Table of Contents

المملكة العربية السعودية

وزارة المواصلات

المواصفات العامة

لانشاء الطرق والجسور

نوفمبر ١٩٩٨

Table of Contents

القسم السابع – إنارة الطرق واشارات المرور

Table of Contents

القسم السابع : إنارة الطرق وإشارات المرور

قائمة المحتويات

الفصل ٧-٠١ عـــــــام ١

٧-٠١-١ وصف العمل ١

٧-٠١-٢ نطاق العمل ١

٧-٠١-٣ المتطلبات الفنية ٢

٧-٠١-٣-١ عام ٢

٧-٠١-٣-٢ الأنظمة والمعايير ٢

٧-٠١-٣-٣ الاعتبارات الأساسية في التصميم ٣

٧-٠١-٣-٤ الموافقة على المعدات ٤

٧-٠١-٣-٥ مخططات المقاول ٦

٧-٠١-٣-٦ أدلة الصيانة ٧

٧-٠١-٣-٧ الجهات الصانعة ٧

٧-٠١-٤ معايير التصميم لتجهيزات الإنارة ٧

٧-٠١-٤-١ عام ٧

٧-٠١-٤-٢ معايير تصميم الإنارة ٨

٧-٠١-٤-٣ نمط توزيع الضوء ١٠

٧-٠١-٥ توفير الطاقة ١٠

٧-٠١-٦ خلوص (مسافة) الأمان ١١

الفصل ٧-٠٢ شبكة الطاقة ٣٣ كيلو فولط ١٢

٧-٠٢-١ شبكة التوزيع ٣٣ كيلو فولط ١٢

٧-٠٢-١-١ وصف العمل ١٢

٧-٠٢-٢ المواد ١٢

٧-٠٢-٢-١ الأعمدة ١٢

Table of Contents

٧-٠٢-٢-٢ وصلات الأعمدة ١٦
٧-٠٢-٢-٣ الأذرع المستعرضة ١٦
٧-٠٢-٢-٤ الشدادات / الكتائف ١٧
٧-٠٢-٢-٥ زوايا التثبيت والألواح والأشرطة ١٨
٧-٠٢-٢-٦ السروج ١٨
٧-٠٢-٢-٧ عوازل البورسيلان ١٩
٧-٠٢-٢-٨ موصل الألومنيوم المدعم بالحديد ٢٠
٧-٠٢-٢-٩ كابلات الربط ٢١
٧-٠٢-٢-١٠ كبل الأرضي (كبل التأريض) ٢٣
٧-٠٢-٢-١١ كبل التثبيت ٢٣
٧-٠٢-٢-١٢ فاصم (فيوز) قطع الطاقة الكهربائية ٢٤
٧-٠٢-٢-١٣ الادوات / قطع التركيب المعدنية لخط العمود ٢٦
٧-٠٢-٢-١٣-١ براغي التثبيت ذات العروات الكتفية ٢٦
٧-٠٢-٢-١٣-٢ الصمولة ذات العروة ٢٦
٧-٠٢-٢-١٣-٣ براغي التثبيت ٢٧
٧-٠٢-٢-١٣-٤ وحدات التثبيت التمددية ٢٧
٧-٠٢-٢-١٣-٥ الفلكات (العزقات) مربعة المقطع ٢٧
٧-٠٢-٢-١٣-٦ مشابك التعليق ٢٨
٧-٠٢-٢-١٣-٧ مشابك الزنق من النوع المستقيم ٢٩
٧-٠٢-٢-١٣-٨ مشابك الزنق من النوع الرباعي ٢٩
٧-٠٢-٢-١٣-٩ مشبك تعليق كيبل حمل الكابلات ٣٠
٧-٠٢-٢-١٣-١٠ المسكات (الكلابات) الاسفينية ٣٠
٧-٠٢-٢-١٣-١١ وصلة خطافية مستقيمة مع عروة ٣١
٧-٠٢-٢-١٣-١٢ الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع
على شكل Y ٣٢
٧-٠٢-٢-١٣-١٣ عروة الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع
على شكل Y ٣٢

