف خارجي من مادة (PVC) بلون إما رمادي فاتح أو أبيض.

(Loudspeaker cable) قابلو مكبر الصوت 16/3-8

يج أن يكون قابلو مكبر الصوت من الازواج المرنة من موصلات النحاس، معزولاً بمادة (PVC)، وغلاف خارجي من مادة (PVC) بلون إما رمادي فاتح أو أبيض. للتمديدات على السطوح يجب أن يكون القابلو من الازواج المتوازية. للتسليك داخل الانابيب يجب أن يكون القابلو من الازواج الملتوية.

(Power cables) قابلوات القدرة

يجب أن تكون قابلوات القدرة ثلاثية الموصلات، معزولة بمادة (PVC)، غير مسلحة، ذات موصلات نحاسية بمقاس لا يقل عن 2.5 ملم على وفق المواصفتين (BS 6004) و BS 6004) وكاملة مع غلاف الحماية الشاملة من مادة (PVC).

(Underground loudspeaker cable) قابلوات تحت الارض لمكبرات الصوت 18/3-8

- أ- يجب أن تكون القابلوات الأرضية معزولة بمادة (PVC)، مسلحة، مع واحد أو اثنين من الأزواج الملتوية من الموصلات النحاسية، مع واق (shield) من النحاس وغطاء شامل من مادة (PVC).
 - ب- يجب أن يكون للقابلو ما لا يقل عن 19 سلك (strands) للموصل الواحد بقطر لا يقل عن 0.21 ملم.

(Conduit) الانابيب 19/3-8

أ- الانابيب، باستثناء الانابيب المرنة، يجب أن تكون مصنوعة من الحديد المغلون. جميع الانابيب وتجهيزات الانابيب يجب أن تكون متوافقة مع المواصفة (BS 4568-1).

ب- الانابيب الحديدية المرنة والوصلات الصلبة يجب أن تكون متوافقة مع المواصفة (1-731 BS)، وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن تكون الانابيب المرنة من النوع المعدني المضادة للماء، ومغلفة ومحاطة بمادة (PVC) مع احتوائها على سلك أرضى منفصل لاستمرارية التأريض.

(Connectors and accessories) التوصيلات والملحقات 20/3-8

- أ- جميع توصيلات الصوت للوحات الحائط، ومدخلات المازج، واللاقطات الصوتية... الخ. يجب أن تكون على النحو المحدد في جدول الكميات (B.O.Q).
- ب- يجب توصيل كل مكبر صوت داخلي من خلال مأخذ ومقبس 2 أمبير ثلاثي (three-pin) على وفق المواصفة (BS 546) لتسهيل عملية نقل مكبر الصوت. مكبرات الصوت الخارجية يجب توصيلها من خلال مأخذ ومقابس محمية ضد الظروف الجوية.

(Installation requirements) متطلبات التأسيس 21/3-8

- أ- جميع الأجهزة ما عدا الأجهزة المحمولة يجب أن تثبت في مكانها بإحكام.
- ب- الربط المتبادل بين العناصر المختلفة من الأجهزة يجب أن يكون متصلا ميكانيكيا وكهربائيا بواسطة التوصيلات أو النهايات (terminals) متعددة الدبابيس.
- ت- الخطوط يجب أن تمرر في انابيب منفصلة بالنسبة لدوائر مستوى اللاقط الصوتي (مستوى يقل عن 20 ديسيبل)، ودوائر مستوى الخط (لغاية +30 ديسيبل)، ودوائر مكبر الصوت (فوق +30 ديسيبل)، ودوائر القدرة. جميع الانابيب الأخرى يجب أن تثبت على بعد لا يقل عن 50 ملم من دوائر القدرة. يجب أن تؤرض دوائر القدرة الى أرضى منظومة القدرة.
- خطوط Ω 600 Ω واللاقط الصوتي يجب عزلها عن الانابيب وعن بعضها البعض على طول الانابيب بأكملها. انابيب خطوط Ω 600 Ω واللاقط الصوتي يجب أن تكون ميكانيكيا وكهر بائيا متصلة إلى الصناديق ومؤرضة كهر بائيا إلى نقطة تأريض نظام الصوت. الخطوط في الانابيب يجب أن لا تحتوي على وصلات.
- ث- واقي خط اللاقط الصوتي يجب أن يؤرض عند إطار اللاقط الصوتي فقط (microphone frame). الواقيات الأخرى يجب أن تؤرض فقط عند مدخلات مكبر للصوت أو عند مخرجات أجهزة التحكم. يجب الحفاظ على استمرارية الواقيات عند نقاط الربط. جميع تأريضات الصوت في رفوف الأجهزة الصوتية يجب وصلها إلى نقطة مشتركة على الرف. هذه النقطة يجب أن تكون متصلة بأرضي البناية.
- ج- جميع خطوط الصوت، بما في ذلك خطوط اللاقط الصوتي، وخطوط مستوى الخط، وخطوط مكبر الصوت، يجب أن تكون متغيرة (floating) بالنسبة إلى الأرضي، يجب تأريض جانبي خطوط الصوت. إذا كانت الأجهزة لها مدخلات أو مخرجات ذات نهاية واحدة، لا بد من تجهيزها بمحولات عزل. ويتحقق كتم صوت

اللاقطات الصوتية بقصر إخراج اللاقط الصوتي، وليس عن طريق فتح الدائرة. مفاتيح القطع أو النقل في خطوط مستوى الخط أو خطوط مكبر الصوت يجب أن تكون ثنائية القطب، لفتح او توصيل جانبي الخط في نفس الوقت.

مخارج مضخمات القدرة يجب أن لا تكون مترابطة. خطوط مكبرات الصوت الخارجة من رفوف الأجهزة يجب أن تكون متصلة عبر شريط ربط النهايات.

4-8 منظومة التلفزيون (TV System)

ثوابت المنظومة.

1/4-8 منظومة تلفزيون الهوائي الرئيس لاستقبال الاقمار الصناعية (SMATV)-التوزيع بالتردد المتوسط (Satellite Master Antenna Television System (SMATV)-IF Distribution) (IF) منظومة استقبال الأقمار الصناعية يجب أن تكون قادرة على تلقي وتوزيع البث الحالي في التردد المتوسط (IF) من الأقمار الصناعية المختارة، مع وجودسماح كاف لشمول أي بث مستقبلي في المستقبل المنظور بدون تدهور

(System parameters) ثوابت المنظومة (2/4-8

- أ. جميع أجزاء المنظومة (متعدد المبدلات Multi switchers، والمضخمات Amplifiers ، والتفريعات dap ، والتفريعات offs ، وصناديق التوزيع، والمآخذ) يجب أن تختبر ويصدق عليها، مع وضع علامة تؤكد ذلك تظهر على التغليف أو في تعليمات التشغيل.
- ب. للامتثال لمتطلبات التوافق الكهرومغناطيسي (EMC) القانونية ولمنع التداخل بين شبكات التافزيون والخدمات الراديوية، يجب أن تستعمل مواد توزيع ذات وقاية (shielding) على وفق المواصفة الأوربية (EN 50083-2) بما في ذلك القابلوات التي تربط أجهزة الربط النهائي. المكونات يجب أن تحمل علامة الفئة (أ).
- أ. يجب أن تتفق مع اجمالي الحد الأدنى لنسبة التضمين المتقاطع (cross-modulation) للإشارة الكلية بقيمة (57dB) مع الإخراج الأقصى لجميع البرامج الحالية والمستقبلية مضبطة بسماح خارج لا يقل عن (3dB) تحت كل الظروف المعروفة.
 - ب. المسح الموقعي يتطلب ان يأخذ بعين الاعتبار العوامل التالية:
- مستويات إشارة كافية (لا تقل عن 55 للإشارة IF) في جميع المنافذ لتقديم نسبة الإشارة/الضوضاء أو نتيجة ذاتية مرضية موافق عليها.
 - 2. إشارات نظيفة خالية من الانعكاسات وآثار التداخل (co-channel).
- 3. يجب الانتباه إلى أي شدة مجال في الموقع ذاتمستوى عال مجدا قد تسبب مناعة (immunity)

- ومشاكل ما قبل الصورة (pre-image).
- 4. إمكانية التداخل من أي مصدر قد تؤثر على أداء المنظومة.

3/4-8 تحديد قنوات المنظومة (Selected channels for the system)

تقوم المنظومة بتسهيل استقبال جميع البرامج الم<mark>تاحة</mark> مجانا م<mark>ن إج</mark>مالي 8 استقطابات (polarities) من الأقمار الصناعية التالية، ما لم ينص على خلاف ذلك :

- 1. عربسات 3A (حزمة Ku)
 - 2. نایل سات (حزمة Ku)
 - 3. هوت بيرد (حزمة Ku)

يجب تصميم هذه المنظومة لتعمل على مستويات قوة مجال البث المحلية. ويجب تركيب مأخذ قدرة مع منصهر 13 أمبير اختباري في الخزانة للربط المستقبلي لأجهزة فحص الإشارة لمساعدة متطلبات الخدمة.

8-4/4 مواصفات المنظومة (System's specifications)

جميع مستويات التردد الراديوي في هذه الفقرة يمكن تفسيرها والأشارة إليها على انها (مايكروفولت عبر 75 Ω) ($dB\mu V$).

- أ- يتعين استعمال مقاومة توزيع تردد راديوي معيارية واحدة قدرها Ω Ω داخل المنظومة.
 - ب- خسارة العودة يجب أن لا تقل عن 14dB عند أي نقطة في هذا المنظومة.
 - ت- العزل بين أي مأخذين يكون على الاقل 22dB.
- ث- حدوث دائرة قصر أو فتح في الدائرة عند أي مأخذ يجب أن لا يؤثر تأثيرا كبيرا على الإشارات في المآخذ الأخرى (نظام التقريعات).
 - يجب أن تكون المنظومة قادرة على الاشتغال المستمر في درجة حرارة محيطية حوالي 0° C+.

(Equipment's specifications) مواصفات الأجهزة

- أ- يجب أن تشتمل المنظومة، ولكن لا تقتصر، على ما يلي:
- 1. ثلاثة أطباق قطر كل منها 1.2 متر من الألمنيوم الصلب للأقمار الصناعية: عربسات 3A وهوت بيرد ونايل سات.
- 2. تسعة قابلوات مبدلات متوالية (Cascadable Multi Switchers) مع تهيئة 4 أو 8 توصيلات مشتركة مستقلة.
 - 3. القابلوات، وموصلات القابلوات، والأجهزة الملحقة وأجهزة التثبيت.

ب- الهوائي الصحن:

المتطلبات الدنيا لاستقبال إشارات أطباق الأقمار الصناعية: عربسات 3A وهوت بيرد ونايل سات يجب أن تكون كالاتي. يجب تركيب اطباق منفصلة لاستقبال إشارة كل قمر اصطناعي.

1. حزمة Ku صحن قمر اصطناعي

التردد:

• Gain@10.95GHz • ديسيبل

• حرارة الضوضاء عند ارتفاع 20° elevation) 30° عند ارتفاع - حرارة الضوضاء عند ارتفاع - 36 K : (Noise temp

حمل الرياح:

• القطر: • متر

• مادة العاكس:

2. قرن التغذية (Feed Horn) وخرج الـ LNB

• حدود التردد الخارج 950 ميكاهيرتز - 2150 ميكاهيرتز.

• الاستقطاب خطى، 4 مخارج

• درجة الضوضاء

(IF satellite distribution system) للبث الفضائي (IF) للبث الفضائي التردد المتوسط (IF) للبث الفضائي

أ- عامة:

- 1. إشارات التردد المتوسط (IF) من اطباق الهوائيات يجب أن تغذى الى شبكة توزيع التردد المتوسط (IF).
- 2. يجب أن تقوم المنظومة بتوزيع إشارات (IF) المتاحة في أطباق: عربسات 3A و هوت بيرد ونايل سات الى جميع المآخذ في المبنى.
- 3. يجب أن يتحقق التبديل (switching) بين مستويات الاستقطاب المختلفة من الـ (LNB) من جهاز الاستلام (receiver) المحلي عند المأخذ.
- 4. المآخذ يجب أن تكون متصلة بشكل منفصل (شعاعي) إلى المبدل (switcher) ولا يسمح بالتوصيل الحلقي.
 - 5. يجب أن تكون جميع الأجهزة ذات حماية مزدوجة.

- 6. يجب أن يكون للنظام توصيلية 100 % لاستقبال الاشارات الرقمية.
 - ب- المبدل المتوالي (Cascadable Multi Switcher)
- 1. يجب أن يكون المبدل ذا 9 قابلوات، حيث تستعمل 8 منها للتردد المتوسط (IF) وقابلو واحد للتردد الرديوي (RF).
- 2. يجب أن يكون المبدل متواللاً مع السم<mark>اح لـ 4 أو 8 مش</mark>تركي<mark>ن لكل</mark> مفتاح مبدل او اكثر بحسب نوع الجهاز.
- 3. المفتاح المبدل (Switcher) يجب أن يكون له كامل حدود التردد من 47 ميكاهرتز الى 2150 ميكاهرتز.
 - 4. احتمالات التبديل لـ 8 مستويات استقطاب (polarization planes).
- 5. يجب أن يكون للمبدل تو هين مرور حد أدنى مقداره 6 ديسيبل للتردد المتوسط (950-2400 ميكاهرتز).
 - ت- المضخمات المتوالية (Cascadable):
- 1. تستعمل المضخمات المتوالية بحسب الضرورة على طول الخط للتعويض عن فقدان الإشارة على القابلو المحوري. المواصفات هي كما يلي:
 - حدود الحزمة العريضة (Broad-band) : 2400-47 ميكاهيرتز.

• أقصى كسب . 15 / 19 ديسييل

• الحد الأقصى لمستوى الإخراج : dBμV 108:

درجة حرارة البيئة المحيطة
 : -20 إلى + 50 درجة مئوية

• DisEqC 2.0 : مناسبة لمسار العودة.

- 2. ويكون عدد المضخمات على النحو المطلوب لتوزيع الأسلاك النهائي.
- 3. يجب عمل ترتيبات مناسبة لتبديد الحرارة المتولدة في أثناء العمل الطبيعي للمضخمات.

ث- القابلوات:

- القابلوات المستعملة داخل المنظومة يجب أن تكون ذات عازل من البولي اثيلين.
- 2. القابلوات المستعملة في توصيلات الهوائيات والاطباق (dish antennas) يجب أن تكون مقاومة للأشعة فوق البنفسجية.
 - 3. يجب أن تكون جميع القابلوات بالمعدلات الدنيا التالية من الوقاية (shielding):

470 - 1000 ميكاهرتز> 75 ديسيبل. 2050 - 2050 ميكاهيرتز> 65 ديسيبل.

4. يكون الحد الأقصى للخسارة في القابلوا<mark>ت المحورية على</mark> النحو التالي:

12 dB/100m at 800 MHz

للقابلوات الصاعدة والمسار الطويل

18 dB/100m at 800 MHz

للتسليك الداخلي للمآخذ

29 dB/100m at 2150 MHz

لتسليك هوائيات الطبق

المفاصل (Joints) وربط نهايات (terminations) القابلو يجب أن تكون محكمة الاغلاق بشكل كاف ضد دخول الرطوبة والتسرب على طول القابلو.

8-5 منظومة الهاتف (Telephone System)

- أ- المباني متعددة الطوابق، والمستشفيات،... الخ المصممة ليكون لها تأسيسات هاتف داخلي يكون لها بدالاتها الهاتفية الخاصة(exchange). البدالة تربط عن طريق شبكة القابلو الخارجي ببدالة الهاتف الرئيسة للمدينة.
- ب- نقاط المآخذ لربط أجهزة الهاتف في الغرف المختلفة يجب تثبيتها بحسب نوع التأسيسات في تلك المباني وكما محدد في الرسوم. في حالة المباني الادارية وما شابهها، حيث تكون التأسيسات في انابيب (PVC) تحت طبقات البياض فان المآخذ تثبت متساطحة مع الجدار. يجب أن تكون المآخذ من نوع RJ11 خاصة للاتصالات الهاتفية. ويجب أن تثبت على ارتفاع 0.4 متر فوق مستوى الأرض.
- ت- يجب تجهيز نهايات توصيل (terminals) هاتف متعددة الأبعاد كمآخذ (socket outlets) هاتف في بعض المباني، والتي تتيح الاتصال مع عدة بدالات أو صناديق توصيلات نهائية (terminal boxes) من المآخذ نفسها. وترتبط نهايات التوصيل هذه مع قابلوات التوزيع متعددة الازواج.
- ث- في المبانى التي تحتوي على تأسيسات محمية ضد الانفجار (explosion-proof) ، يجب أن تكون مآخذ الهاتف، وأجهزة الهاتف والقابلوات مخصصة لهذا النوع من التأسيسات.
- ج- للمباني المجهزة بتأسيسات في انابيب بلاستيكية أو حديدية مغلونة، فان تأسيسات الهاتف لكل نقطة اتصال يجب أن تكون بعدد مناسب من الاسلاك مع عازل (PVC) بألوان مختلفة.
 - ح- للمباني التي تكون فيها التأسيسات ظاهرية تستعمل القابلوات الهاتفية متعددة الازواج كما يلي:
- 1. قابلو هاتفي غير مسلح ذي موصلات بقطر 0.6 ملم، مع غلاف حماية من مادة (PVC)، ما لم ينص على خلاف ذلك.
- 2. قابلو هاتفي ذي تغليف معدني، كما في القابلو المبين أنفاً باستثناء التسليح و هو في هذه الحالة من
 402. م.ب.ع. 2015 م

- الأشرطة الحديدية كحماية ميكانيكية (للمباني الصناعية).
- خ- تصنع أجهزة الهاتف من البلاستيك الصلب من النوع المكتبي. أما للغرف الصناعية فتكون مصنوعة من المعدن ومحمية ضد الماء والغبار. في المباني المحصنة تكون أجهزة الهاتف من النوع الذي يثبت على الحائط، وقوية، ومثبتة داخل حافظة رمادية اللون، أما سماعة الهاتف (handsets) وسماعات الاذن المساعدة فتكون محمية لزيادة السلامة. مستوى نغمة الجرس يكون تقريبا 70 ديسيبل.
- د- يجب تجهيز بدالات الهاتف الأصغر في مباني المستشفيات، مشاغل (ورش) العمل، والسينما أو ما شابه ذلك. يجب أن تكون هذه البدالات من النوع الذي يلبي المهام التالية:
 - 1. اتصال داخلي أوتوماتيكي.
 - 2. اتصال خارجي عام أوتوماتيكي.
 - 3. التحكم في وجود اسبقيات مختلفة (درجات خدمة أو تقييد الاتصال).
 - 4. وجود موقع عامل البدالة.
 - وجود مصباح مشغول.
 - 6. امكانية الطلب الخارجي من خلال عامل البدالة.
 - 7. امكانية حجز خطوط رئيسة (trunk lines) لعامل البدالة.
 - 8. امساك (Holding)
 - 9. امكانية الاتصال الليلي.
 - 10. امكانية الربط الى نظام CB
 - 11.وجود مجم<mark>وعة (set) الرأس.</mark>
 - 12. امكانية سرية الطل<mark>ب.</mark>
 - 13.وجود تغذية بديلة في حالة انقطاع التيار الكهربائي.
 - 14.وجود خط رابط(Tie-line).
 - 15. امكانية السيطرة على المكالمات الهاتفية البعيدة المدى.
 - 16. امكانية تكرار الطلب من خلال الضغط على زر الاتصال.
 - . (General call) الاستدعاء العام
 - 18. الاطلاق القسري (Forced release).

- ذ- البدالة يجب أن تتكون من وحدات المرحلات ومفاتيح اختيار منسقة، ومجموعة (set) عامل البدالة، ومكتب (desk) عامل البدالة.
- ر- يجب تجهيز جميع المباني بلوحات توزيع هاتف مصنوعة من صفائح الحديد، محمية ضد الماء والغبار من النوع المغلق، ومجهزة بقفائص (كلبسات) وتوصيلات نهائية مصنوعة من البلاستيك.
 - ز لوحة توزيع الهاتف للبناية يجب أن تقع في قاعات المدخل الرئيس.
 - س- نهايات التوصيل في لوحات التوزيع يجب أن تؤشر رقميا من أجل الحفاظ على تسلسل الربط.
- ش- يجب مد انابيب من البلاستيك الصلب بأقطار 100، و 75، و 50، و 32 ملم من لوحة توزيع الهاتف للسحب اللاحق للقابلوات الهاتفية متعددة الاسلاك.

ص- يجب أن يكون هناك أحواض تفتيش (مانهول) خرسانية ابعادها 30 × 30 × 40 سم³ في المنطقة القريبة من المبنى، وذلك في طريق المشاة في محيط المبنى مقابل غرفة البدالة لتسهيل سحب قابلو الهاتف الرئيس الداخل. يجب عمل غطاء خرساني لحوض التفتيش (المنهول) مصنوع من السمنت المقاوم للكبريتات.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المو اصفات القياسية العالمية:

- [1] "Building Telecommunications Cabling System Specifications", Government, Navy, Air Force, NASA and Army Projects, 2007.
- [2] "Telecommunications Systems, Performance Specifications", SYSTIMAX Structured Connectivity Solutions (SCS).
- [3] "Telecommunications Systems", the University of Kansas. 2009.
- [4] "Telecommunication Cabling Specification", University of Warwick, 2006.
- [5] "IT/Telecommunications Technical and Wiring Standards", Phillips Exeter Academy, June 2008.
- [6] "Telecommunications Building Cabling Systems Planning And Design", The Unified Facilities Criteria (UFC) System, United States, 2007.
- [7] "Low-Voltage Wiring Standards", Salem State College, 2009.
- [8] "Commercial Building Telecommunications Standard", ANSI/TIA/EIA-568-B (B.1, B.2 and B.3), 1995.

2-8 نظام تكنلوجيا المعلومات (IT)

الطبعة الأخيرة من:

402. م.ب. ع. 2015 م م.ب. ع. 2018

- [1] ANSI/TIA/EIA-568-B.1: "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements".
- [2] ANSI/TIA/EIA-568-B.2: "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components".
- [3] ANSI/TIA/EIA-568-B.2–1: "Addendum 1, Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Category 6 Cabling".
- [4] ANSI/TIA/EIA-568-B.2-4: "Addendum 4, Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware".
- [5] ANSI/TIA/EIA-568-B.3: "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 3: Optical Fiber Cabling Components".
- [6] ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1: "Addendum 1, Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 Optical Fiber Cables".
- [7] ANSI/TIA/EIA-569-B: "Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces".
- [8] ANSI/TIA-570-B: "Residential Telecommunications Infrastructure Standard".
- [9] ANSI/TIA/EIA-526-7: "Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant".
- [10] ANSI/TIA/EIA-526-14A: "Measurement of Optical Power Loss of Installed Multimode Fiber Cable Plant".
- [11] ANSI/TIA/EIA-606-A: "Administrative Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings".
- [12] ANSI-J-STD-607-A: "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications, Telecommunications Industry Association (TIA)".
- [13] NSI/TIA/EIA-598-B: "Optical Fiber Cable Color Coding".
- [14] ANSI/TIA/EIA-604: "Fiber Optic Connector Intermateablility Standard".
- [15] ANSI/TIA/EIA-758: "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Cabling".
- [16] EN 50173: "Information Technology, Generic Cabling Systems".
- [17] EN 50174: "Information Technology, Cabling Installation".
- [18] ISO/IEC 11801: "Information Technology, Generic Cabling for Customer Premises".
- [19] ISO/IEC 14763:" Information Technology, Implementation and Operation of Customer Premises Cabling".

[20] ISO/IEC 18010:" Information Technology, Pathways and Spaces for Customer Premises Cabling".

8-3 منظومة الإذاعة الداخلية

الطبعة الأخيرة من:

- [1] IEC 60386 or BS 4847: "Method of Measurement of Speed Fluctuations in Sound Recording and Reproducing Equipment".
- [2] IEC 60268-1 or BS 6840-1: "Sound System Equipment. Methods for Specifying and Measuring General Characteristics Used for Equipment Performance".
- [3] IEC 60268-2 or BS 6840-2: "Sound System Equipment. Glossary of General Terms and Calculation Methods".
- [4] EIA-160: "Sound Systems".
- [5] EIA/CEA-490: "Testing and Measurement Methods for Audio Amplifiers".
- [6] EIA-27A: "Acceptance Testing of Dynamic Loudspeakers".
- [7] **BS 6004**: "Electric cables. PVC insulated, non-armoured cables for voltages up to and including 450/750 V, for electric power, lighting and internal wiring".
- [8] **BS 6346**: "Specification for PVC-insulated cables for electricity supply".
- [9] BS 4568-1: "Specification for steel conduit and fittings with metric threads of ISO form for electrical installations. Steel conduit, bends and couplers".
- [10] BS EN 50086-1: "Specification for conduit systems for cable management. General requirements".
- [11] BS 546: "Specification. Two-pole and earthing-pin plugs, socket-outlets and socket-outlet adaptors".
- [12] "Radio and Public Address Systems Specifications", Government, Navy, Air Force, NASA and Army Projects, 2003.

8-4 منظومة التلفزيون

الطبعة الأخيرة من:

[1] EN 50083-2: "Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - part 2: electromagnetic compatibility for equipment".

8-5 منظومة الهاتف

[1] "Telecommunications System", Elementary Schools California State USA, 2006.

الباب 9

نظام كاميرات المراقبة (CCTV)

Closed Circuit Television System (CCTV)

9-1 وصف النظام (System description)

يشمل النظام جميع كاميرات المراقبة مع كاف<mark>ة مل</mark>حقاتها، وغرفة تحكم آمنة لإحتواء أجهزة التحكم والمراقبة، والقابلوات اللازمة لتوصيل الكاميرات التي اكتمل تركيبها رجوعا إلى غرفة التحكم.

9-2 موثوقية النظام (System reliability)

هذا النظام يجب أن يكون:

- أ- صالحا للعمل بالكامل في جميع الظروف التشغيلية والبيئية.
- ب- الكاميرات، والمسجل الرقمي وباقي مكونات النظام يجب أن تكون قادرة على تحمل درجات الحرارة المحيطة من -15 درجة مئوية إلى +55 درجة مئوية لمدة لا تقل عن 12 ساعة وتكون جاهزة تماما بعد ذلك.
- ت- يجب أن يكون النظام قادرا على الاحتفاظ بالتسجيلات الصورية المسجلة على وسائط التخزين لمدة لا تقل عن سبعة أيام.
 - ث- حافظة المسجل يجب أن تكون قادرة على:
 - 1. منع ازالة وسائط التخزين من النظام الا باستعمال المفتاح الصحيح،
 - 2. تيسير التهوية اللازمة وتصفية الغبار لضمان موثوقية اشتغال المسجل الرقمي،
 - 3. منع الدخول العرضي أو المتعمد أو إدخال أي مواد غريبة في المسجل الرقمي حينما يكون مغلقا.
- ج- حافظة المسجل ووسائط التخزين يجب أن تكون قادرة على حماية أي تسجيل رقمي ضد الأحداث التي لديها القدرة على إلحاق الضرر أو تتسبب في خسارة التسجيل الرقمي.
 - ح- الكاميرات والمسجل الرقمي يجب أن لا تكون قابلة للتعديل أو الرفع إلا بواسطة أدوات خاصة.
 - خ- يجب أن يكون النظام قابلا للاختبار بسهولة من قبل شخص مدرب بشكل مناسب لضمان ما يلي:
 - 1. تعديل مجال الرؤية لكل كاميرا بشكل صحيح،
 - 2. جميع المشاهد واضحة التركيز (in focus) ،
 - 3. جميع المواصفات صالحة للعمل،

م.ب. ع. 402

4. التسجيلات الرقمية تكون على وفق هذه المواصفات.

- د- يجب أن تكون برمجة النظام، وتركيز الكاميرات والتوجيه بالتنسيق الكامل والمصادقة عليها من قبل صاحب النظام.
- ذ- يجب أن يتحقق الاندماج الكامل والسلس لنظام كاميرات المراقبة مع نفسه والنظم الأخرى مثل كشف التسلل، والتحكم في الوصول، ونظم الاتصال الداخلي باستعمال المخرجات والربط المتقاطع للبيانات لكل نظام مراقبة.

9-3 مكونات النظام (System components)

إن هذا النظام يجب أن يشتمل على المكونات التالية باعتبارها الحد أدنى من المكونات الضرورية من أجل الأداء الفعال لهذا النظام:

- 1. الكاميرات، والعدسات، ومشغلات الكاميرا افقيا/عموديا (pan/tilt drives)، مع ضرورة وضع ونصب عدد كاف من الكاميرات لتلبية متطلبات هذه المواصفات.
 - 2. حافظات (housings) الكاميرات، اعتمادا على البيئة حيث ستثبت الكاميرات.
- 3. مسار الإشارة، بما في ذلك جميع القابلوات، ومساند القابلوات، ومثبتات مقاومة للعبث، والانابيب، والربط المتبادل بين الأجهزة والمكونات.
- 4. المبدلات (switchers)، وأجهزة المضاعفة (multiplexers) ، والشاشات، وأجهزة التحكم، والموائمات (enclosures)، وأضواء الاشارة، والمنبهات الصوتية، والحافظات (enclosures).
 - 5. وسائل تسجيل: مسجل فيديو رقمي.
 - 6. تجهيز القدرة الكهربائية، بما في ذلك الأسلاك الكهربائية لتجهيز الطاقة للأجهزة.

(Performance) الأداء (4-9

(Digital Recorder) المسجل الرقمي (1/4-9

- أ- وسيلة التخزين يجب أن تكون قادرة على تخزين:
- 1. ما لا يقل عن 24 ساعة من التسجيلات الصورية المستمرة من كل كاميرا على حدة بمعدل 25 صورة في الثانية الواحدة.
- 2. ما لا يقل عن 24 ساعة من التسجيلات الرقمية المتزامنة. هذا الشرط يعتمد على سعة القرص الصلب (hard disk) المستعمل في جهاز الـ (DVR).
 - ب- المسجل الرقمي يجب أن يكون قادرا على:
 - 1. عمل تسجيلات صورية من كل كاميرا على حدة بمعدلات برمجة تصل إلى:

- 6 لقطات (صور) (frames) في الثانية في الوضع العادي.
 - 25 لقطة (صورة) في الثانية الواحدة في وضع التنبيه.
- 2. الكتابة تلقائيا على التسجيلات الرقمية المسجلة في أثناء الاشتغال في الوضع العادي عند وصول وسط التخزين الى سعته التسجيلية.
 - التسجيل أو الختم التلقائي للتاريخ/الوقت على أي تسجيل صوري يُعمل من قبل النظام.

(Digital recordings) التسجيلات الرقمية

- أ- يجب أن يكون النظام قادرا على استخلاص وتحميل التسجيلات الرقمية إلى جهاز حاسوب يعمل بنظام (Windows).
- ب- ان الوصول إلى البرامجيات الخاصة المستعملة لتحميل الصور يجب أن يكون مقيدً لمنع استرداد الصور من غير ترخيص.
- ت- حيثما أمكن ذلك، فان المسجل الرقمي يجب أن يحقق تزاملاً في كل تسجيل صوتي مع التسجيل الصوري الذي يتعلق به.
- ث- يجب أن تتوافر للنظام تسهيلات كافية للتحقق من سلامة البقاء على تكامله ووحدته في حالة استخلاص أي تسجيل رقمي منه للتمكن من تحديد ما اذا كان التسجيل الرقمي قد حصل تداخل فيه بأي شكل من الأشكال أو حصل التلاعب به أو عومل لمحاولة تغيير الصور الرقمية، أو التسجيل الصوتي، أو عناصر البيانات المحفوظة في التسجيل الرقمي.
- ج- يجب أن يكون أي تسجيل رقمي قابلا للحفظ في صيغة (format) تسهل اعادته على أي جهاز حاسوب يعمل بنظام (Windows) بدون الحاجة إلى برامجيات متخصصة تنصب على الحاسوب.
 - ح- لأي تسجيل صوري يجب أن يكون من الممكن:
 - 1. تحميله بالكامل أو جزئيا بصيغة (AVI أو MPEG)، على أعلى دقة تسجيل متاحة.
- 2. عرضه بشكل متزامن، بغض النظر عن معدل سرعة اللقطات أو الصور، مع أي تسجيلات صوتية تتصل مباشرة بالتسجيل الصوري.
- حفظه كصورة رقمية في شكل ملف صورة نقطية (bitmap) في نظام (Windows) في أعلى دقة تسجيل متيسرة.

(Fitting and installation) التثبيت والتأسيس

أ- يجب أن يكون النظام يشتغل بكل مكوناته، وقادرا على التقاط وتخزين الصور، ويعمل على جهد بين

- 9-18 فولت (نظام 12فولت) و 18-28 فولت (نظام 24 فولت).
- ب- يجب أن يكون النظام محمليً ضد دوائر القصر في تجهيز الكهرباء والقابلوات الأخرى، وذلك لضمان أن أي تلف متعمد أو عرضي في الأسلاك لا يسبب:
 - أي ضرر للنظام أو وسائط التخزين،
 - 2. فقدان أي تسجيل رقمي اكتمل تخزينه مسبقا على وسائط التخزين،
 - أي تداخل مع أي من النظم الأخرى أو الأجهزة.
- ت- جميع عناصر النظام يجب أن تكون مجهزة بمنصهرات يسهل الوصول إليها أو غيرها من أجهزة قطع الدائرة المعتمدة لحماية القابلوات من تيارات العطل.
 - ث- الأسلاك التي تربط عناصر النظام يجب أن تكون على وفق توصيات الشركة المصنعة للنظام.
- ج- يجب مد جميع الأسلاك لنظام الدائرة التلفزيونية المغلقة في انابيب. يكون الحد الأدنى لقطر الانابيب 20 ملم.
- ح- الأسلاك التي تربط عناصر النظام يجب أن لا تتضمن أي وصلات إلا إذا لم يكن من الممكن أن ينجز التسليك بدون هذه الوصلات.
- خ- يجب احكام غلق كافة أغطية العلب بلوالب مقاومة للتخريب. كل مآخذ القدرة المطلوبة لغرفة التحكم أو مواقع الكاميرات يجب أن تكون مغطاة بالمعدن (metalclad).
 - د- كل قابلو يجب أن يحمل علامة على طرفيه وعند كل نقطة تقاطع له.
 - ذ- الرسم التخطيطي أو أي لائحة إدخال/إخراج يجب أن تبين بوضوح موقع كل علامة قابلو.
 - ر مواقع الكاميرات:
- 1. جميع الكاميرات الداخلية الجديدة يجب أن تكون من النوع الذي يثبت على السقف ما لم ينص على خلاف ذلك.
- 2. جميع الكاميرات الخارجية الجديدة يجب أن تكون محمولة على حمالات (brackets) مناسبة على ارتفاع 4 أمتار من سطح الأرض ما لم ينص على خلاف ذلك.
 - 3. تراكيب الانارة التي تعيق أو تشوه الصورة عن طريق الانبعاث الضوئي يجب أن يغير موقعها.

(Cameras) الكاميرات (6-9

أ- كل كاميرا يجب أن تكون قادرة على عمل تسجيلات واضحة للصورة ذات دقة لا تقل عن (1CIF) (1CIF) (288 × 352 بكسل) لغاية مسافة الهدف.

- 1. المقصود بكلمة واضحة، فيما يتعلق بتسجيل الصورة، هو إن أي صورة مكونة رقميا يجب أن تكون ذات وضوح كاف يجعل بالامكان التعرف على وتحديد موضوع الصورة ضمن المسافة القصوى للاستعمال ومسافة الهدف.
- 2. المسافة القصوى للاستعمال، تعني المسافة القصوى من عدسة الكاميرا إلى النقطة التي فيها مقاس الوجه ضمن موضوع الصورة يشكل ما لا يقل عن 7.5 في المائة من مساحة الصورة الرقمية.
- مسافة الهدف، تعني المسافة من عدسة الكاميرا إلى النقطة التي فيها مقاس الوجه ضمن موضوع الصورة يشكل ما لا يقل عن 11 في المائة من مساحة الصورة الرقمية.
- ب- كل كاميرا يجب أن يكون لها عدسة بمدى رؤية محدد وطول بؤري مناسب يتحقق اختياره وضبطه لتمكين النظام من عمل التسجيلات الصورية، ولغاية المسافة القصوى الصالحة للاستعمال.