Table of Contents

٧-٠٢-٢-١٣-١٤ شكال التثبيت ٣٣
٧-٠٢-٢-١٤ قطع تركيب الشدادات ٣٣
٧-٠٢-٢-١٥ عداد الطاقة ٣٨
٧-٠٢-٢-١٥-١ حالة الشبكة ٣٨
٧-٠٢-٢-١٥-٢ أطراف التوصيل ٣٩
٧-٠٢-٢-١٥-٣ جهاز التسجيل ٣٩
٧-٠٢-٢-١٥-٤ التنسيق ٤٠
٧-٠٢-٢-١٥-٥ محولات التيار الكهربائي والجهد (الفولطية)..... ٤١
٧-٠٢-٢-١٦ الخزانة المصنوعة من البوليستر المسلح بالألياف الزجاجية ٤١
٧-٠٢-٢-١٧ مانع التموّر ٤٣
٧-٠٢-٣ متطلبات الانشاء ٤٥
٧-٠٢-٤ طريقة القياس ٤٦
٧-٠٢-٥ الدفع ٤٦

الفصل ٧-٠٣ المحطات الفرعية المجمّعة ٠,٤/٣٣ كيلو فولط ٤٨
٧-٠٣-١ وصف العمل ٤٨
٧-٠٣-٢ المواد ٤٨
٧-٠٣-٢-١ حجرة المحول ٤٩
٧-٠٣-٢-٢ لوحة مفاتيح الجهد المنخفض ٥١
٧-٠٣-٢-٣ الملحقات ٥٣
٧-٠٣-٣ متطلبات الانشاء ٥٣
٧-٠٣-٤ طريقة القياس ٥٤
٧-٠٣-٥ الدفع ٥٤

الفصل ٧-٠٤ محطات المفاتيح الفرعية متوسطة الجهد ١٣,٨ ك٠ف ٥٦
٧-٠٤-١ وصف العمل ٥٦
٧-٠٤-٢ المواد ٥٦

Table of Contents

٧-٠٤-٢-١ البناء ٥٦
٧-٠٤-٢-٢ المعدات ٥٧
٧-٠٤-٣ متطلبات الانشاء ٦٢
٧-٠٤-٤ طريقة القياس ٦٢
٧-٠٤-٥ الدفع ٦٢

الفصل ٧-٠٥ المحطات الفرعية المجمّعة ١٣,٨٠٠/٠,٤٠٠ك فولط ٦٤
٧-٠٥-١ وصف العمل ٦٤
٧-٠٥-٢ المواد ٦٤
٧-٠٥-٢-١ مجموعة المفاتيح الكهربائية متوسطة الجهد ٦٥
٧-٠٥-٢-٢ حجرة المحول ٦٧
٧-٠٥-٢-٣ لوحة مفاتيح الجهد المنخفض ٦٩
٧-٠٥-٢-٤ الملحقات ٧١
٧-٠٥-٣ متطلبات الانشاء ٧١
٧-٠٥-٤ طريقة القياس ٧١
٧-٠٥-٥ الدفع ٧٢

الفصل ٧-٠٦ كابلات الجهد المتوسط ١٣,٨ ك٠ف ٧٣
٧-٠٦-١ وصف العمل ٧٣
٧-٠٦-٢ المواد ٧٣
٧-٠٦-٣ متطلبات الانشاء ٧٣
٧-٠٦-٤ طريقة القياس ٧٥
٧-٠٦-٥ الدفع ٧٦