ت- كل عدسة كاميرا يجب أن:

- 1. يكون لها قزحية تلقائية أو قزحية الكترونية بحيث أن وضوح الصور الرقمية لا يتأثر بتقلبات الضوء.
- 2. تكون قابلة للتبديل وذلك لتسهيل التغيير في مساحة التغطية المطلوبة والذي قد يكون مطلوبا من وقت لآخر.
- ث قد تكون عدسة الكاميرا عدسة ذات بعد بؤري متغير (varifocal) ، شريطة أن يكون البعد البؤري والتركيز يمكن تثبيتهما في مواقعهما بفعالية.
- ج- كل كاميرا يجب ان تنظم بحيث تقوم بتسجيلات صورية واضحة عن أي صورة وقوفا أو جلوسا في موقع على مسافة الهدف، ولكن ليس أبعد من المسافة القصوى الصالحة للاستعمال.
- ح- النظام يجب أن يشتمل على إضاءة بالأشعة تحت الحمراء التي تمكن من المحافظة على إضاءة المشهد المطلوب خلال جميع الظروف التشغيلية (في الظلام او ضوء الشمس الساطع).
- خ- كل كاميرا يجب أن تتضمن المرشحات المناسبة الضرورية لغرض منع أي تدهور في التسجيل الصوري الذي قد يكون ناجم عن استعمال الإضاءة بالأشعة تحت الحمراء.
- د- النظام يجب أن يتضمن آلية تبديل نهار ي/ليلي تعمل على تبديل تشغيل النظام تلقائيا الى الصورة أحادية اللون خلال أي فترة إضاءة خافتة.
 - ذ- فترة إضاءة خافتة تعنى أي وقت يكون فيه:
 - 1. مستوى الاضاءة أقل من 1 لوكس، أو

- 2. الإضاءة بالأشعة تحت الحمراء قيد التشغيل.
- ر- كل كاميرا يجب أن تكون محفوظة (enclosed) في حاوية (housing) ملائمة، والكاميرا مثبتة في مكان وارتفاع بحيث ان:
- 1. مجالات الرؤية، والتركيز، والاداء الوظيفي لكل كاميرا يمكن تحديدها من خلال التوصيل المؤقت لشاشة محمولة لتمكين تنفيذ أي خدمة أو صيانة أو التحقق من أية وظيفة.
- 2. كل كاميرا وحاويتها يجب أن لا تتأثرا سلبا بالتكثيف الناجم عن التغيرات في درجة الحرارة أو الرطوبة.

9-1/6 الكاميرا الداخلية ذات الشريحة الحساسة للصورة (CCD)

Indoor Charge Coupled Device (CCD) camera assembly

أ- كاميرات المراقبة (CCTV) الداخلية/الخارجية وحافظتها يجب أن تكون مقاومة للعبث، ورصينة، وحافظتها ملائمة معماريا للتثبيت الظاهري، وكاملة مع عدسة الكاميرا الثابتة، ومصفوفة مقاومات لمنع تكاثف قطرات الماء في درجة الحرارة المنخفضة.

ب- الكامير ا ومجموعة العدسات يجب أن تتكون من كامير ا ذات شريحة حساسة للصورة الملونة (CCD) مع عدسة ذات بعد بؤري متغير وقزحية تلقائية تكون سهلة التثبيت والرفع.

(Outdoor camera enclosure) حافظة الكاميرا الخارجية

حافظة الكاميرا البيئية مصممة خصيصا للاستعمال مع الكاميرات الصغيرة والمتوسطة ذات البعد البؤري الثابت أو عدسات تكبير متحركة (motorized) في الظروف المناخية المعتدلة إلى الشديدة وتشتمل على مسخن مسيطر عليه حراريا بواسطة متحكم حراري (ثرموستات)، مع منفاخ (blower) يعمل بصورة مستمرة، مع أي ملحقات قد تكون مطلوبة لكي تكون حافظة كاميرا بيئية متكاملة.

(CCD) الملونة والعدسة (CCD) الملونة والعدسة (Color CCD camera and lense)

- أ- كاميرا المعالج الرقمي (DSP) الملونة يجب أن تحتوي على شريحة صورة (CCD) قياس "1/3، ما لم ينص على خلاف ذلك.
- ب- كاميرا المعالج الرقمي (DSP) الملونة يجب أن تكو<mark>ن ك</mark>اميرا عالية الدقة مع رأس توصيل (فيشة) -RJ كاميرا المعالج الرقمي (UTP) أو ذات مخرج فيديو قياسي.
 - ت- الكامير ا الملونة يجب أن تكون مجهزة بعدسة متغيرة البعد البؤري (varifocal) بين (6-2.5) ملم.

(PTZ) الملونة المتحركة (PTZ) (دوران أفقي+ ميلان عمودي+ تكبير) (Color PTZ (Pan, Tilt, Zoom) dome camera)

- نظام الكاميرا دوم (PTZ) الخارجية يربط باستعمال اسلاك (UTP).
 - ب- نظام الكامير ا دوم (PTZ) الداخلية يربط باستعمال اسلاك (UTP).
- ت- وحيثما مبين في الرسوم تكون الكاميرا دوم مجهزة بوحدة سيطرة وبرمجة عن بعد. وتشتمل الوحدة على قابلو من النوع IPS بحسب ما هو مطلوب.

9-7 مسجل الفيديو الرقمي (Digital Video Recorder (DVR)) (DVR)

يجب أن يكون مسجل الفيديو الرقمي (DVR) كما هو موضح في المواصفات والرسوم، أو كحد أدنى، يجب أن يستو عب جميع الكاميرات التي تظهر على الرسوم، بالإضافة إلى الحد الأدنى من مدخلي فيديو احتياط. يجب أن يكون لمسجل الفيديو الرقمي الميزات التالية كحد أدنى:

- 1. مسجل فيديو رقمي عدد (n) قناة، مع تسجيل 30 لقطة (صورة) في الثانية (fps) على جميع القنوات(n)، بمجموع 480 لقطة (صورة) في الثانية (n=16)، 640 كيكابايت.
 - 2. مدخلات فيديو عدد (n) مع مخرجات حلقية وضغط (MPEG4 compression).
 - 3. عدد (n) من القنوات السمعية مع اتصال متاح في الاتجاهين.
 - 4. كشف حركة متعدد المناطق لكل كاميرا مع تنظيم حساسية المنطقة.
 - 5. تكنولوجيا (Cool-Drive) مصممة للتسجيل الرقمي عالى الشدة.
- 6. دقة 720x480)،(Common Intermediate Format) مع إمكانية التسجيل في الوقت الحقيقي.
 - 7. عدد (n) مدخلات أجهزة تحسس \times عدد (n) تحكم في المخارج.
 - 8. تكنولوجيا (Quad Plex) لعرض لقطات الفيديو الحية والمسجلة في نفس الوقت.
- 9. برنامج السيطرة (Remote software)عن بعد يسمح بإدارة عدة مسجلات (DVR) في وقت واحد.
- 10. يجب تجهيز جميع مسجلات الفيديو الرقمية بلوحة مفاتيح وفارة التأشير (mouse)، ولوحة مسطحة (flat panel) ، وشاشات حاسوب (LCD) (كحد أدنى "14).

(UTP video baluns and hubs) (UTP) عبر قابلوات عبر قابلوات (B-9

ما لم يتم تحديد استعمال قابلوات الألياف البصرية، جميع الكاميرات التي تعمل بأطوال قابلوات أقل من 1470 متر، يجب أن تكون مجهزة بـ (UTP conversion baluns) والتمديدات تكون باستعمال قابلوات متر، يجب أن تكون مجهزة بـ (patch cords) وعصل القابلوات المحورية كأسلاك ربط (patch cords) فقط لتوصيل شاشات المراقبة، وأجهزة التبديل ... الخ.

9-9 الشاشات الملونة (CRT) ذات الدقة العالية أو شاشات الكريستال السائل (LCD)

(High resolution color CRT or LCD monitor)

أ. الشاشات الملونة (CRT) ذات الدقة العالية (high-resolution) يجب أن تكون ذات 450 خط أفقيً . ب يكون مقاس الشاشات هو كما موضح على المخططات (كحد أدنى "14).

ت. يجب ان تتوافر أطقم تثبيت للشاشات على الرفوف أو الجدران، على النحو المطلوب.

9-10 مجهز القدرة الكهربائية للكاميرات (Camera power supply)

. مجهز قدرة الكاميرات الداخلية يجب أن يسمح لكاميرات متعددة بأن تسلك الى مصدر التغذية الرئيسة. مجهز القدرة يجب أن يتكون من صدوق معدني مع محولة ذات تحمل عال خافضة للجهد من 230 الى مجهز القدرة يجب أن يتكون من صدوق معدني مع أسلاك فردية لمخارج نهائية محمية ضد تيار الصعق. يجب أن يكون لمجهز القدرة عدد (n) من المخارج. ويجب عليه أن يستعمل تكنولوجيا الصمامات الذكية (fuse substant) عند كل طرف على حدة. يجب أن تكون هذه الصمامات تلقائية العمل في الاستعادة والفتح عند الكشف عن حالة عابرة وإعادة الوضع عند مرور الحالة العابرة. يجب أن يكون الغلاف المعدني بحجم كاف للسماح بسهولة التسليك مع عدة ثقوب لتسليك مريح.

ب. يكون تجهيز وا<mark>ختيار سع</mark>ة مجهز القدرة ك<mark>ما ه</mark>و مطلوب وموضح على المخططات.

ت. يجب أن تكون لجميع <mark>الكامير ا</mark>ت دو ائر قد<mark>رة من</mark>فصلة م<mark>حمية</mark> بمنص<mark>مهر.</mark>

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

[1] "Technical Specifications: Surveillance CCTV System", India, 2008.

الباب 10

منظومة الساعات اللاسلكية بالاعتماد على نظام تحديد المواقع العالمي **GPS Wireless Clock System**

1-10 وصف المنظومة (System description)

- ان منظومة الساعات اللاسلكية بالاعتماد على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) تنقل وتعرض الوقت الذري الأكثر دقة وموثوقية.
- ب- النظام يجب أن يزامن كافة الساعات مع بعضها البعض في جميع أنحاء المنشأة باستمرار، ولا يتطلب أسلالًا ثابتة
- ت- النظام يجب أن يكون قادرا على قراءة الساعة في مناطق زمنية متعددة وحيثما هو مطلوب الساعات يجب أن تضبط تلقائيا التوقيت الصيفي.
- ث- الساعات يجب أن تزامن فيما بينها بدقة 10 مللي ثانية 6 مرات في اليوم الواحد، والنظام يجب أن يكون له مذبذب داخلي (oscillator) يحافظ على التزامن بين زائد أو ناقص ثانية واحدة يوميا، وبذلك فان دقة الساعة ستكون بحدود زائد أو ناقص 0.2 ثانية.
- ج- يجب أن يتضمن النظام ساعة داخلية مرجعية بحيث أن فشل إشارة (GPS) يجب أن لا يتسبب في فشل الساعات في الاشارة الى الوقت الصحيح.
- ح- النظام يجب أن يكون مصمما للـ"أمان من الفشل" بحيث أن فشل أي عنصر يجب أن لا يؤدي الى فشل النظام. وعند استعادة القدرة أو إصلاح المكون العاطل، يجب على النظام استئناف التشغيل العادي بدون الحاجة لإعادة تصفير ال<mark>نظام أو</mark> أي مكون من<mark>ه.</mark>
 - خ- جميع الساعات يجب أن تكون قابلة للحمل.

(Requirements) المتطلبات

- الأجهزة والمكونات المجهزة يجب أن تكون من أحدث طراز.
- ب- المرسل والمستقبل يجب أن يتوافقا مع الجزء 90 من قواعد لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC)، على النحو التالي :
 - 1. الجهاز يجب ان لا يسبب اى تشويش ضار.

2. الجهاز يجب أن يستوعب التداخل المستقبل، بما في ذلك التداخل الذي قد يؤدي إلى اشتغال غير مرغوب فيه.

3-10 الأجهزة (Equipments)

يجب أن يشتمل النظام على جهاز استقبال (GPS)، وجهاز ارسال، وساعات، وجميع الملحقات للتشغيل الكامل، وكما يلي:

- أ- جهاز استقبال (GPS): وحدة استقبال (GPS) تحصل على الوقت الذري الحالي من القمر الصناعي. يجب أن يكون جهاز استقبال (GPS) الهوائي كاملا بما في ذلك هوائي في غلاف ضد الماء مصمم للتركيب على السقف أو خارج البناية، وحمالات للتركيب على هيكل السقف، وقابلوات مناسبة لطول المسافة بين وحدة (GPS) وجهاز الارسال.
- ب- جهاز الأرسال: الارسال اللاسلكي يرسل الوقت بشكل مستمر لجميع الساعات في النظام، ومواصفاته كالتالى:
 - نطاق التردد: 72.100 الى 72.400 ميكاهيرتز.
 - 2. مدى الارسال: 1.5 كم، حقل مفتوح (open field).
 - 3. تكنولوجيا الاذاعة Radio : حزمة ضيقة FM
 - 4. عرض النطاق الترددي للقناة: 20 كيلو هرتز كحد أقصى
 - نمط الارسال: اتصال في اتجاه واحد
 - 6. معدل البيانات: 2 كيلوبت في الثانية
 - 7. قدرة ال<mark>ارسال: 26-30 ديسيبل</mark> متر dBm
 - 8. $| \text{i-c}(10^{\circ}) |$ 8. $| \text{i-c}(10^{\circ}) |$ 8.
 - 9. استقرارية التردد الناقل: ±20 ppm
 - 10. جهاز الارسال له 16قناة اختيارية لضمان استقبال خال من التداخل.
 - 11.جهاز الارسال له المفاتيح التالية:
 - مفاتيح تنظيم وقت المنطقة لكافة المناطق الزمنية في العالم.
 - مفتاح تجاوز التوقيت الصيفي.
 - مفتاح عرض التوقيت بأسلوب 12 ساعة أو 24 ساعة.
- ت- يجب أن يكون الهوائي على ارتفاع 120 سم، من النوع التجاري، يثبت على أعلى مركز حاوية 402. م.ب.ع.2010

- الارسال. يجب أن يكون كسب الهوائي اقل من 2.2 ديسيبل، واستقطابه يكون رأسلي .
- ث- يجب أن تكون حاوية الارسال معدنية سوداء تتضمن شاشة عرض تتولى عرض ما يلي:
 - 1. قراءة الوقت
 - مؤشر صباحا ومساء إذا اختير تعيين عرض الوقت بأسلوب 12 ساعة.
 - قراءة اليوم والتاريخ
 - 4. مؤشر التوقيت الصيفي أو الوقت القياسي
 - 5. دايود ضوئي (LED) يومض أحمر في حالة وجود مشكلة في الاستقبال
 - 6. مؤشر استقبال (GPS)
- ج- جهاز الارسال يجب أن يحتوي على ساعة داخلية بحيث أن عدم الاستقبال من (GPS) سوف لن يعطل عمل الساعات.
 - ح- حدود درجة حرارة العمل: () درجة مئوية حتى 55 درجة مئوية.
 - خ- مجهز القدرة:
 - 1. القدرة الداخلة: 240 فولت (AC) 50 هرتز، 0.4 أمبير
 - 2. القدرة الخارجة :9 فولت (DC)، 1.5 أمبير
- الساعات التناظرية اللاسلكية: وتكون ذات قطر 30سم أو 40 سم بحسب الاختيار، واللون والانهاء بحسب ما هو متوافر من ألوان وانهاءات قياسية من المصنع. يجب أن تكون الساعات من النوع الذي يثبت على الحائط، ويكون لها إطار وعدسات من البولي كاربونات. الساعات تكون ذات خلفية بيضاء مع مؤشر ات سوداء للساعات والدقائق، ومؤشر أحمر للثواني.
 - يجب أن يتوافر ما يلي للساعات التناظرية:
 - 1. يجب أن تعمل الساعات التناظرية بالبطارية، ويكون عمر البطارية 5 سنوات.
- يجب أن تكون الساعات التناظرية قادرة على التكيف تلقائيا مع التوقيت الصيفي. يجب وجود مفتاح على جهاز الارسال قادر على تعطيل هذه الوظيفة عند الحاجة.
 - يجب أن يتحقق تحديث الوقت تلقائيا من جهاز الارسال 6 مرات في اليوم الواحد.
 - 4. الساعات التناظرية يجب أن تحتفظ بالوقت خلال تغيير البطاريات.
 - 5. قفل الساعة التناظرية يتحقق بوجود عروات وماسكات مقاومة للسرقة في ظهر كل ساعة.

- 6. يجب أن تتوافر إثنتان من بطاريات الخلايا القلوية (alkaline D-cell batteries) لكل ساعة.
 - 7. مُستقبل الساعة التناظرية يجب أن يكون بالمواصفات التالية:
 - حساسية المستقبل أقل من -110 ديسيبل dBm
 - مجهز قدرة المستقبل: اثنتان من بطاريات الخلايا القلوية من النوع D
 - نوع الهوائي: داخلي
 - كسب الهوائي: -7 dBd
- 8. إذا توقف المرسل عن ارسال إشارات الوقت بسبب انقطاع التيار الكهربائي، فالساعات يجب أن تستمر في العمل كساعات كوار تز دقيقة حتى تستلم إشارة وقت صالحة.
 - 9. يجب أن تتوافر حماية سلكية (Wire guards) منفردة لكل ساعة تناظرية.
 - 10. يجب أن يتوافر مانع تسرب وصلة القابلوات المحورية من النوع راديو شاك Radio) (Shack) أو مانع تسرب سيليكوني من الصنف المقبول كهربائيا.

4-10 التثبيت (Installation)

أ- وحدة نظام تحديد المواقع (GPS): يمكن تركيب وحدة نظام تحديد المواقع على سطح، أو على عمود، أو عند نافذة. في كل حال، يجب أن يكون لوحدة (GPS) رؤية واضحة للسماء. إذا ثبتت وحدة نظام تحديد المواقع على السطح، يجب أن توضع على حمالات مناسبة، أعلى بكثير من مستوى تجمع المياه. إذا ثبتت وحدة (GPS) عند النافذة، يجب أن تثبت بعيدا عن الزجاج من النوع قليل الانفاذية للاشعاع الشمسي (Iow-E glass). يجب ختم اتصال القابلو مع وحدة (GPS) بمانع تسرب اتصال القابلو. ويجب حماية أي أطوال اضافية للقابلوات من العناصر الخارجية.

ب- المرسل: يجب أن يثبت المرسل حيثما هو محدد، عند ارتفاع حده الأدنى يتراوح بين 60-90 سم فوق الأرض، بعيدا عن الأجسام المعدنية الكبيرة مثل خزائن لحفظ الملفات، وخزانات معدنية أو الجدران المؤطرة بالحديد. إن الموقع المفضل للارسال لأفضل تغطية يقع مركزيا على الطابق العلوي من المبنى.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] "Wireless Clock System", Construction Specifications Institute (CSI), 2007.
- [2] "GPS Wireless Clock System Specifications", Primex Wireless Inc. United Kingdom, 2007.

الباب 11

تأسيسات المصاعد الكهربائية

Electric Lift Installation

(Requirements) المتطلبات

- أ- يجب أن يجهز المصعد ويركب من قبل شركة مُصنعة مصدق عليها وبحسب موافقة الاستشاري.
- ب- يجب تنفيذ العمل بشكل متداخل مع أعمال عقد البناء وسيطلب من المقاول الرئيس القيام بأعمال معينة على صلة مع العقد الثانوي الاختصاصي.

(General) عام 2-11

- أ- يجب على المقاول توريد، وتركيب، واختبار، وتفويض، وتسليم كامل تأسيسات المصعد الكهربائي وكما هو محدد في وثائق الشروح والرسوم.
- ب- يجب على المقاول البدء في التأسيسات الكهربائية من قواطع الدورة المجهزة في غرفة المحرك لهذا الغرض. يجب تنسيق جميع الأعمال مع المقاولين الأخرين قبل التأسيس، بحيث لن يكون هذالك اية تعارضات.
- ت- نظام المصعد يجب أن يكون مجهزاً بمحرك سحب وما يرتبط به من أجهزة السحب، وعربات رفع، ونظم التحكم من الكترونيات الحالة الصلبة، وجميع الأجهزة الأخرى والملحقات اللازمة للحصول على نظام نقل رأسي كامل وحديث ومتين وفعال.
 - ث- جميع الأجهزة الكهربائية يجب أن تكون متوافقة مع النظام الكهربائي الموجود في البناية.
 - ج- تختبر جميع المكونات للحصول على اشتغال مقبول لها تحت الظروف البيئية السائدة في الموقع.
- ح- المقاول يجب أن يكون مسؤو لا عن صيانة كاملة للمصعد لمدة 12 شهرا من تاريخ قبول المهندس تأسيس المصعد كاملا. ويشمل ذلك التنظيف، والتزييت، وفحص المصعد، وجميع الأجهزة المرتبطة به في كل شهر ويشمل ذلك الاستجابة لجميع المكالمات الطارئة طوال 24 ساعة في اليوم في حالة فشل المصعد في العمل بشكل طبيعي.
 - خ- يجب أن تقدم ورقة فحص شهرية للمهندس فورا بعد كل عملية فحص وتنظيف وتزييت شهرية.
 - د- يجب على المقاول أيضا إعطاء إشعار أن أي عطل سوف يتلقى اهتماما فوريا في يوم الإخطار.

(Capacity) السعة 3-11

يجب على كل مصعد تحمل حمولة رفع آمنة بما في ذلك وزن العربة كاملة، والقابلوات، والحبال، على وفق ما تنص عليه مدونة المصاعد العراقية (م.ب.ع.403).

4-11 السرعة (Speed)

يجب أن تكون السرعة التصميمية ل<mark>لمص</mark>اعد <mark>على ا</mark>لنحو الم<mark>حدد</mark> في <mark>جدول ال</mark>كميات.

Traction machine) محرك السحب

- أ- المصعد يجب أن يكون مجهزا بمحركات ذات سيطرة متغيرة الجهد ومتغيرة التردد (VVVF) مع صندوق تروس، وله خصائص (سرعة- وقت) انسيابية. يصمم محرك السحب لتلبية شروط الخدمة القاسية التي تواجهه في عملية الرفع.
- ب- محرك الرفع، والمكابح الكهرومغناطيسية الماسكة،... الخ. يجب أن تثبت على الواح الحديد الثقيل. الاطار الحديدي يجب أن يركب على مخمد اهتزاز مناسب لعزل المحرك عن هيكل المبنى.
- ت- يجب أن تكون جميع الأجزاء الدوارة متوازنة في اثناء السكون وفي أثناء الحركة لضمان انسيابية الحركة. يجب تجهيز جميع المحركات الكهربائية الدوارة بحماية ضد الحمل الزائد.
 - ث- يجب أن تكون مستويات عزل ملفات المحركات من فئة العزل 'b'.

6-11 مشغلات المحرك (Motor drive)

- أ- في وحدة مشغل المحرك متغير الجهد متغير التردد (VVVF) يجب أن يتحكم في سرعة المحرك باستعمال المعالج الدقيق (microprocessor).
- ب- يجب تجهيز نظام (VVVF) بمقوم (converter) التيار المتردد الذي يقوم بتحويل التيار المتناوب (AC) الى مستمر (DC)، وعاكس مصمم لتحويل التيار المستمر (DC) الى تيار ثلاثي الطور متردد متغير الجهد متغير التردد. ان العاكس سوف يعطي تيارا خارجا ذا موجة جيبية بتردد من صفر هيرتز وصولا الى 50 هيرتز من خلال تطبيق تقنية تعديل عرض النبضة.
- ت- العاكس يجب أن يسيطر على الجهد والتردد باستمر ار وبدقة بحسب إشارة أمر السرعة التي يصدرها المعالج الدقيق في وحدة التحكم للمصعد.
 - ث- وحدة مشغل (VVVF) يجب أن تكون قادرة على الحفاظ على خدمة الرفع في الظروف التالية:
 - حدود تنبذب جهد المصدر: -10% إلى +5% من الجهد التصميمي.
 - حدود التغير في التردد : ± 2 % من التردد التصميمي.

- ج- وحدة مشغل "VVVF" يجب أن تجهز بقواطع تلامس تلقائية (contactors) لقطع الطاقة عن محرك السحب. ان قواطع التلامس التلقائية يجب أن تفتح في كل مرة تتوقف العربة. يجب تشغيل المكابح على محرك السحب حين تفتح التماسات.
- ح- يجب قياس السرعة الفعلية للعربة بواسطة جهاز ترميز نبضي دوار (pulse rotary encoder). إن الفرق بين إشارة أمر السرعة والسرعة الفعلية المقاسة بواسطة جهاز الترميز النبضي الدوار هو الذي سيتحكم في سرعة المحرك حين تتسارع العربة أو تتباطأ أو تتوقف.
- خ- يجب ان تتوافر أجهزة حماية لضمان فتح الدائرة الرئيسة بين وحدة (VVVF) ومحرك السحب لايقاف المصعد عند حدوث أحد الظروف التالية:
- إنعكاس الطور، أو فقدان أحد الاطوار، أو قطع في التيار الكهربائي، أو زيادة في التيار، أو ارتفاع درجة حرارة الثايرستور والترانزستور، أو اشتغال أي جهاز سلامة.
- د- يجب تجهيز منظومة قدرة احتياطية لتحريك المصعد الى اقرب طابق وفتح الابواب وذلك عند انقطاع التيار الكهربائي.

(Control system) نظام التحكم

- أ- نظام التحكم يجب أن يتألف من وحدة مشغل محرك (VVVF) ومتحكم حاسوبي. المنظم المسيطر عليه بالحاسوب يجب أن يتحكم في سرعة العربة من خلال مقارنة سرعة العربة الفعلية المقاسة بواسطة جهاز الترميز النبضي الدوار مع نمط السرعة المثالية التي يولدها المعالج الدقيق.
- ب- في الوقت الذي تتسارع خلاله العربة، يجب أن يتحقق إنشاء نمط مثالي من التسريع من قبل المعالج للحصول على التسارع الانسيابي الأمثل.
- ت- وحين تتباطأ العربة، فان المعالج يجب أن يحسب ويحقق نمط السرعة المثالية للحصول على ركوب مريح ومستقر.
- ث- عند التوقف (landing)، يجب إنشاء نمط توقف سلس من قبل المعالج الدقيق، وحال توقف العربة، يجب أن تعمل المكابح الميكانيكية على الإمساك بالعربة.

(Operation) الاشتغال 8-11

أ- في حالة العربة الواحدة: الاشتغال سوف يكون الى أعلى أو أسفل من النوع الانتقائي الجمعي. أجهزة التشغيل يجب أن تتكون من سلسلة من الأزرار المايكروية التي تعمل باللمس في العربة مرقمة لتتوافق مع الحركات المختلفة، لوحة واحدة بأزرار "فوق" و "تحت" للحركات الوسطية وزر واحد للحركات النهائية (terminal landings)، وكلها مرتبطة كهربائيا مع المعالج الذي يتحكم في اختيار الطابق واتجاه الانتقال

لأداء العمليات التالية:

- 1. العربة يجب أن تتوقف في الوضع الاعتيادي مع الأبواب مغلقة في الطابق الرئيس.
- 2. العربة يجب أن تستجيب لاستدعاءات المصعد على أساس الاتجاه وقرب المصعد من الطلب لمنع زمن الانتظار الطويل.
- ب- في حالة مجموعة من عربتين أو أكثر، الاشتغال يكون من نوع انتقائي جمعي لمجموعة. أجهزة التشغيل يجب أن تتكون من سلسلة من الأزرار المايكروية التي تعمل باللمس في العربة مرقمة لتتوافق مع الحركات المختلفة، لوحة واحدة بأزرار "فوق" و "تحت" للحركات الوسطية وزر واحد للحركات النهائية، وكلها مرتبطة كهربائيا مع المعالج الذي يتحكم في اختيار الطابق واتجاه الانتقال لأداء العمليات التالية:
- 1. احدى العربات يجب أن تتوقف في الوضع الاعتيادي والأبواب مغلقة في الطابق الرئيس. والعربة الآخرى ستكون "حرة" لكي تتوقف والأبواب مغلقة في طابق استدعائها الاخير.
 - 2. كل عربة يجب أن تستجيب لاستدعاءات جميع الطوابق على التوالي.
- 3. المعالج الدقيق يقوم بحساب مستوى الاخطاء لأمور عدة مثل: التحويلة (bypassing) ، وعكس الاتجاه (reversal)، واستجابة المصاعد البعيدة، ويسند الاستدعاء الى المصعد الذي يقلل من عدد الاخطاء.
- 4. الاستجابة لاستدعاءات المصعد تكون على أساس أسبقية الاستجابة في نفس الاتجاه، واستجابة أقرب عربة، لمنع زمن الانتظار الطويل، ومنع تزاحم العربات.

11-9 مكونات بئر المصعد (Hoistway equipment)

- أ- سكك التوجيه (Guide Rails): لسلاسة حركة ثقل الموازنة وعربة المصعد، يجب تركيب سكك توجيه حديدية ذات مقطع على شكل الحرف T، تغطي كامل ارتفاع بئر المصعد. السكك يجب أن ترقد على تجويف بئر المصعد لمنع تسليط أي قوة على سقف بئر المصعد أو جدران المبنى. ويجب تجهيز فواصل تمدد مناسبة لتحمل القوى الناشئة من التغيرات في درجات الحرارة.
- ب- حبال الرفع (السحب) (Hoisting Ropes): حبال أسلاك فولاذية لماعة مع قلب من الألياف مصنعة بمساحة مقطع مناسبة أو حبال أسلاك فولاذية مصنعة بمساحة مقطع مناسبة.
- ت- حبال الحاكم (Governor Ropes): يجب أن تُصنع هذه الحبال مماثلة لحبال الرفع. يجب أن يربط الطرفان بشكل آمن إلى العربة وتعلق (attached) الى مستوى اشتغال صندوق تروس الأمان. يجب أن تُشد حبال الحاكم بواسطة جهاز محمل بأثقال موضوع في التجويف (pit).

- ث- ثقل الموازنة (Counter weight): يجب تجهيز كتل من الحديد الزهر مغلفة بإطار من هيكل حديدي لموازنة وزن العربة والسعة المحددة لها.
- ج- مخففات الصدمة (Buffers): يجب أن تثبت مخففات صدمة من النوع الزيتي في تجويف بئر المصعد تحت كل من العربة وثقل الموازنة. يجب أن تكون هذه مثبتة على قنوات مستمرة ومثبتة (disposed) بشكل صحيح بالنسبة إلى العربة والثقل الموازن. يجب أن يكون المكبس من الحديد الطري (mild steel)، مصنع بدقة ومصمل ثهيئة عامل أمان عال جدا. ويجب تركيب مصد من المطاط المتين على الجزء العلوي من المكبس لتحمل تأثير لوحات الحديد الصلب العازلة المثبتة على الجانب السفلي من العربة وثقل الموازنة. يجب ان يتوافر مقياس زيت للتأكد من مستوى الزيت. مخففات الصدمة من النوع النابضي يجب تجهيزها فقط لسرعات 1 متر/ثانية فما دون فقط.

10-11 القابلوات المرنة للارتحال (Travelling cables)

تعتمد المواصفة (EN 10025)، ويجب أن تكون القابلوات المرنة للارتحال (travelling) لجهد 750/450 فولت متعددة الاسلاك ذات موصلات مجدولة من النحاس عالية الموصلية، مصممة خصيصا لعمل المصاعد. يجب دعم هذه القابلوات بشكل صحيح عن طريق أشرطة حافظة ومشابك (clamps) لكل قابلو.

11-11 أجهزة السلامة (Safety equipment): تعتمد المواصفة (1-17 ASME A) في هذه الأجهزة.

أ- نظام سلامة التوقف التدريجي:

يجب تجهيز المصعد بنظام سلامة التوقف التدريجي، يتألف النظام من حبال شد على شكل حلقة مغلقة، وحاكم طرد مركزي للتحكم بحالات السرعة الهُ فرطة، وصندوق- تروس الأمان، ...الخ. يكون اشتغال النظام عندما تفرط العربة بالسرعة نزولاً حيث ان كماشة الحاكم (governor jaws) سوف ترتحل (trip) مُ شغلة صندوق تروس الأمان. وستعمل بالتتابع على قطع تجهيز القدرة عن المحرك، وتطبيق المكابح العادية، وتعشيق آلات صندوق تروس الأمان. عندما تعشق مكونات صندوق تروس الأمان مع سكك توجيه (guides) العربة فانها ستطبق قوة مُ ثبطة مستمرة لاجبار العربة على التوقف التدريجي والسلس ضمن حدود محددة. يجب أن يكون من الممكن إعادة أجهزة السلامة الى وضعها الاعتيادي عن طريق تحريك العربة في اتجاه الصعود.

ب- مفاتيح الارتحال الزائد (over travel): "

مفاتيح تحديد الارتحال الزائد يجب أن تجهز في الجزء العلوي والسفلي من محطات التوقف لقطع تجهيز القدرة وتشغيل المكابح لإحضار العربة إلى وضع وقوف آمن في حال وقوع ارتحال زائد في كلا الاتجاهين.

ت- أجهزة الإخلاء:

يجب أن تتهيأ التدابير اللازمة لتحريك العربة يدويا من غرفة المحرك إلى أقرب نقطة توقف في أي من الاتجاهين لتسهيل اخلاء الركاب خلال انقطاع التيار الكهربائي من جميع مصادر التغذية.

ث- تشغيل طوارئ الحريق:

يتم تركيب زر مغلق في علبة كسر الزجاج بالقرب من المدخل عند نقطة التوقف الرئيسة للمصعد لتشغيل أي واحد من المصاعد في وضع الطوارئ في حال شبوب حريق. عند الضغط على زر طوارئ الحريق، يجب على الفور ان ينفصل المصعد عن عمله الطبيعي التلقائي والعربة يجب أن تعود إلى نقطة التوقف الرئيسة. العربة عند ذلك يجب أن تعمل فقط في وضع المصاحبة أي التشغيل اليدوي بوجود مُشغل.

12-11 عربة المصعد (Lift car)

حجم العربة، وتصميمها الداخلي وتأثيثها، والسقف، والإضاءة وغيرها من المستلزمات يجب أن تكون على النحو المحدد في جدول الكميات.

يجب أن تكون العربة ذات إطار من الحديد الصلب متين مع عزل صوتي مصممة ومصنعة بكاملها على وفق المواصفات المطلوبة.

يجب أن تكون أزرار ومفاتيح التشغيل على النحو المذكور في الفقرات ذات الصلة من المواصفات. يجب ان تتوافر المستلزمات التالية لكل عربة، بالإضافة إلى البنود المحددة مسبقا.

- أ- التهوية: يجب وجود مروحة كهربائية مثبتة على سقف العربة مع فتحات التهوية المناسبة.
- ب- الإضاءة في حالات الطوارئ: تكون اضاءة الطوارئ محتواة ضمنيا (self contained)، ولا تحتاج الى صيانة، مع شاحن بطيء.
- ت- مخرج الطوارئ: يجب ان يتوافر مخرج طوارئ على سقف العربة. هذا الباب يجب أن يكون قابلا على الفتح سواء من الداخل أو من الخارج. يجب ان يتوافر مفتاح سلامة كهربائي لمنع حركة العربة عندما يكون مخرج الطوارئ هذا مفتوحا.
 - ث- نظام الاتصالات: نظام اتصالات بين العربة، ونقطة التوقف الرئيسة، وغرفة المحرك.
 - ج- منصة العمل: يجب ان تتوافر منصة عمل على سقف العربة.
- ح- أبواب العربة والطوابق: أبواب العربة والطوابق يجب أن تكون تلقائية العمل تماما، ثنائية الفتح تلقائية الانزلاق. يجب أن يكون نوع وانهاء الأبواب على النحو المحدد في جدول الكميات.
- خ- مشغل الباب: مشغل الباب يجب أن يكون عالي السرعة ذا تحمل عال، مع محرك (AC) بتحكم (VVVF). يجب أن يشمل العاكس جهاز تبديل عالى السرعة الذي بدوره يقدم منحنى جيباً انسياباً للتيار

الخارج لضمان سلاسة وتحكم دقيق جدا بالباب. سرعة فتح وإغلاق الأبواب يجب أن تكون قابلة للضبط. يجب على أبواب العربة والطوابق أن تعمل بشكل متزامن كامل. ويمكن استعمال فتح مسبق لباب العربة خلال اقتراب العربة الى نقطة التوقف لتسريع نقل الركاب.

د- مزابا السلامة:

- 1. وجود مفتاح فتح الطوارئ من جانب نقطة التوقف للإخلاء وأعمال الصيانة.
- 2. امكانية الفتح اليدوي للأبواب من داخل العربة، عند مناطق التوقف (عتبات الطوابق) خلال انقطاع التيار الكهربائي.
- 3. وجود جهاز حافة السلامة لكامل ارتفاع الباب في مقدمة أبواب العربة لعكس حركة الأبواب عندما تكون هناك أي عرقلة للإغلاق.
- 4. يجب ان يعمل التعشيق الكهربائي جنبا إلى جنب مع أبواب العربة، بحيث لا يمكن أن يعمل المصعد ما لم تنغلق الأبواب.
- 5. وجود جهاز يتحسس بالحمل الزائد مع منبه صوتي طنان. فإذا زادت حمولة العربة عن حدها يجب أن يمنع هذا الجهاز بدء التشغيل، ويبدأ مؤشر الحمل الزائد الوماض والجرس باعطاء إشارة تنبيه الحمل الزائد للركاب.
 - 6. وجود اضاءة للطوارئ مع شاحن بطيء.

(Testing) الاختبار 13-11

تختبر المصاعد على وفق المواصفة (2-17 ASME A) عند الانتهاء من تركيب منظومة المصاعد، يجب إجراء اختبار شامل للمصاعد تحت ظروف العمل في حضور وموافقة المهندس.

يجب أن تكون جميع المواد المستعملة من أعلى مستويات الجودة ومن أفضل الأنواع، ويجب أن تمتثل للمعايير ذات الصلة. يجب تهيئة جميع الأوزان اللازمة التنفيذ حمولة كاملة واختبارات الحمل الزائد من قبل المقاول ورفعها بعد استعمالها.