الفصل ٧-٠٧- كابلات الجهد المنخفض ٧٧
٧-٠٧-١ وصف العمل ٧٧
٧-٠٧-٢ المواد ٧٧

Table of Contents

٧-٠٧-٣ متطلبات الانشاء ٧٨
٧-٠٧-٤ طريقة القياس ٨٠
٧-٠٧-٥ الدفع ٨٠

الفصل ٧-٠٨ لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية بالجهد المنخفض ٨٢
٧-٠٨-١ وصف العمل ٨٢
٧-٠٨-٢ المواد ٨٢
٧-٠٨-٣ متطلبات الانشاء ٨٥
٧-٠٨-٤ طريقة القياس ٨٥
٧-٠٨-٥ الدفع ٨٥
الفصل ٧-٠٩ السواري ٨٧
٧-٠٩-١ وصف العمل ٨٧
٧-٠٩-٢ المواد ٨٧
٧-٠٩-٢-١ الساري ٨٧
٧-٠٩-٢-٢ الحامل الدائري لوحدات الانارة ٨٩
٧-٠٩-٢-٣ جهاز الرفع والتنزيل ٩١
٧-٠٩-٢-٤ الانهاء/التشطيب ٩٣
٧-٠٩-٢-٥ معدات توزيع السواري ٩٤
٧-٠٩-٢-٦ وحدات الإنارة التحذيرية للطائرات ٩٦
٧-٠٩-٢-٧ الوقاية من الصواعق ٩٦
٧-٠٩-٢-٨ الموافقة على السواري ٩٦
٧-٠٩-٣ متطلبات الانشاء ٩٧
٧-٠٩-٤ طريقة القياس ٩٨
٧-٠٩-٥ الدفع ٩٨

الفصل ٧-١٠ أعمدة الإنارة ١٠١
٧-١٠-١ وصف العمل ١٠١

Table of Contents

٧-١٠-٢ المواد ١٠١
٧-١٠-٢-١ الأعمدة ١٠١
٧-١٠-٢-٢ الإنهاء/التشطيب ١٠٣
٧-١٠-٢-٣ معدات التوزيع ١٠٣
٧-١٠-٣ متطلبات الانشاء ١٠٤
٧-١٠-٤ طريقة القياس ١٠٥
٧-١٠-٥ الدفع ١٠٥

الفصل ٧-١١ وحدات إنارة الشوارع ١٠٧
٧-١١-١ وصف العمل ١٠٧
٧-١١-٢ المواد ١٠٧
٧-١١-٢-١ وحدات الإنارة ١٠٧
٧-١١-٢-٢ المصابيح ١٠٩
٧-١١-٢-٣ جهاز التحكم ١٠٩
٧-١١-٣ متطلبات الانشاء ١١٠
٧-١١-٤ طريقة القياس ١١٠
٧-١١-٥ الدفع ١١٠

الفصل ٧-١٢ وحدات إنارة المرافق ١١٢
٧-١٢-١ وصف العمل ١١٢
٧-١٢-٢ المواد ١١٢
٧-١٢-٢-١ وحدات الإنارة ١١٢
٧-١٢-٢-٢ المصابيح ١١٤
٧-١٢-٢-٣ جهاز التحكم ١١٤
٧-١٢-٣ متطلبات الانشاء ١١٥
٧-١٢-٤ طريقة القياس ١١٥
٧-١٢-٥ الـــدفع ١١٥

Table of Contents

الفصل ٧-١٣ إنارة الاشارات ١١٧
٧-١٣-١ وصف العمل ١١٧
٧-١٣-٢ المواد ١١٧
٧-١٣-٢-١ الكشافات ١١٧
٧-١٣-٢-٢ المصابيح ١١٨
٧-١٣-٢-٣ جهاز التحكم ١١٨
٧-١٣-٣ متطلبات الانشاء ١١٩
٧-١٣-٤ طريقة القياس ١١٩
٧-١٣-٥ الدفع ١٢٠
الفصل ٧-١٤ تجهيزات تركيب وحدات الإنارة أسفل الجسور ١٢١
٧-١٤-١ وصف العمل ١٢١
٧-١٤-٢ المواد ١٢١
٧-١٤-٢-١ التركيبات ١٢١
٧-١٤-٢-٢ المصابيح ١٢١
٧-١٤-٢-٣ جهاز التحكم ١٢٢
٧-١٤-٣ متطلبات الانشاء ١٢٢
٧-١٤-٤ طريقة القياس ١٢٢
٧-١٤-٥ الدفع ١٢٣
الفصل ٧-١٥ وحدات إنارة المعابر السفلية ١٢٤
٧-١٥-١ وصف العمل ١٢٤
٧-١٥-٢ المواد ١٢٤
٧-١٥-٢-١ وحدات الإنارة ١٢٤
٧-١٥-٢-٢ المصابيح ١٢٥
٧-١٥-٢-٣ جهاز التحكم ١٢٥
٧-١٥-٢-٤ نظام التحكم بالإنارة ١٢٦
٧-١٥-٣ متطلبات الانشاء ١٢٧
٧-١٥-٣-١ عام ١٢٧