وسوف تشمل هذه الاختبارات ما يلي :

- 1. قراءات التيار والجهد في حالة اللاحمل لكل من دوائر 'الصعود' و 'النزول'.
- 2. قراءات التيار والجهد في حالة الحمل الكامل لكل من دوائر 'الصعود' و 'النزول'.
- 3. قراءات التيار والجهد في حالة الحمل مرة وربع لكل من دوائر 'الصعود' و 'النزول'.
- 4. تيار وجهد التوقف (Stalling) والوقت الذي يستغرقه عمل الحماية ضد الحمل الزائد.

- 5. الحماية ضد الحمل الزائد.
- 6. مرحلات تتابع البوابة (Gate) ، إذا جهزت وثبتت.
 - 7. جميع التعشيقات (interlocks) .
- التحكم الجمعى وتسلسل الأسبقيات، إذا كانت مثبتة.
 - ميكانيكية صندوق تروس الأمان.
 - 10. سرعة العربة صعودا ونزولا مع الحمل وبدونه.
 - 11. تماسات الباب.
 - 12. جهاز الايقاف النهائي الاعتيادي.
 - 13. جهاز الايقاف النهائي الأخير.
 - 14. مخففات الصدمة
- 15. قياسات مقاومة العزل للدوائر الكهربائية واستمرارية الأرضي.

Operating panels and indicators) لوحات التشغيل والمؤشرات (Operating panels and indicators)

- أ- لوحة تشغيل العربة: يجب أن تحتوي لوحة تشغيل العربة في كل مصعد على ما يلي:
 - أزرار تشغيل مرقمة لتتوافق مع نقطة التوقف مع ضوء دلالة لكل زر.
 - 2. زر استدعاء الطوارئ.
 - 3. أزرار فتح وإغلاق الباب.
 - 4. وحدة اتصال داخلي.
 - مصباح اشارة الحمل الزائد مع منبه صوتي طنان.
- ب- مؤشر موقع التوقف: يجب وجود مؤشر موقع العربة لكل عربة، في العربة وفوق مدخل نقطة التوقف الرئيس لكل مصعد. مع انتقال المصعد في بئر المصعد، يجب بيان موقعه من خلال إضاءة الرقم المقابل لنقطة التوقف التي يتوقف عندها المصعد أو يعبرها. يجب أن تكون المؤشرات مصممة بشكل صحيح لادراك أفضل مع مرشحات لونية للحصول على تباين جيد. ويجب أيضا ادراج مؤشرات اتجاه الحركة في هذا المؤشر.
 - ت- الأزرار الضاغطة والمؤشرات للتوقف:
 - 1. أزرار الاستدعاء صعودا ونزولا مع مصابيح اشارة لبيان تسجيل الاستدعاء.

2. زر الانذار بالحريق داخل علبة كسر الزجاجة في نقطة التوقف الرئيسة.

(Car and landing sills) العربة وعتبة التوقف 15-11

يجب تجهيز عتبة مصنعة بحسب المواصفات المعمول بها وتثبيتها عند كل مدخل توقف (Sills) وعلى منصة العربة على العُرض الكامل لفتحة الباب.

يجب أن تكون هذه العتبات ذات أخاديد متكاملة لتكون بمثابة دليل لأسفل ألواح الباب. يجب أن تكون عتبة العربة مثبتة بشكل آمن إلى منصة العربة، وعتبات التوقف يجب أن تركب بشكل آمن الى عتبة المدخل. يجب تثبيت هذه العتبات بنفس مستوى الارضية النهائي. العتبات يجب أن تصمم لتكون قادرة على تحمل الأحمال المسلطة عليها، وذات ميل كاف يمنع تسرب أي مياه الى بئر المصعد، بالإضافة إلى سلامة وجمالية مظهر لوحة المدخل.

16-11 التأسيسات الكهربائية للمصاعد (Electrical installation of lifts)

- أ- التسليك العام لجميع التأسيسات يجب أن ينفذ على النحو المحدد في هذه المواصفات الكهربائية وعلى وفق ما تنص عليه المدونة العراقية للتأسيسات الكهربائية (م.ب.ع.1/402).
- ب- يجب استعمال قنوات صندوقية حديدية مغلونة حيثما أمكن ذلك بدلا من استعمال أنابيب متعددة. يجب استعمال أنابيب مرنة بين القنوات الصندوقية والأجهزة.
- ت- تأريض جميع الأجهزة يجب أن ينفذ على النحو المحدد في هذه المواصفات الكهربائية وعلى وفق ما تنص عليه المدونة العراقية للتأريض و الحماية من الصواعق (م.ب.ع.603/402).
- ث- أجهزة التوزيع يجب أن تحتوي على جميع متطلبات حماية المحركات والدوائر. وتشمل الحماية ضد الحمل الزائد، والحماية ضد دوائر القصر، والحماية ضد فقدان احد الاطوار، ...الخ.

17-11 مساهمة المقاول الرئيس (Main contractor contribution)

يجب تجهيز ما يلى من قبل المقاول الرئيس لت<mark>لبية</mark> متطلبات مقاول ال<mark>مصع</mark>د:

- أ- أعمال البناء ذات العلاقة، التي تشمل التقسيم بالشبكة السلكية، وإضاءة بئر المصعد، والسلم في بئر المصعد. وحارس السكة، والشبكة، وسلسلة السلامة في غرفة المحرك.
 - ب- مكيف هواء ذي قدرة مناسبة، في غرفة <mark>محر</mark>ك المص<mark>عد.</mark>
 - ت- عارضة رفع وكلأب رفع (هوك) في سقف غرفة المحرك.
- ث- عارضات حديدية فاصلة في مسار حركة العربة موزعة عند كل مترين ومثبتة على الجدران الداخلية لبئر المصعد.
 - ج- عتبة خرسانية وزاوية اسناد في جميع مواقع توقف عربة المصعد في الطوابق.

- ح- مولد احتياطي في حالات الطوارئ بالقدرة المطلوبة لتشغيل المصعد في حال انقطاع التيار الكهربائي.
 - خ- تماسات تحسس مغلقة مع التسليك من لوحة المولد الي لوحة التحكم للمصعد.
- د- تأسيسات انابيب مع مد الاسلاك بين بئر المصعد والاستعلامات (الأمن) لربط الهاتف الداخلي للمصعد بلوحة المراقبة.
- ذ- تماسات تحسس مفتوحة مع التسليك من لوحة إنذار الحريق الى لوحة التحكم للمصعد، إذا كان المطلوب الاستدعاء التلقائي للمصاعد خلال الحريق.
- ر تجهيز وتركيب سقالات أنبوبية قائمة بنفسها عند الطلب داخل بئر المصعد مع منصة العمل وإزالتها فيما بعد.
 - ز- مجهز قدرة لأغراض التركيب والاختبار وصولا الى بئر المصعد وغرفة المحرك مع قواطع الدورة.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] EN 81: "European Standards for Elevators".
- [2] EN 10025: 'Travelling Cables for Elevators, 1993".
- [3] ASME A17.1: "Safety Code for Elevators and Escalators".
- [4] ASME A17.2: "Guide for Inspection of Elevators, Escalators, and Moving Walks".
- [5] "Electric Traction Passenger Elevators, Unified Facilities Guide Specifications UFGS", USACE / NAVFAC / AFCESA / NASA, 2009.
- [6] "Elevator Rack And Pinion Passenger / Service Power Generation", JEA Northside Plant Standards, 2008.

10/11هــ/ 2015 م م.ب.ع. 402

الباب 12

المحطة الثانوية 0.4/11 كيلوفولت

Substations 11/0.4 kV

(General requirements) عامة 1-12

- أ- يجب تجهيز المحطة بجميع الأجهزة لأداء الوظيفة الموصوفة هنا واللازمة لجعل هذه الوحدات جاهزة للعمل بالكامل وكاملة في كل جزء وتفصيل.
 - ب- يجب أن تصنع المواد وكل الاجهزة لضمان تقديمها لخدمات موثوق بها تماما.
- ت- ينبغي أن تكون قادرة على التعامل مع التيارات العادية وتيارات دوائر القصر لغاية قيمها التصميمية المحددة.
- ث- يجب أن يكون التصميم، والمواد المستعملة، والمصنعية من الدرجة الأولى في كل جوانبها على أعلى المعايير على وفق أحدث الأنظمة وأفضل التطبيقات.
- ج- يجب ان تكون جميع الأجهزة قادرة على مقاومة كل الضغوط التي قد تحدث في أثناء العمل بدون أن تظهر أي ضرر أو اجهاد.
- ح- جميع القطع لمختلف الأجهزة يجب أن تكون في متناول اليد قدر الامكان من أجل سهولة تفكيكها بسرعة في حالة الفحص، أو الصيانة، أو الإصلاح، أو الاستبدال.
- خ- يجب أن تجهز كل الأجهزة بلصقة تسمية باللغة الانكليزية تشير إلى الخصائص، والجهد التصميمي، والتيار التصميمي. وبالنسبة لقواطع الدورة، سعة قطعها، ...الخ.
- د- ان درجة الحرارة المحيطية لأجهزة المحطة الكهربائية تكون 50° م، وفي حالة ورود اجهزة تعمل على درجة حرارة محيطية 40° م فيتطلب تهيئة اجهزة تكييف للحصول على درجة حرارة لا تتجاوز 40° م داخل الغرف، أما ما يخص الآلات التي تنصب خارج المبنى فيجب أن تتحمل درجة حرارة محيطية مقدارها 55° م في الظل أو 80° م تحت الشمس مباشرة.

Protection) الحماية 2-12

- أ. يجب أن تصمم أجهزة الحماية لفصل دائرة العطل بسرعة وبشكل مؤكد بدون تداخل مع الدوائر السليمة.
 ب. يجب أن يكون لكل خط تغذية منطقة محمية خاصة به.
 - ت. يجب أن تتوافر وصلات اختبار للتمكن من اختبار أجهزة الحماية بدون الحاجة إلى إزالة الأسلاك.

- ث. يجب أن تجهز مرحلات (relays) الحماية ضد التيار الزائد بضابطات تعديل الوقت والتيار كل على حدة، ويجب ان تكون مجهزة بإشارة علم.
 - ج. مرحلات العطل الأرضي يجب أن تكون ذات تأخير زمني في العمل ما لم ينص على خلاف ذلك.
 - ح. مرحلات القدرة المعكوسة يجب أن تثبت في جميع القا<mark>بلوات</mark> القادمة من محطة 11/33 كيلوفولت.
- خ. يجب أن تثبت كل المرحلات داخل حافظات من المعدن والزجاج لمنع الغبار والرطوبة. ويجب أن تكون المرحلات من النوع الكهروميكانيكي أو الإلكتروني، مصنعة في أفضل نوعية، ومن النوع التي تثبت متساطحة.
- د. المرحلات يجب أن تكون مستقرة في ظل الظروف العابرة (transient). إن كافة التوصيلات ذات الجهد 11 كيلو فولت وأجهزتها القريبة من متناول اليد يجب ان تتحقق الحماية لها، لتجنب لمسها عرضيا.

3-12 الاجهزة (Instruments)

- أ. يجب أن تكون جميع الاجهزة قادرة على ان تتحمل وبدون ضرر تيار العطل ضمن القيم التصميمية للدوائر الكهربائية الرئيسة المرتبطة.
 - ب. يجب حماية جميع دو ائر الجهد للاجهزة باستعمال منصهر ات.
 - ت. جميع مقاييس التيار الكهربائي يجب تجهيزها بتدريجات اضافية للحمل الزائد (20 % على الأقل).
- ث. يجب اختيار أجهزة القياس بحيث أن المؤشر عند العمل الطبيعي يكون في نقطة ما بين 50 % و 75% من كامل تدريج المقياس.
- ج. يجب أن تكون جميع الاجهزة من النوع المخفي (دفن). أجهزة السلك الساخن أو غيرها من الاجهزة الحرارية يجب أن تكون لها درجة دقة مقدارها 2.5 % في حين ان أجهزة القياس يجب أن تكون لها درجة دقة مقدارها 1 %.
- ح. يجب أن تكون جميع الأجهزة من الحجم الكبير المناسب على العموم. وتكون لها مقاييس كبيرة التي يمكن أن تكون مرئية بسهولة من مسافة بعيدة.

(Construction of panels and boards) تصنيع اللوحات 4-12

(structure) الهيكل 1/4-12

أ- مفاتيح وقواطع الجهد العالي (HV) والجهد المنخفض (LV) وكذلك لوحات المرحلات يجب أن تكون من النوع المغلق تماما. يجب أن تصنع من ألواح الحديد التي تثبت على هيكل حديدي قوي. ان سمك صفائح الحديد يجب أن لا يقل عن 2 ملم. يجب أن تكون المقصورات محمية ضد الهوام والحشرات والغبار، ومجهزة

- بأبواب أمامية، وأيضا بلوحات سفلية وحاصرات (glands) لاغلاق قاعدة لوحة التوزيع حول القابلوات الخارجة، ومناسبة للتركيب على الحائط.
- ب- الحجيرات واللوحات يجب أن تسمح بالوصول بشكل كامل وسهل لجميع التوصيلات النهائية والى الأجهزة المثبتة على اللوحات.
 - ت- يجب أن تُطلى جميع المقصور ات باللون الرمادي القياسي، ما لم ينص على خلاف ذلك.

2/4-12 قضبان التوصيل والتوصيلات (Busbars and electrical connections)

- أ- القضبان والتوصيلات الكهربائية بين القطع المختلفة من الاجهزة يجب أن تكون من النحاس ذات موصلية لا تقل عن 99.9 % من المعابير الدولية.
 - ب- التوصيلات يجب أن تكون قصيرة ومباشرة قدر الإمكان.
- ت- يجب تهيئة السماحات من أجل التمدد والتقلص للقضبان والتوصيلات مع اختلاف درجات الحرارة. لا يجوز أن يحصل أي انحراف ميكانيكي بسبب القوى الكهرومغناطيسية أو وزن القضيب.
- ث- مجموعة قضبان التوصيل يجب أن تصمم لتحمل القوى الديناميكية الناشئة من قيمة الذروة لتيار القصر الكهربائي. وتردد الاهتزاز الطبيعي يجب أن لا يسبب ضغوطا اضافية على الموصلات ومساندها.

3/4-12 الأسلاك ونهايات التوصيل (Wiring and terminal boards)

- أ- الأسلاك يجب أن تثبت بشكل آمن في مواقعها ويفضل على جانبي المقصورات، ويجب أن تكون مرتبة بحيث يمكن تتبع التوصيلات بسهولة. الأسلاك الثانوية المعرضة للحركة يجب أن تكون ذات موصلات مجدولة، ويجب حماية العوازل ضد القشط.
 - ب- يجب تأشير جميع الأسلاك الصغيرة على وفق معابير متفق عليها أو رموز.
- ت- لوحات التوصيل الطرفية يجب أن يكون لها توصيلات طرفية منفصلة للأسلاك الداخلة والخارجة، و لا يجب أن يربط اكثر من سلكين الى أي نقطة طرفية.

4/4-12 التعشيق (Interlocking)

يجب تهيئة التعشيق الميكانيكي لضمان ما يلي:

- أ- لا يمكن فتح المفتاح العازل أو غلقه، ما لم يكن القاطع الرئيس في وضع فتح.
- ب- لا يمكن فتح الأبواب المفصلية للحجيرات ما لم تفصل التغذية عن الحجيرات.

(Component parts) المكونات 5-12

الأجزاء المكونة للمحطات يجب أن تشتمل على ما يلى:

- أ- قواطع الجهد العالي: يجب أن تشمل جميع الأجهزة والمكونات اللازمة للتحكم وحماية قواطع 11 كيلو فولت.
- ب- قواطع الجهد المنخفض (LV): يجب أن تشمل جميع المكونات اللازمة للتحكم وحماية قواطع 230/400 فولت، بما في ذلك أجهزة تصحيح معامل القدرة، عند الطلب.
 - ت- محول 400/11000 فولت.
 - ث- بطارية وشاحن 50 فولت أو 110 فولت (DC) لنظام التحكم عن بعد للمحطة.
 - ج- نظام تأريض المحطة.
 - ح- أجهزة مكافحة الحريق وغيرها من الأجهزة اللازمة لتهيئة الظروف الأمنة في أثناء اشتغال المحطة.

(High voltage switchgears) قواطع الجهد العالي 6-12

يجب أن تكون قواطع الجهد العالي من النوع الداخلي ويجب أن تكون مغلقة تماما بصفائح من الحديد ومصممة لضمان سلامة العاملين، وحماية القواطع والاجهزة من الغبار والرطوبة والاضرار الميكانيكية. لوحات قواطع الجهد العالى يجب أن تشمل:

- أ- وحدات الربط الحلقي الرئيسة (Ring Main Units-RMU):
- ب- كل وحدة ربط حلقي يجب ان تتكون من اثنين او ثلاثة مفاتيح فصل-الحمل من احد الانواع التالية (vacuum) ، SF6 ، أو زيتية) وواحد او اكثر من قواطع الدورة المجرورة من احد الانواع التالية (vacuum) ، SF6 ، أو زيتية) لتغذية المحولات، او اثنين ثلاثة من مفاتيح فصل-الحمل كما مذكور آنفاً مع مفتاح فصلتلقائي ذي منصهر بسعة مناسبة لسعة المحولة ولكل محولة (بحسب عدد المحولات).
 - ت- مفتاح من احد الانواع التالية (SF6 ، Vacuum، أو زيتي)

يجب أن يكون لجهد 11 كيلوفولت، وقدرة (MVA)، وتيار 630 أمبير، يعمل يدويا بواسطة ذراع ذات مقبض أوبواسطة محرك، وسرعة حركة التماسات تكون بمساعدة نابض وتكون مستقلة عن معدل حركة الذراع أو المحرك. القاطع مجهز بتأريض وتسهيلات اختبار ومصابيح نيون لدوائر القابلوات. الذراع ذات المقبض يمكن أن تقفل في أي من الوضعيتين اطفاء (OFF) أو أرضي (EARTH) (التحكم عن بعد في وضع (ON)) مع وجود قفل لمنع الانتقال مباشرة من الوضع (ON) الى الوضع أرضي أو العكس بالعكس. دائرة المحرك يجب أن تجهز من بطارية بجهد 50 فولت أو 110 فولت (DC)، أو 230 فولت (DC) مثل التحكم عن بعد.

ث- قواطع الدورة للمحول:

وتكون أحادية الفصل مع تحكم بالقوس الكهربائي مثبتة على عربة مجرورة، مع تعشيقات السلامة. يجب أن تكون القواطع لجهد 11 كيلوفولت، وقدرة (350 MVA) ،وتيار 630 أمبير. يجب أن لا تعتمد سرعة الإغلاق على سرعة تشغيل الذراع ذات المقبض. حماية القاطع (CB) يجب أن تكون بواسطة مرحل الحماية ضد زيادة التيار متصلة بالملفات الثانوية لثلاث محولات تيار، مع تحقيق تأخير زمني داخل مرحل الحماية ضد زيادة التيار.

جميع دوائر الفصل يجب أن تجهز بجهد بطارية 50-110 فولت (DC) أو جهد 230 فولت(AC)، فضلا عن نظام التحكم عن بعد.

ج- منصهر المفتاح التلقائي (Automatic Switch Fuse)

يجب أن يكون من النوع الهوائي ومن النوع احادي أو ثنائي الفصل لكل طور. ويجب ان يتحقق دمج وصلات المنصهرات بجهاز فصل 3 أطوار بحيث إذا احترق أي من المنصهرات، فان آلية ألفصل ستفصل الأطوار الشلاثة الى الوضع (OFF)، كما أنه من الأفضل أن تكون الآلية مرتبة بحيث أنه لا يمكن إعادة غلقها حتى يحقق استبدال المنصهر المحترق. آلية غلق المفتاح بواسطة مقبض التحكم يجب أن تكون بمساعدة نابض بحيث تكون الآلية سريعة الوصل وسريعة الفصل. يتطلب توافر ملف فصل بجهد50 فولت لمرحل بوخولز (Bucholtz). لوحة المفتاح - المنصهر (switch fuse) يجب أن تكون مغلفة بالمعدن من النوع الصندوقي، ومثبتة على الارض، وقابلة للتوسع، ومحمية ضد الغبار والحشرات لجهد 11 كيلو فولت وقدرة (350 MVA). يجب أن يكون المفتاح قادرا على توصيل وفصل تيار الحمل العادى.

(Low voltage switchgear) قواطع الجهد المنخفاض 7-12

- أ- لوحة توزيع الجهد المنخفض يجب أن تكون مغلقة تماما، ذات غلاف معدني، ومثبتة على الارض، ويجب أن تكون محمية ضد الغبار والحشرات ومناسبة لظروف الموقع.
- ب- اللوحة يجب أن تحتوي على قاطع الدائرة الرئيس، وقضبان التوصيل، والأجهزة، وعدد من قواطع الدوائر الكهربائية ومفاتيح-المنصهرات للدوائر الخارجة وأجهزة تصحيح معامل القدرة، عند الضرورة.
 - ت- جميع الأجهزة يجب أن تكون مناسبة لشروط العمل التالية:
- 1. بيانات النظام: 230/400 فولت ،50 هرتز، 5 أسلاك، المحايد مؤرض، مستوى العطل 31 ميكا فولت أمبير (MVA).
- 2. قضبان التوصيل: يجب أن تكون من النحاس المسحوب (hard drawn) ، ومعزولة بالهواء، وذات قدرة تحمل تيار عالية، ومستقرة على مساند من عوازل مناسبة.
- 3. قواطع الدورة: يجب أن تكون من نوع الفصل الهوائي، بقدرة تصميمية كما مثبت في الرسوم، تشغل

يدويا، من النوع المجرور، مع تعشيق ميكانيكي لمنع السحب أو الإدراج عندما تكون في وضع توصيل، مع مؤشر "ON / OFF" ميكانيكي.

يجب أن يكون لها أجهزة فصل مغناطيسية على كل قطب مع مرحل حماية ضد زيادة الحمل، وتعمل بمحولات التيار قابلة للتنظيم بين 80-120 % من التيار التصميمي مع حماية لحظية ضد تيارات دوائر القصر.

يتطلب ان يتوافر ملف فصل 50 فولت (DC) أو 10-230 فولت (AC) وكذلك 3 أزواج من التوصيلات المساعدة على قاطع الدورة الهوائي (ACB). في المحطة ذات المحولتين مع مقرنة (coupler) قضبان توصيل يجب تجهيز ثلاثة من هذه القواطع الهوائية، مع نظام تعشيق يتكون من ثلاثة أقفال ومفتاحين، لمنع الاشتغال المتوازي للمحولات.

ث- المفتاح - المنصهر: يجب أن يتكون من مفتاح من النوع سريع التوصيل وسريع الفصل دوار يشتغل بالجبهة (HRC) بالسعة بالجبهة (front operated rotary switch) مع منصهرات ذات سعة قطع عالية (HRC) بالسعة المطلوبة، مثبتة على حدة.

ج- الاجهزة والمقاييس: يجب أن تكون من النوع الذي يثبت بشكل مخفي وتشمل ثلاثة (3) مقاييس تيار بتدريج مناسب لقاطع الدائرة الرئيس، مقياس تيار واحد مع مفتاح لكل قاطع دائرة للدوائر الخارجة، وفولتميتر واحد لقضبان التوزيع (0-500 فولت) مع مفتاح اختيار ذي 7 أوضاع.

8-12 تصحيح معامل القدرة (Power factor correction)

في جميع المحطات الفرعية، وبسبب الاستهلاك الكبير للكهرباء في المحركات، فان أجهزة تصحيح معامل القدرة تكون مطلوبة. يشار إلى قدرات هذه الأجهزة على رسوم لوحة توزيع الجهد المنخفض (LV). في كل محطة فان أجهزة تصحيح معامل القدرة (P.F.) يجب أن تكون من النوع الذي يحقق تصحيحا تلقائيا. التصحيح التلقائي يكون بخطوات متسلسلة من خلال مجموعة مكثفات مسيطر عليها سيطرة كاملة من قبل مرحل سيطرة، وقواطع تلامس تلقائية (كونتكترات)، ومرحلات حماية حرارية، ومنصهرات، ومفتاح اختيار الاشتغال اليدوي أو التلقائي، ومقياس (P.F.) ،... الخ. وسوف ينجز التصحيح عادة الى ما يصل إلى 0.95 متخلف

9-12 المواصفات العامة لمحولة 400/11000 فولت

(General specification for 11000/400 V transformer)

أ- النوع: تكون ثلاثية الطور مغمورة بالزيت أو جافة، ومصممة للتوزيع في حالة اشتغال مستمر تحت ظروف قاسية وتقلبات واسعة في درجات الحرارة، وتحت أشعة الشمس الشديدة، والرطوبة النسبية

العالية والجو المغبر.

ب- المواصفات الفنية: الجهد التصميمي في حالة اللاحمل:

11000 فولت

الجهد العالى (HV)

400/230 فولت

الجهد المنخفض (LV)

- ت- توصيلات الملفات: مجموعة المتجهات "Dyn-11" مع محايد خارج من جانب الجهد المنخفض (LV).
- ث- تفريعات الملفات: تغيير التفريعة في حالة اللاحمل، خمسة تفريعات " \pm 2.5 % و \pm 5 %" على جانب الجهد العالي (HV).
- ج- تحديد الخسائر النحاسية وخسائر اللاحمل بوحدات (كيلوواط) على لوحة العنوان الرئيسة وفي الملاحق الفنية المرفقة، لجميع الأحجام القياسية للمحولات.
 - ح- التحميل الزائد المسموح به هو 10% لمدة ساعة واحدة خلال 12 ساعة.
 - خ- ارتفاع درجة الحرارة:

الزيت45 درجة مئوية بالمحرار

الملفات 50 درجة مئوية بالمقاومة

درجة الحرارة المحيطة القصوى 50 درجة مئوية.

- د- يجب أن تخضع كل محولة لاختبار دوري على وفق المواصفة (1EC 60076). ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات من الشركة المصنعة.
- ذ- يجب أن تكون المحولة من النوع محكم الغلق (Hemetically sealed) ذات ملفات نحاسية ونوع التبريد يكون طبيعيا (ONAN).
 - ر يفضل تجهيز المحولات بصناديق توصي<mark>ل قابلوات مغلقة ت</mark>ماما لطرفي الجهد العالي والمنخفض.

10-12 قابلوات ربط المحولة (Transformer connection cables)

- أ- يجب أن تربط المحولات 100-2000 كيلو فولت من جانب الجهد العالي (HV)بقاطع جهد عال .
- ب- عن طريق قابلوات (XLPE) لجهد 12/20 كيلوفولت، ذات مقاس بحسب سعة المحولة (\times 150 \times 1 ملم أو أكبر في حالة الربط الحلقي).
- ت- يجب أن تربط المحولات من جانب الجهد المنخفض (LV) الى لوحة توزيع الجهد المنخفض (LV) عن طريق قابلوات احادية الموصل (Single Core) من النحاس المضفور معزولة بمادة (PVC). بحسب قدرة كل محولة فان مقاس القابلوات المناسبة يكون كالتالى:

4x1x70 ملم²	100 كيلو فولت أمبير	.i
4x1x240 ملم²	250 كيلو فولت أمبير	
2×1×150 ملم	400 كيلو فولت أمبير	.iii
7x1x300 ملم²	630 كيلو فولت أ <mark>م</mark> بير	.iv
11x1x300 ملم ²	1000 كيلو <mark>فولت</mark> أمبير	.v
14x1x300 ملم²	125 <mark>0 كيلو</mark> فولت أمبير	.vi
18x1x300 ملم²	1600 كيلو ف <mark>ولت</mark> أمبير	.vii
21x1x300 ملم²	<mark>2000 كيل</mark> و ف <mark>ولت</mark> أمبير	.viii

ان القابلوات المربوطة بالتوازي على نفس الطور يجب أن تكون بنفس الطول.

11-12 تأريض المحطة (Earthing of substation)

أ- كل الاجزاء المعدنية ما عدا تلك التي تشكل جزءا من أي دائرة كهربائية يجب أن تربط بالطريقة الموافق عليها الى قضيب التأريض الرئيس (earth bar) الذي يكون بمساحة مقطع لا تقل عن 100ملم² بواسطة شريط من النحاس بمساحة مقطع مكافئة، لتتحمل أقصى تيار عطل محتمل لمدة 1 ثانية.

ب- قضيب التأريض الرئيس يجب أن يثبت بمسامير (bolted) إلى الهيكل الرئيس ويوضع بطريقة تُسدَهل تأريض أغلفة القابلوات المسلحة. وللربط مع أجهزة التأريض (earthing devices) عند تثبيت الأجهزة كل على حدة، يجب أن يجهز كل منها بطرف تأريض.

ت- كل حافظة معدنية لمحول جهد يجب أن تربط الى قضيب التأريض الرئيس قبل أن يكتمل إجراء توصيلاتها الابتدائية. يجب ان تتوافر تدابير كافية لربط اطراف تأريض مقابض التشغيل للوصلات العازلة، وفكى العزل للمنصهر، ...الخ.

ث- تأريض كل محطة يجب أن ينجز من خلال أقطاب التأريض (earth electrodes). أقطاب التأريض (hard) يجب أن تكون قضبالاً ذات قلب من الحديد المطاوع (mild steel) مغللاً بالنحاس الصلب المسحوب (0.25 drawn. القطر الكلي للقضيب يجب أن لا يقل عن 16مام وسمك الغلاف النحاسي يجب أن لا يقل عن 25 ملم. طول مقطع القضبان يجب أن يكون 1.5متر، وبطول كلي 3 أمتار. أقطاب التأريض تربط مع بعضها بشريط من النحاس لا يقل عن 3 × 25 ملم²، وتربط الى قضيب التأريض الرئيس للوحة توزيع الجهد المنخفض (LV) بواسطة قابلو نحاسى 1 × 70 ملم².

ج- كل محطة يجب تأريضها عن طريق مجموعتين منفصلتين من الأقطاب (3 في كل مجموعة). المسافة

402. م.ب.ع. 2015 م م.ب.ع. 402

- بين أي قطبين يجب أن لا تقل عن مترين اثنين.
- ح- يجب عمل توصيلات أقطاب التأريض مع اشرطة أو قابلوات التأريض باستعمال ملحقات خاصة بحيث تكون محمية داخل حوض تفتيش (manhole) خرساني مسبق الصب بحجم من الداخل حوالي 300 \times 300 ملم 6 .
- خ- يجب اختيار مقاس وعدد أقطاب التأريض وتوصيلاتها بحيث أنه في حال حصول أي عطل أرضي سواء داخل أو خارج المحطة، فالجهد الى الأرض في أي جزء مؤرض يجب أن لا يكون خطرا. ويجب تصميم النظام لمقاومة لا تتجاوز Ω لكل مجموعة من الأقطاب في كل محطة.
 - د- يجب أن تربط الأجزاء المعدنية التالية إلى الأرضى:
 - الأجزاء المعدنية غير الحاملة للتيار للمحطة.
 - أبدان المحولات.
 - تسليح القابلوات.

12-12 القطع الاحتياطية وملحقات المحطة (Substation auxiliaries and accessories) يجب أن يتحقق تجهيز كل محطة 0.4/11 كيلو فولت بما يلي:

- أ- وضع مخطط أحادي الخط (Single Line Diagram) للمحطة على مكان ظاهر في كل غرفة داخل غلاف مناسب من الزجاج.
 - ب- جهاز واحد لإطفاء الحريق بغاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO2، وزنه 3 كغم.
 - ت- زوج واحد من كل من قفازات مطاطية وحذاء مصدق عليها لتحمل جهد 11 كيلوفولت.
- ث- نسختين من تعليمات للإسعافات الأولية في حالة الصدمة الكهربائية، وباللغتين العربية والإنكليزية، مطبوعة ومؤطرة.
- ج- بالإضافة إلى ما ذكر آنفا، يجب ان تتوا<mark>فر أ</mark>جهزة إطفاء الحريق وتعليمات الإسعافات الأولية لكل محطة ذات وحدة توليد ديزل.
- ح- مجموعة واحدة من لوحات عنوان مع علامة رقم البن<mark>اية ا</mark>لتي يمر من خلالها القابلو يجب أن توضع (عند قبضة قاطع الدورة من كل الأنواع) على كل مقصورة 11 كيلو فولت و على كل مخرج 400/240 فولت.
- خ- مجموعة واحدة من لوحات عنوان مع علامة مقاس القابلو واتجاهه يجب أن توضع لكل قابلو 11 كيلو فولت، 0.4 كيلوفولت أو القابلوات الأخرى التي تمر من الجزء السفلي من حوض التفتيش.
 - د- مجموعة واحدة من مؤشر مرئي يهدف للتحقق من وجود الجهد العالي.

13-12 الاختبار (Testing)

الاختبار يجب أن يتوافق مع مواصفات (IEC) إلا إذا حصلت الموافقة على خلاف ذلك. الاختبار يجب أن يماثل قدر المستطاع ظروف العمل في الموقع.

هذه الاختبارات تهتم بالتحقق من التصميم العام للجهاز، والمقاول يمكن أن يقدم شهادات بالاختبارات التي أنجزت على أجهزة من نفس التصميم والسعة (rating). مثل هذه الشهادات يجوز قبولها من قبل المهندس بدون اجراء مزيد من الاختبارات إذا اقتنع بأن الشهادات تمثل التقرير الحقيقي لاختبارات الجهاز المراد تجهيزه من قبل المقاول. في حالة عدم توافر شهادات الاختبار هذه، يجب إجراء الفحص النوعي الموصوف لاحقا.

بالاضافة الى ذلك يجب على المقاول ان يُجري على كل جزء من الأجهزة المجهزة من قبله بالعدد المطلوب من الفحوص الدورية التي يعتبرها المهندس ضرورية لإثبات الامتثال للمواصفات.

1/13-12 الفحص النوعي (Type test)

- أ- قواطع الدورة (Circuit breakers)، يجب اختيار قاطع واحد من كل نوع وسعة واخضاعه للاختبارات التالية:
 - 1. اختبار التحمل الميكانيكي.
 - 2. اختبار ارتفاع درجة الحرارة.
 - 3. اختبار اندفاع الجهد العالي (Impulse) (قواطع الجهد العالي).
 - بسعة التوصيل وسعة القطع واختبار زمن تحمل تيار القصر.
- ب- المفاتيح العازلة (Isolating switches)، يجب اختيار واحد من كل نوع وسعة من العوازل واخضاعه للاختبارات التالية:
 - 1. اختبار التحمل الميكانيكي.
 - 2. اختبار ارتفاع درجة حرارة.
 - اختبار اندفاع الجهد العالي (قواطع الجهد العالي).
 - 4. اختبار زمن تحمل تيار القصر.
- ت- محولات الاجهزة (Instrument transformer)، يجب إخضاع واحدة من المحولات من كل نوع ونسبة للاختبارات المطلوبة في مواصفات (IEC) لارتفاع درجة الحرارة.

ث- عوازل الاعمدة، أو سلاسل العوازل أو عوازل المخترقات

(Post insulators, insulator strings and bushing insulators)

يجب اجراء الاختبارات التالية على عدد من الاجزاء من كل نوع والتي سوف تحدد من قبل المهندس:

- اختبار ات لإثبات القيم الميكانيكية المضمونة.
- اختبار التفريغ الكهربائي الجاف عند تردد القدرة.
 - اختبار ثقب العازل أو انهيار الزيت.
- 4. اختبار التفريغ الكهربائي الناتج من اندفاع الجهد العالي (Impulse).
 - اختبار دورة درجة الحرارة.
 - 6. اختبار المسامية.

ج- الأجهزة (Instruments)

ملف التيار للجهاز والمقياس من كل نوع يجب أن يختبرا بتعريضهما لحمل زائد يساوي عشر مرات بقدر التيار الاسمي بدون أي ضرر ومن دون تأثر الدقة. يجب التحقق من خصائص الجهاز أو المقياس من كل نوع على وفق مواصفات (IEC).

ح- اختبار حرارة التشغيل (Heat run test)

يجب إخضاع واحدة على الاقل من الأجهزة الكاملة من كل نوع وحجم لقاطع الدورة بما في ذلك قضبان التوصيل والتوصيلات لتطبيق تيار الحمل الكامل التصميمي عند التردد الطبيعي لوقت كاف حتى يستحصل على درجة حرارة ثابتة، ارتفاع درجة الحرارة القصوى في أي جزء يجب ألا يتجاوز ما هو محدد في مواصفات (IEC) أو المواصفات الأخرى ذات الصلة.

(Routine tests) الاختبارات الدورية (2/13-12

- أ- اختبارات الجهد العالي
- 1. يجب اختبار جميع الدوائر الكهربائية داخل المباني التي تعمل على الجهد العالي على وفق مواصفات (IEC).
- 2. جميع الدوائر الكهربائية العاملة على الجهد المنخفض بما في ذلك التسليكات الصغيرة (small)، والسيطرة، ودوائر الاشارة، وجميع الأجهزة المتصلة بها يجب أن تتحمل اختبار الجهد العالى لغاية 2000 فولت.
- 3. يجب تطبيق جميع الاختبارات بين الأطوار وبين الأطوار والأرض، ويتحقق ذلك باستعمال تيار

- متناوب على شكل موجة جيبية بتردد 50 هرتز.
- 4. الاختبارات تبدأ عند حوالي ثلث جهد الاختبار وتزداد بأسرع وقت ممكن وكما هو محدد في مواصفات (IEC)، يجب الحفاظ على الحد الأقصى لجهد الاختبار لمدة دقيقة واحدة. وسوف يقبل أي جهد أعلى في الاختبارات.