Table of Contents

٧-١٥-٣-٢ وحدات الإنارة ١٢٧
٧-١٥-٤ طريقة القياس ١٢٨
٧-١٥-٥ الدفع ١٢٨
الفصل ٧-١٦ التأريض ١٣٠
٧-١٦-١ وصف العمل ١٣٠
٧-١٦-٢ المواد ١٣٠
٧-١٦-٣ متطلبات الانشاء ١٣٠
٧-١٦-٤ طريقة القياس ١٣٢
٧-١٦-٥ الدفع ١٣٢
٧-١٧ الإختبارات والمتطلبات الإضافية الأخرى ١٣٤
٧-١٧-١ وصف العمل ١٣٤
٧-١٧-٢ بطاقات التعريف ١٣٤
٧-١٧-٣ الإختبارات والتشغيل التجريبي ١٣٥
٧-١٧-٣-١ عام ١٣٥
٧-١٧-٣-٢ الاختبار في الموقع ١٣٦
٧-١٧-٣-٢-١ اختبارات المحطات الفرعية ١٣٧
٧-١٧-٣-٢-٢ الكابلات ١٣٧
٧-١٧-٣-٢-٣ المعاينة ١٣٧
٧-١٧-٣-٢-٤ قياس مقاومة العزل ١٣٨
٧-١٧-٣-٢-٥ اختبارات التشغيل ١٣٨
٧-١٧-٣-٢-٦ اختبارات الأداء ١٣٨
٧-١٧-٤ مناولة المعدات ١٣٨
الفصل ٧-١٨ بيانات معدات التجهيزات الكهربائية ١٣٩
٧-١٨-١ عام ١٣٩
٧-١٨-٢ البيانات التفصيلية للمعدات ١٣٩
٧-١٨-٢-١ شبكة الخطوط الهوائية/العلوية ٣٣ كيلو فولط ١٣٩
٧-١٨-٢-٢ أعمدة الإنارة /السواري ١٤٠

Table of Contents

٧-١٨-٢-٣ محطة المفاتيح الكهربائية /المحطة الفرعية المدمجة/علبة التغذية ١٤٠
٧-١٨-٢-٤ الكابلات (للجهد المتوسط والجهد المنخفض) ١٤٠
٧-١٨-٢-٥ وحدات الإنارة ١٤١
٧-١٨-٢-٥-١ تفاصيل وحدات الإنارة ١٤١
٧-١٨-٢-٥-٢ أجهزة التحكم بالمصابيح ١٤١
٧-١٨-٢-٥-٣ المصابيح ١٤٢
٧-١٨-٢-٦ كافة المعدات الأخرى ١٤٣
الفصل ٧-١٩ الأعمال المدنية للتجهيزات الكهربائية ١٤٤
٧-١٩-١ وصف العمل ١٤٤
٧-١٩-٢ المواد ١٤٤
٧-١٩-٢-١ أنابيب كلوريد البوليفينيل غير الملدن uPVC ١٤٤
٧-١٩-٢-٢ الخرسانة ١٤٥
٧-١٩-٢-٣ حديد التسليح ١٤٥
٧-١٩-٢-٤ أغطية حفر السحب ١٤٥
٧-١٩-٢-٥ مواد الردم ١٤٥
٧-١٩-٢-٦ مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة
الاتجاهات وقاعدة المحول القابلة للانفكاك ١٤٥
٧-١٩-٢-٦-١ مجموعة الوصل القابلة للانفكاك ١٤٦
٧-١٩-٢-٦-٢ مجموعة قاعدة المحول القابلة للانفكاك
المصنوعة من الألومنيوم الصب ١٤٧
٧-١٩-٢-٦-٣ مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة
الاتجاهات والقابلة للانفكاك ١٤٨
٧-١٩-٣ متطلبات الانشاء ١٤٩
٧-١٩-٣-١ شبكة الأنابيب الأرضية ١٤٩
٧-١٩-٣-٢ حفر السحب والقواعد والأساسات ١٥٠
٧-١٩-٣-٣ خنادق تمديد مواسير الانابيب ١٥١