ب- قواطع الدورة

يجب اجراء الاختبارات الدورية المفصلة في (IEC). لاختبارات الاشتغال يجب اخضاع كل قاطع دائرة إلى خمسين عملية فتح وإغلاق، يدويا أو كهربائيا، يجب أن تكون عشر من هذه العمليات على الاقل عند الحد الأدنى من الجهد اللازم لتشغيل الميكانيكية.

ت- عوازل المخترقات (Bushing)

كل عازل مخترقة مليء بالزيت أو الغاز يجب اختباره عند ضغط قدره 0.7 كغم/سم²، عند درجة حرارة 60 درجة مئوية، لمدة 24 ساعة ويجب ألا يحدث خلال مدة الاختباراي تسرب.

ث- محولات التيار

أجهزة الاشارة التي تعمل بمحولات التيار يجب اختبارها لأخطاء نسبة التحويل وزاوية الطور.

- 1. للحماية ضد زيادة التيار والعطل الأرضي يجب أن تنفذ الاختبارات على وفق مواصفات (IEC).
 - 2. لأجهزة الحماية الأخرى يجب اجراء الاختبارات التالية:
- يجب ان تحدد نسبة الخطأ بـ 20 و 100 في المائة من التيار الابتدائي التصميمي عند الحمل الثانوي التصميمي.
- يجب ان يتوافر منحنى مغنطة عندما ينشط القلب الحديدي بالتيارات الثانوية بين 1 و 100 في المائة من التيار الثانوي التصميمي.

ج- محولات الجهد

- 1. يجب إجراء الاختبارات لتحديد أخطاء نسبة التحويل وزاوية الطور على وفق مواصفات (IEC). ويجب أيضا اجراء اختبار الضغط العالى المنصوص عليه في مواصفات (IEC).
 - 2. يجب اختبار محولات الجهد الواقية على وفق مواصفات (IEC).

ح- المرحلات

يجب أن تكون الاختبارات الدورية هي تلك المفصلة في مواصفات (IEC).

- خ- الاجهزة
- الاجهزة والمقاييس يجب اجراء الفحوص الدورية عليها كما مفصل في مواصفات (IEC).
 - د- القابلوات
- يجب التحقق من الأبعاد لكل من (مقاطع النحاس، وسمك العازل، واغطية الحماية)، وتفاصيل الاختبارات مبينة في المواصفات (80 634، 6346)، ...النخ طبقا لنوع القابلو الذي أختير.
- ذ- صناديق القابلوات صناديق القابلوات يجب أن تعرض لجهد اختبار عند تردد 50 هرتز يساوي جهد اختبار الأجهزة التي ستثبت فيها.

3/13-12 الاختبار في الموقع (Test at site)

يجب ا<mark>جراء الاختبار ات الأتية في الموقع بعد النص</mark>ب:

- أ- قياسات مقاومة شبكة التأريض.
- ب- قياسات مقاومة العزل لجميع الأجهزة ذات الجهد العالي والمنخفض، بما في ذلك القابلوات الكهربائية وقابلوات التحكم ومتعددة الاسلاك.
 - ت- اختبارات العازلية للزيوت العازلة (لقواطع الدورة والمحولات).
 - ث- تشغيل الأجهزة وخاصة الضوابط والتعشيقات، والإشارة والتحكم عن بعد.
 - ج- التحكم وتضبيط المرحلات (Setting and control of the relays):
 - 1. تعديل أجهزة الاختبار الخاصة.
 - 2. خانق (chock) التشغيل: كلما كان ذلك ممكنا عن طريق الحقن الابتدائي في محولات التيار. ويجب تنفيذ كافة الاختبارات في الموقع على وفق المعايير المصنعية أو المدونات.

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] IEC 60076: "Power transformers".
- [2] BS 6480: "Specification for impregnated paper-insulated lead or lead alloy sheathed electric cables of rated voltages up to and including 33000 V".
- [3] BS 6346: "Electric cables. PVC insulated, armored cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V".

الباب 13

وحدة المولد الديزل

Diesel Generating Set

(General requirements) عامة (1-13

- أ- يجب أن تصنع المولدات، وتجمع، وتختبر على وفق أحدث طبعة من المواصفات (IEC 60034) (المحركات الكهربائية الدوارة).
- ب- كل وحدة توليد ديزل يجب أن تكون ثلاثية الطور، ذات 4 أسلاك خارجة بتردد 50 هرتز، وجهد 400 فولت، ومعامل قدرة 0.8 متخلف.
- ت- المحرك الديزل يجب أن يكون من النوع الذي يبرد بالمياه العذبة، رباعي الضربات (four stroke) ذا حقن مباشر، وذا سحب هواء طبيعي أو يشحن بالضغط charged). يكون المحرك من النوع الصناعي مصملاً لتلبية الاحتياجات في ظل ظروف تحميل الموقع بسرعة عمود محرك (crank shaft) لا تتجاوز 1500 دورة في الدقيقة، ومناسلاً ليعمل على وقود الديزل الخفيف.

(Control panels) لوحات التحكم 2-13

- أ- مجموعة (set) التوليد يجب أن تجهز بلوحة تحكم بالمولد تشمل جميع أنظمة التحكم اللازمة للمحرك والمولد، ومرحلات الحماية، وقاطع الدورة الرئيس.
- ب- المرحلات (Relays) من غير نوع مرحلات الحماية التي تثبت باللوحات يجب أن تكون من نوع التلبيس (Printed circuit assemblies) عارتات الدوائر المطبوعة (plug-in.) التلبيس.
- ت- جميع المفاتيح، والمرحلات، وقواطع الدورة، وقواطع التلامس التلقائية (الكونتكترات)،... الخ، يجب أن يكون لها لصقات تعريفية بشكل واضح مع وظيفة الدائرة الخاصة بها.
- ث- يجب ان يتوافر الدعم الميكانيكي والغلق الفعال لجميع القابلوات الداخلة الى لوحات التحكم بواسطة الحاصرات (glands).

3-13 بدء التشغيل (Starting)

1. أجهزة بدء التشغيل يجب أن تصمم لبدء التشغيل يدويا أو تلقائيا. يجب أن لا يتجاوز وقت البدء أكثر من

- 10 ثوان. وقت البدء يعرف على أنه الوقت من إشارة البدء الأولية لحين قبول الحمل الكامل من قبل وحدة المولد الديزل.
- 2. عند تلقي إشارة البدء، يجب أن تبدأ الوحدة على الفور بالحركة والاشتغال وصولا الى السرعة والفولتية المطلوبة تحت سيطرة متحكم السرعة ومنظم الفولتية الاوتوماتيكي (AVR)، كما هو محدد. يجب السماح بثلاث محاولات للبدء لمدة حوالي 10 ثانية لكل منها. إذا فشلت الوحدة في بدء التشغيل فإن دائرة البدء يجب أن تقفل ويبدأ تنبيه مناسب حتى اعادة الوضع يدويا.
- 3. بعد بدء التشغيل، فإن الوحدة يجب إن تشتغل بشكل مستمر حتى يتحقق تلقي إشارة التوقف أو إشارة حماية لتبدأ بالإغلاق.
- 4. عند تلقي إشارة توقف تلقائي فإن المفتاح الرابط يجب أن يفصل فورا وتستمر الوحدة في اشتغالها في حالة اللاحمل لفترة تبريد قابلة للتعديل من صفر إلى 30 دقيقة. في نهاية هذا الشوط فان الوحدة يجب أن تتوقف تلقائيا.
 - عند تلقى إشارة توقف يدوية فإن الوحدة يجب أن تتوقف على الفور.
- 6. يجب أن تكون الوحدة قادرة على اعادة استعمالها وتشغيلها في أي حالة طوارئ لاحقة على الفور بعد اغلاقها وتوقفها عن العمل. يحظر بدء التشغيل للمحرك وهو في طريقه للتوقف.
 - 7. يجب تجهيز بطاريات الرصاص الحامضية كاملة، بما في ذلك عدة صيانة كاملة وقابلوات توصيل.
- 8. يجب تركيب لوحة تعليمات من الألمنيوم محفورة قرب لوحة التحكم للمحرك لإعطاء تعليمات موجزة ومختصرة عن بدء التشغيل، والتوقف، وخدمة (attending) الوحدة عند التشغيل في الوضع اليدوي.

4-13 أجهزة الحماية (Protective equipment)

- أ يجب تجهيز المحرك بأجهزة حماية تكفي، كحد أدنى، للتحكم في أو التحسس بالمتغيرات التالية:
 - 1. ارتفاع درجة حرارة المياه
 - 2. انخفاض ضغط المياه
 - 3. فشل تدفق الهواء
 - 4. انخفاض ضغط زيوت التزييت
 - 5. انخفاض ضغط الهواء
 - 6. زيادة سرعة المحرك
 - 7. انخفاض سرعة المحرك
 - 8. فشل بدء التشغيل

- 9. تناقص كمية الوقود
- 10. خلو الخزان من الوقود
- 11. الحمايات الأخرى على النحو الموصى به من قبل الشركة المصنعة
- ب. يجب تجهيز المولد بأجهزة حماية تكفي، كحد أدنى، للتحكم في أو التحسس بالمتغيرات التالية:
 - 1. جهد المولد عال
 - 2. جهد المولد منخفض
 - 3. الحماية ضد ارتفاع درجة الحرارة
 - 4. الحماية الحرارية ضد زيادة الحمل
 - 5. القدرة المعكوسة
 - 6. العطل االارضي
 - 7. الحمايات الأخرى على النحو الموصى به من قبل الشركة المصنعة.
 - ت- يجب تجهيز أجهزة حماية أخرى تكون قادرة على التحسس بالمتغيرات التالية:
 - 1. انخفاض مستوى سائل البطارية
 - 2. فشل شاحن البطارية

(Instruments) الاجهزة

- أ- يجب أن يجهز المحرك بالاجهزة التالية، كحد أدنى:
- 1. مقياس سرعة (تاكوميتر) (الحد الأدنى لواجهة المقياس 100 ملم) على لوحة أجهزة القياس.
 - 2. أجهزة قياس الضغط لضغط زيت ال<mark>تزييت</mark> قبل وبعد مصفي الزيت.
 - أجهزة قياس الضغط تركب على دو ائر المياه المتدفقة والراجعة.
 - 4. مؤشر تدفق المياه (يفضل النوع الدوار).
- أجهزة قياس درجة الحرارة لزيوت التزييت (lubricating) في الحوض ومدخل ومخرج الزيت
 الى مبرد الزيت.
 - 6. أجهزة قياس درجة الحرارة عند تدفق ورجوع مياه التبريد الى براد زيوت التزييت.
 - 7. محارير على موزعات دخول وخروج المياه الى الغلاف (jacket).
 - 8. محارير على مداخل ومخارج المياه الى المبادل الحراري للماء.

- 9. محرار على منفذ الهواء من المبادل الحراري لهواء الشحن.
- 10 يجب تركيب متحسس حرارة (ثرموستات) المحرك بجوار محرار مخرج المياه.
- 11 يركب مرحل ضغط زيت التزييت في كل دائرة زيت بعد براد الزيت ومصفاة الزيت.
- 12 تثبيت مقاييس الحرارة العالية جدا ً (البيرومترات) (pyrometer) للعادم عند كل رأس أسطوانة
 - 13. مقياس زمن اشتغال المحرك.
 - 14. عداد عدد مرات بدء الاشتغال.
 - 15. الأجهزة الأخرى على النحو الموصي به من قبل الشركة المصنعة.

ب- يجب أن يجهز المولد بالاجهزة التالية كحد أدني:

- 1. مقياس فولتية
- 2. ثلاثة مقاييس تيار
 - 3. مقیاس تردد
- 4. مقياس قدرة واطميتر
- مقياس معامل القدرة

(Emergency stop) إيقاف الطوارئ (1/5-13

يجب اتخاذ التدابير للوقف الفوري للوحدة في حالات الطوارئ. ويجب ان يتحقق إيقاف الطوارئ بواسطة زر ضاغط يعلق (latched) ميكانيكيا على شكل رأس الفطر الأحمر. ويجب أن يقوم بالتالي:

- 1. عزل نظام البدء وصمام (solenoid) الوقود مباشرة.
- 2. اغلاق جميع الأجهزة المساعدة المرتبطة بمولد الديزل.
- إيقاف المتحكمات لمنع بدء أي إنذار ات أخرى بسبب العمل المباشر لصمام الوقود.
 - 4. تشغيل مصباح مؤشر وقف الطوارئ على حجيرة (cubicle) التحكم.
 - 5. تشغيل المراقبة عن بعد.
 - 6. زر ضاغط توقف الطوارئ يجب أن يثبت على لوحة التحكم.

(Automatic control) التحكم التلقائي 2/5-13

يجب أن يكون النظام مناسلً للتشغيل اليدوي أو التلقائي، مع رقابة تلقائية ومؤشر تنبيه الى الظروف غير الطبيعية، مما يؤدي الى ايقاف مجموعة التوليد في حالة وجود اي خلل.

يجب أن يكون لكل وحدة سيطرة على بدء التشغيل مفتاح اختيار ذو ثلاثة أوضاع على النحو التالي:

- الوضع التلقائي: في هذا الوضع تتحقق السيطرة على كل من بدء التشغيل وايقاف الوحدة من نظام تحكم بدء التشغيل الآلى المحدد.
- 2. الوضع اليدوي: في هذا الوضع تتحقق السيطرة على كل من بدء التشغيل وايقاف الوحدة بأزرار ضاغطة عددها اثنان واحد للبدء (START) والآخر للإيقاف (STOP) على التوالي، يكون وضع تثبيتهما قرب مفتاح اختيار السيطرة على بدء التشغيل.
- وضع الاختبار: في هذا الوضع يمكن اختبار الوحدة من حيث صحة اشتغالها في حالة توافر التيار الكهربائي العام.

3/5-13 مجهز قدرة التيار المستمر (D.C. power supply)

- أ- بطارية رصاص حامضية 24 فولت (DC).
- ب- شاحن بطارية جهد مستمر 24 فولت محدد للتيار.
- ت- يجب أن تكون كل بطارية ذات سعة كافية للحفاظ على السيطرة في ظل اسوأ الظروف لمدة 24 ساعة في حالة فصلها عن الشاحن من دون هبوط جهدها إلى المستوى الذي تتعطل فيه السيطرة.
- ث- يجب أن تكون البطاريات مركبة بشكل مناسب في خزانة السيطرة وتثبت بحيث يسهل الوصول إلى الخلايا للصيانة وبحيث يمكن تحديد مستوى السائل بسهولة من خلال جوانب حاويات الخلايا البلاستيكية.
- ج- يجب ان تكون شاحنة البطاريات كاملة مع فولتميتر وأميتر، ومنصهرات، وقواطع دورة وتسهيلات لتعزيز boost الشحن يدويا. ويجب أن تكون قادرة على استعادة البطارية إلى حالة 90 % من شحنها من حالة 50 % من الشحن في غضون ثماني ساعات، في الوقت الذي تتحمل خلاله حمل السيطرة الـ (DC) الكامل.
- ح- تدريج أميتر شاحن البطارية يجب أن يحتوي على منطقة زرقاء مخصصة للإشارة إلى معدل الشحن الاوتوماتيكي العائم الموصى به، ومنطقة بيضاء مخصصة للإشارة إلى معدل الشحن المعزز، ومنطقة حمراء مخصصة للإشارة إلى شحن يتجاوز توصيات الشركة المصنعة.
- خ- دوائر التيار المستمر يجب أن يكون لها منصهر في طرفيها الموجب والسالب، ويجب مراقبتها بشكل مستمر.

(Noise reduction) الحد من الضوضاء 4/5-13

أ- يجب تركيب كاتم للصوت إلى ماسورة العادم لكل محرك، واسناده كما يجب. كل كاتم للصوت يجب اختياره مع مراعاة محددات مستوى الضوضاء التي تتناسب مع الخصائص المعينة للمحركات المعنية.

ب- أنظمة الحد من الضوضاء (كواتم صوت (صالنصة) اكثر فعالية، وحاويات مانعة للصوت،...الخ) يجب أن تصمم للحد من مستوى الضوضاء الكلى عند حدود الموقع لأقل من 40 ديسيبل.

(Deliverable documentation requirements) الوثائق المطلوبة 5/5-13

يجب أن تتوافر الرسوم والوثائق التالية:

- 1. مخططات أحادبة الخط
- 2. مخططات كتلية لنظام الحماية
 - 3. رسوم تخطيطية
- 4. مخططات كتلية لنظام السيطرة
- مخططات التسليك والتوصيلات الطرفية
 - 6. مخططات الترتيب العام
 - 7. منحنيات التمييز للمرحلات
 - 8. منحنيات مغنطة محولات التيار
 - 9. شهادات الفحص النوعي والدوري
 - 10. كتيبات التشغيل والصيانة
- 11. قائمة المكونات (الوصف، والمصنع، ورقم دليل التشغيل المصور (الكتالوك) ...الخ.)

6/5-13 متطلبات السيطرة (Control requirements)

الاجهزة والوظائف لحجيرة (cubicle) التحكم هي:

- 1. فولتميتر، ومفتاح اختيار، ومنصهر لمدى 0 500 فولت.
 - 2. أميتر، ومحولات تيار، ومفتاح اختيار.
 - مقیاس تردد لمدی 45-55 هرتز.
 - 4. مقياس واطميتر.
- 5. قاطع دورة هوائي، ذو 4 أقطاب، مجرور (withdrawable) أو قاطع دورة مقولب (MCCB) كامل مع خاصية فصل توازي (D.C. shunt trip facility) (DC) وحماية ضد زيادة الحمل ودوائر القصر والاعطال الأرضية بواسطة مرحل الحماية ضد زيادة التيار والعطل الأرضي.
 - 6. وحدة تحسس الجهد الرئيس ثلاثية الطور.
 - 7. مفتاح اختيار تلقائي / اطفاء / يدوي / اختبار.
 - 8. أزرار ضاغطة "بدء" أو "إيقاف" التشغيل اليدوي.

- 9. مفتاح "تشبيه العطل الرئيس".
- 10.مفتاح "On-Off" لعنصر منع التكثيف لوحدة توليد الديزل.
- 11. أجهزة الشحن التلقائي للبطارية بمستويين كاملة مع فولتميتر وأميتر لقياس مستوى الشحن.
 - 12.وحدة تنظيم الجهد التلقائي (AVR) والتحكم بالإثارة (excitation).
- 13.مصابيح الإشارة، وجهاز التنبيه، وأزرار إعادة الوضع لحالة "إيقاف التشغيل التلقائي" نتيجة "عطل المحرك".
 - 14. مصابيح الأشارة، وجهاز التنبيه، وزر إعادة الوضع لحالة "فشل البدء في اشتغال المحرك".
 - 15. مصباح إشارة "تجهيز وحدة توليد الديزل متوافر".
 - 16.مصباح إشارة "القدرة الرئيسة متوافرة".
 - 17.مصباح إشارة "وحدة توليد الديزل في حالة تحميل".
 - 18.مصباح إشارة "مصدر القدرة الرئيس في حالة تحميل ".
- 19. جهاز الحماية ضد الهبوط في الجهد أوالزيادة في الجهد الخارج لوحدة توليد الديزل. يجب أن تكون الأجهزة قادرة على مراقبة تجهيز الاطوار الثلاثة وبمستوى قابل للتعديل.
 - 20.زر ضاغط فحص المصابيح.
- 21. صندوق الربط النهائي للقابلوات مناسب للقابلوات المسلح أو القنوات الصندوقية لقضبان التوصيل التي تدخل من أسفل أو أعلى حجيرة التحكم بما يتناسب مع كل موقع، لتوصيل قابلوات التيار الرئيس.
- 22. يجب ان تتوافر توصيلات للتحكم في كل من امداد الهواء ومراوح التفريغ لغرفة المولد، ومراوح المشع البعيد، ومضخة تعزيز مياه التبريد، وغيرها. والتي يجب أن تكون في وضع تشغيل "ON" تلقائيا عند بدء تشغيل وحدة المولد الديزل. يجب أن يتحقق تشغيل جميع مصابيح الإشارة بجهد لا يتجاوز 50فولت.

(Electrical works) الأعمال الكهربائية

- أ- يجب ان يتوافر نظام تأريض مستقل لكل من توصيلات المحايد والأرضي لوحدة توليد الديزل.
- ب- يجب ان يتوافر مرحل حماية ضد العطل الارضي والملحقات اللازمة لاستكمال نظام حماية الأرضى.
- ت- الوصلات في قضيب الارضي النحاسي يجب أن تلحم بالنحاس باستعمال مسامير تثبيت (براشيم) يصب عليها النحاس.

- ث- عندما تكون الوحدة معرضة للاهتزاز، أو عندما تقتضي الظروف، يجب عمل توصيلات التأريض من موصلات النحاس المرنة مع غلاف من مادة (PVC).
 - ج- يجب أن تؤرض الأجزاء الموصلة المكشوفة لجميع الأجهزة الى طرف أرضى منفصل.
- ح- يجب ان يتوافر ما يكفي من التماسات النظيفة في حجيرة التحكم لكل قاطع دورة هوائي (ACB) في لوحة توزيع الجهد المنخفض الرئيسة (LV) لعملية الفتح/الإغلاق عن بعد للقاطع (ACB).

8/5-13 الاختبار (Testing)

اختبار تركيب وحدة التوليد الديزل:

- أ- وحدة التوليد الديزل كاملة والمجمعة بشكل تام يجب اختبارها معمليا في المصنع قبل إرسالها، بما في ذلك اختبارات التشغيل الكامل فضلا عن اختبارات على السيطرة والحماية، مثل الحماية ضد الزيادة في الجهد، والحماية ضد في الجهد، والحماية ضد زيادة سرعة المحرك، والحماية ضد الزيادة في الحمل، وأجهزة الإنذار، واختبارات متحكم السرعة، واختبارات استهلاك الوقود، والاختبارات التي تبين القابلية على تقبل خطوة الحمل، على وفق المواصفات القياسية البريطانية ذات الصلة.
- ب- كل الأجهزة، والوقود، والأدوات، والأجهزة اللازمة لاختبار التأسيسات يجب أن تكون متاحة. طرائق الاختبار والقياسات يجب أن تكون على وفق المواصفة (6-8528 BS ISO). جميع القراءات المقدمة من قبل أجهزة القياس يجب أن تكون بوحدات النظام الدولي (SI).

المراجع

الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية العالمية:

- [1] IEC 60034: "Rotating electrical machines".
- [2] BS ISO 8528-6: "Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets. Test methods".

402. م.ب.ع. 2015 م م.ب.ع. 402

الملحق أ المراجع العامة General References

ؤلاً) المواصفات الفنية العراقية الخاصة بأع<mark>مال</mark> التأسيسا<mark>ت ا</mark>لكهر بائية الداخلية للمباني (النسخة الانكليزية السابقة التي أجري التحديث والتدقيق والاضافة عليها).

ثانياً) المواصفات الاخرى

- [1] "General Specification for Electrical Installation in Government Buildings", Hong Kong, 2002.
- [2] "Specification for Low Voltage Internal Electrical Installation", Malaysia, 1999.
- [3] "Specifications for Electrical Works", Government of India, Department of Atomic Energy, 2006.
- [3] "Specification for Internal Electrical Work", Indian Electricity, 2008.
- [4] "General Specifications for Electrical Installations", Orange and Rockland Utilities, New York, 2009.
- [5] "Design & Construction Standards", USACE / NAVFAC / AFCESA / NASA, 2008.
- [6] "Specification of Electrical Installations", Ministry of Defense, USA, 2004.
- [7] "Consultants Handbook", Thomas Robinson Group, United Kingdom, 1989.

1/أ



الملحق ب

قائمة المختصرات

AC	(Alternating Current) التيار المترد <mark>د</mark>		
A/C	(Air Conditioner) مكيف الهواء		
ACB	(Air Circuit Breakers) قواطع الدو <mark>رة ال</mark> هوائية		
ACS	(Automatic Changeover Switch) مفتاح التبديل التلقائي		
ANSI	(American National Standards Institute) المعهد الوطني الأمريكي للمعابير		
ASME	(American Society of Mechanical Engineers) الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين		
AVR	(Automatic Voltage Regulator) منظم الجهد التلقائي		
AWG	(American wire gauge) مقياس الأسلاك الأمريكي		
B.O.Q	(Bill Of Quantities) جدول الكميات		
BS	(British Standards) المواصفة القياسية البريطانية		
BS EN	(European Standard adopted as British Standard) المواصفة القياسية الأوروبية التي إعتمدت كمواصفة قياسية بريطانية		
CATV	(Cable Television) تل <mark>فزيو</mark> ن قنوات <mark>القاب</mark> لو		
CCD	(Charge Coupled Device) جهاز مقرن الشحنة (الشريحة الحساسة ل <mark>لصو</mark> رة)		
CCTV	(Closed Circuit Television) نظام كامرات المراقبة		
CPC	(Circuit protective conductor) موصل وقاية الدائرة		
CRT	(Cathode Ray Tube) أنبوب الأشعة الكاثودية		

to the time to the second	
(Cross Sectional Area) مساحة المقطع العرضي	CSA
(Chloro-Sulphoneted Polyethelene) کلورو - سلفونیتد بولي أثیلین	CSP
(Current Transformers) محو لات التيار	CT
(Digital Audio Tape) شریط صوت <mark>ي رق</mark> مي	DAT
(Direct Current) تیار م <mark>ستم</mark> ر	DC
(Digital Signal Processor) معالج الإشارة الرقمي	DSP
(Digital Video Recorder) مسجل فيديو رقمي	DVR
(Electronic Industries Association) اتحاد الصناعات الإلكترونية في الولايات المتحدة الأمريكية.	EIA
(Earth Leakage Circuit Breaker) قواطع دورة التسرب الأرضي	ELCB
(Electromagnetic Compatibility) التوافق الكهر ومغناطيسي	EMC
(European Committee for Electrotechnical Standardization) اللجنة الأوروبية للمواصفات الفنية الكهربائية	EN
(Ethylene Propylene Rubber) مطاط الإيثيلين بروبلين	EPR
(Fire Alarm Control Panel) لوحة تحكم نظام الانذار بالحريق	FACP
(Federal Communications Commission) لجنة الاتصالات الاتحادية	FCC
(Frames Per Second) لقطة في الثانية	FPS
(General Lighting Service) خدمات الانارة العامة	GLS
(Global Positioning System) نظام تحديد المواقع العالمي	GPS
(Hi <mark>gh Rup</mark> turing Capacity) سع <mark>ة قط</mark> ع عالية	HRC
(High Voltage) الجهد العالي	HV
(Heating Ventilation And Air Conditioning) التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء	HVAC
(Intermediate Distribution Frames) لوحة التوزيع المتوسطة	IDF

(Institution of Electrical Engineers) جمعية المهندسين الكهربائيين	IEE
(Institute of Electrical and Electronics Engineers) جمعیة مهندسي الکهرباء و الالکترونیات	IEEE
(International Electrotechnical Commission) لجنة التقنيات الكهربائية الدولية	IEC
(Intermediate Frequency) التردد المتوسط	IF
(Ingress Protection) الحماية ضد التسرب على وفق المواصفات (IEC)	IP
(International Organization for Standardization) المنظمة الدولية للتقييس	ISO
(Information Technology) تكنولوجيا المعلومات	IT
(Local Area Internet) شبكة الانترنيت المحلية	LAN
(Liquid Crystal Display) شاشة الكريستال السائل	LCD
(Light Emitting Diode) دايود باع <mark>ث لل</mark> ضوء	LED
(Low Noise Block-Down Converter) اللاقط	LNB
(Low Voltage) الجهد المنخفض	LV
(Miniature Circuit Breaker) قواطع الدورة المصغرة	МСВ
(Mould <mark>ed C</mark> ase Circuit Breaker) قواطع الدورة المقولبة	МССВ
(Main Data Frame) لوحة البيانات الرئيسة (نظام IT)	MDF
(Mineral Insulated, Metal Sheathed) معزول بمادة معدنية ومغلف بالمعدن	MIMS
(Ministry Of Electricity) وزارة <mark>الكه</mark> رباء في العراق	MOE
(Ministry Of Communication) وزارة الاتصالات في العراق	MOC
(Mega Volt Ampere) میکا فولت أمبیر	MVA
(National Electrical Code) نظام الكهرباء الوطني	NEC

(National Fire Protection Association) الجمعية الوطنية للوقاية من الحريق	NFPA
(Poly-Ethylene) بولي إ <mark>يثيلين</mark>	PE
(Personal Computer) الحاسوب الشخصي	PC
(Poly-Chloro-Prene) <mark>بولي</mark> کلورو <mark>برين</mark>	PCP
(Power Factor) عامل القدرة	P.F.
(Pan, Tilt, Zoom) الدوران، الإمالة، والتكبير	PTZ
(Poly-Vinyl-Chloride) بولي فينيل كلوريد	PVC
(root mean square) جذر معدل المربع (القيمة الفعالة)	r.m.s.
(International System of Units) النظام الدولي للوحدات	S.I.
(Satellite Master Antenna Television) تلفزيون هوائي القمر الصناعي الرئيس	SMATV
(Shielded Twisted Pair) قابلو الازواج الملتوية المحمية	STP
(Steel Wire Armoured) تسليح بأسلاك الفولاذ	SWA
(Standard Wire Gauge) مقاس الأسلاك القياسي	SWG
(Telecommunications Industry Association) جمعية الاتصالات الصناعية	TIA
(Terminal Telephone Box) صندوق التوصيلات الطرفية للهاتف	TTB
(<mark>Uns</mark> hielded Twisted Pair) قابلو <mark>الازو</mark> اج ا <mark>لملتوية غي</mark> ر المحمية	UTP
(Var <mark>iabl</mark> e Volt <mark>age Vari</mark> able Frequency) متغير الجهد متغير التردد	VVVF
(Cros <mark>s-Lin</mark> ked Poly-Ethylene) ا <mark>لبولي</mark> إيثيلين متقاطع الربط	XLPE

الملحق ت

المصطلحات الفنية

أبدان	nclosures	end		
أجهزة التعريف	n devices	ication	dentif	
أجهزة المضاعفة	lti <mark>ple</mark> xers	mult		
أجهزة المواءمة	interface	i		
أجهزة الهاتف	handsets	h		
أحادي النمط	gl <mark>e m</mark> ode	sing		
رتحال	tra <mark>ve</mark> lling	tra		
أرضيات	floors			
سلوب التنفيذ القياسي	d practice	<mark>andard</mark> j	sta	
ستدعاء عام	neral call	gen		
إستدعاءات	calls			
إستقامة	alignment			
سلاك مرنة	cords			
سلاك ربط	patch cords			
اضواء وماضة	strobe			
اطواق	glands			
إعادة تصفير	reset			
فراج قسري	forced release			
قطاب تأريض	electrodes	hing ele	eartl	
كمام	sleeves			
کمام إمساك إندفاع إنهاء	holding			
إندفاع	in-rush			
إنهاء	mination	term		

بادئات التشغيل للمحركات starters

exchange بدالات هاتفية

varifocal بعد بؤري متغير

gate بوابة

تثبیت علامات علیها tagged

rflush mounting تثبیت متساطح

pit تجويف

تحويلة bypassing

suppression يخميد

surge suppressed تخميد الزيادة العالية في الجهد

interference تداخل

fittings تراكيب الإنارة

bonded ग्रंप

الترقيم ووضع العلامات labeling

leakage تسرب

التسليم commissioning

تشويه التوافقيات harmonics distortion

التصنيع construction

التضمين المتقاطع cross-modulation

تفریعات تفریعات

discharge تقريغ

supplementary تكميلي

plug-in تلبيس

pin contacts الدبوس تماسات الدبوس

matching توافق

termination توصيل نهايات

توصيلات طرفية terminations

التوصيلات المضغوطة compression connectors

ت/2 2015هــ/ 2015 م

related connectors التوصيلات ذات الصلة

توصيلات متقاطعة cross-connects

توصيلات نهائية termination

stalling توقف

ثنائي الدبوس bi-pin

parameters ثوابت

asket حاشية

عاصرات glands

حاصرة للقابلو cord grip

housings حافظات

enclosures حافظات

lamp holder حامل المصباح

حاملات المصابيح المثبتة batten holders

حاملة قابلوات

enclosure حاوية

ا housing

حجرة comp<mark>artm</mark>ent

حجز خطوط رئيسة حجز خطوط رئيسة

cubicle حجيرة

صدید مطاوع mild steel

open field حقل مفتوح

الحلقات الخاتمة locking rings

ferrules حلقات

حلقة مطاطية grommet

brackets حمالات

حماية ضد ارتفاع الجهد العالي surge protectors

manholes (منهول) حوض تقتيش

extraneous فارجية

خانق chock

خانق ballast

خزانة closet, cabinet

خطرابط tie-line

خلفية background

دبابیس مغطاة shrouded pins

دبوس- دبوس دبوس

smoke دخان

دعامات supports

high-resolution دقة عالية

inhibit circuits دوائر منع

رأس تثبيت (فيشة) plug in

bonding ربط

patch panel rack رفوف لوحة الربط ومادية الربط

رفوف racks

زهرة السقف ceiling rose

rating سعة

سلك strand

سلم القابلوات cable ladder

monitor شاشة

شریط tape

الشعاع المسلط projected beam

اightning صاعقة

junction box صندوق توزیع

format صيغة

transient عابرة

ت/4 2015هــ/ 2015 م

عتبة threshold

عرض playback

عروات التثبيت angers

reversal عکس اتجاه

hangers علا قات

recessed غائرة

sheath

casing

jacket غلاف

غوالق shuttered

غير معتمة non-dimming

(category 6) 6

louvers

mesh فتحات

فراغات السقف ceiling voids

قاطع تلامس تلقائي contactor

hall قاعة

قاعدة قاعدة

قراءة الدسك playback

catching rods قضبان لاقطة

guide rails قضبان مرشدة

rod electrode قطب تأریض

قطب لوحي plate electrode

saddles قفائص

front grille قماش مشبك

duct eile

قنوات صندوقية trunking

partitions قواطع

terminal blocks كتل التوصيل الطرفي

terminal block كتلة توصيل نهايات

muting

hook کلاب

وovernor jaws كماشة الحاكم

لواقط كهرومغناطيسية contactors

لوحات boards

panels لوحات

لوحة المراقبة monitor panel

flat panel لوحة مسطحة

مأخذ الاتصالات communications outlets

مآخذ الحائط terminating wall jack

مآخذ قدرة socket outlets

holder ماسك

ماسكة السلك cord grip

seals مانعات تسرب

متحرکة motorized

multi switchers متعددة المبدلات متعددة المبدلات

multimode متعددة النمط

receiver الأمتلقي

flush mounted مثبتة بشكل متساطح

مجرور withdrawable

set مجموعة

workstations لعمل

bushing مخترقات

pantry

claw مخلب

input المدخلات

ت/6 م.ب.ع.2015 م

مدرجة ضمنيا self contained

built-in مدمج

relays مرحلات

guides موجهات

independent mixing المزج المستقل

المسار track

pathway

مسارات الاسلاك wire ways

probe مسبار

مستلزمات التركيب mounting hardware

مستویات استقطاب polarization planes

clamps

مشبك موصل connector-clamp

buckle clips شبیك (کلبس) ثني

impregnated مُشرَب

مُشغل الكاسيت deck

مُشغلات الكامير الفقيا/عموديا pan/tilt drives

مُشغلات مُشغلات

مصبوب moulded

anti-vandal مضاد للتخريب

amplifiers مضخمات

microprocessor معالج دقیق

معشقات couplings

metalclad مغطاة بالمعدن

isolators عازلة

explosion-proof مقاوم للانفجار

منزلي منزلي

control gear مفاتيح

jacks مقابس

plugs مقابس

مقرن coupler

مقسمات splitters

مقطع جانبی منخفض low profile

مكشوفة exposed

immunity مناعة

منبهات صوتية sounders

prismatic منشوري

منطقة zone

منظومة الاذاعة الداخلية public address system

blower

منفصلة

أنهاة مُنهاة مُنهاة

interfaces موائمات

solidly earthed مؤرض بشكل مباشر

oriented موجهة

earthing conductor موصل التأريض

موصل ربط تساوي الجهد التكميلي supplementary bonding conductor

موصل ربط تساوي الجهد الرئيس main equipotential bonding conductor

موصلات وقاية الدائرة circuit protective conductor

و enclosed موضوعة داخل

plant الموقع

ناشر diffuser

opal diffuser ناشر لماع

earth terminals نقاط التأريض

نهائي finished

air terminations نهایات هو ائیة

ت/8 م.ب.ع.2015 م

نهایة terminal

main earthing terminal نهایة تأریض رئیسة

screw-in نوع لولبي

landing توقف

هوائيات الطبق dish antennas

structural slabs هيكل

elevation واجهة

واضحة التركيز in focus

واق ِ shield

وحدات modules

patch cords وصلات الاسلاك

وصلات joints

splicers وصلات

glare وهج

ا Latched

trip يفصل



E.mail:moch.codat@codat.imariskan.gov.iq moch.codat@yahoo.com moch.codat@gmail.com

www.codat.imariskan.gov.iq