Table of Contents

٧-١٩-٣-٤ مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات
وقاعدة المحول القابلة للانفكاك ١٥٢
٧-١٩-٣-٤-١ تركيب مجموعة الوصل القابلة للانفكاك ١٥٢
٧-١٩-٣-٤-٢ مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة
الاتجاهات والقابلة للانفكاك ١٥٤
٧-١٩-٣-٤-٣ مجموعة قاعدة المحول القابلة للانفكاك
المصنوعة من الألومنيوم الصب ١٥٥
٧-١٩-٣-٥ المعاينة والقبول ١٥٦
٧-١٩-٤ اجراءات التأكد من الجودة ١٥٧
٧-١٩-٥ طريقة القياس ١٥٧
٧-١٩-٦ الدفع ١٥٧
الفصل ٧-٢٠ اشارات المرور ١٦١
٧-٢٠-١ وصف العمل ١٦١
٧-٢٠-٢ تعريفات ١٦١
٧-٢٠-٣ المستندات الواجب تقديمها ١٦٥
٧-٢٠-٤ المواد ١٦٦
٧-٢٠-٤-١ عام ١٦٦
٧-٢٠-٤-٢ الخرســـــانة والقواعد ١٦٧
٧-٢٠-٤-٣ منتجات الحديد ١٦٨
٧-٢٠-٤-٤ منتجات الألومنيوم ١٦٩
٧-٢٠-٤-٥ الكابلات والانابيب ١٦٩
٧-٢٠-٥ أجهزة التحكم ١٧٠
٧-٢٠-٥-١ عام ١٧٠
٧-٢٠-٥-٢ حاوية جهاز التحكم ١٧٦
٧-٢٠-٥-٣ المعدات الكهربائية لجهاز التحكم ١٧٧
٧-٢٠-٥-٤ أجهزة التحكم مسبقة التوقيت ١٧٩
٧-٢٠-٥-٥ أجهزة التحكم التي تشغل بفعل حركة المرور ١٨١

Table of Contents

٧-٢٠-٦ وحدات المراقبة ١٨٥
٧-٢٠-٧ تجهيزات أطراف التوصيل ومعدات الخزانة ١٨٧
٧-٢٠-٧-١ تجهيزات أطراف التوصيل ١٨٧
٧-٢٠-٧-٢ الخزانة ومعدات الخزانة ١٨٨
٧-٢٠-٨ الكاشفات ١٩١
٧-٢٠-٨-١ كاشفات السيارات ١٩١
٧-٢٠-٨-٢ كاشفات حركة المشاة ١٩٥
٧-٢٠-٩ رؤوس اشارات حركة مرور العربات ١٩٦
٧-٢٠-٩-١ عدسات الوحدة البصرية ١٩٦
٧-٢٠-٩-١-١ عـــــــــام ١٩٦
٧-٢٠-٩-١-٢ العدسات السهمية ١٩٧
٧-٢٠-٩-٢ عواكس الوحدة البصرية ١٩٨
٧-٢٠-٩-٣ توزيع الضوء من وحدات إنارة اشارات
مرور العربات ٢٠٠
٧-٢٠-٩-٤ مصابيح اشارات المرور ٢٠٢
٧-٢٠-٩-٥ حوامل المصابيح ٢٠٢
٧-٢٠-١٠ مجموعات رؤوس اشارات مرور السيارات ٢٠٣
٧-٢٠-١٠-١ عـــــــــام ٢٠٣
٧-٢٠-١٠-٢ أجزاء الاشارة ٢٠٥
٧-٢٠-١٠-٣ واقيات الشمس ٢٠٧
٧-٢٠-١٠-٤ مجموعات التركيب والمجموعات المنوعة الأخرى ٢٠٧
٧-٢٠-١١ رؤوس اشارات المشاة ٢٠٩
٧-٢٠-١١-١ الخواص المادية ٢٠٩
٧-٢٠-١١-٢ الخواص البصرية ٢٠٩
٧-٢٠-١٢ دعامات رؤوس اشارات المرور ٢١٠
٧-٢٠-١٢-١ عـــــــام ٢١٠
٧-٢٠-١٢-٢ الركائز والقواعد (لاشارات جانب الطريق) ٢١١

Table of Contents

٧-٢٠-١٢-٣ أعمدة وأذرع صواري اشارات المرور
(المركبة فوق الطريق) ٢١٢
٧-٢٠-١٣ الكيبل ٢١٢
٧-٢٠-١٣-١ كيبل الاشارة ٢١٢
٧-٢٠-١٣-٢ كيبل توصيل الكاشف ٢١٦
٧-٢٠-١٣-٣ كيبل التوصيل المشترك ٢١٧
٧-٢٠-١٤ الأنبوب ٢١٨
٧-٢٠-١٥ المعلومات والمستندات الواجب تقديمها قبل اصدار
شهادة الاستلام ٢٢٠
٧-٢٠-١٦ الاختبار والتشغيل التجريبي قبل التسليم ٢٢١
٧-٢٠-١٧ طريقة القياس ٢٢١
٧-٢٠-١٨ الدفع ٢٢١

Table of Contents

القسم السابع : إنارة الطرق وإشارات المرور

الفصل ٧-٠١ عـــــــــام

٧-٠١-١ وصف العمل : تعتبر هذه المواصفات بمثابة مواصفات عامة. إن تركيبات الإنارة والطاقة التي يراد توريدها وتركيبها بموجب شروط هذا العقد يجب أن تكون مطابقة لمخططات المشروع وجداول الكميات .

٧-٠١-٢ نطاق العمل : إن العمل المتعلق بالتجهيزات الكهربائية المنصوص عليها في هذه المواصفة يجب أن يشتمل على تقديم ، وتركيب ، وإختبار ، والتشغيل التجريبي ، والتشغيل بشكل مرضي لأي أو لجميع النظم الموضحة أدناه وفقا لمتطلبات مخططات المشروع وجداول الكميات :

١- نظام ٣٣ كيلو فولط
٢- نظام ١٣,٨ كيلو فولط
٣- كابلات الجهد المنخفض
٤ - أعمدة الجهد المنخفض
٥- تركيبات الإنارة
٦- التأريض (التوصيل بالأرض)
٧- إختبار التجهيزات
٨- بيانات المعدات
٩- الأعمال المدنية الخاصة بالتجهيزات الكهربائية
١٠- إشارات المرور

يجب أن يشتمل هذا العمل على تقديم المخططات التنفيذية والحسابات اللازمة وفقا للمواصفات بالإضافة إلى تقديم جميع النشرات والعينات ذات الصلة بالموافقة على المعدات المقترحة.

إن المعدات التي يتم تقديمها يجب أن تشتمل على جميع البنود اللازمة للإنجاز الكامل الذي يحقق التشـــغيل المرضي فيما عدا الأخطاء والحذوفات . وعليه ، فإن المعدات المذكورة في الوثائق والمستندات هي علـــى سبيل الذكر لا الحصر ٠

٧-٠١-٣ المتطلبات الفنية :

٧-٠١-٣-١ عام : إن جميع الأعمال التي تنفذ في التركيبات يجب أن تكون وفقا لمتطلبـات هذه المواصفات ، ليتسنى استيفاء المعنى والغرض المقصود منها ٠ ويجوز الإنحراف بشكل طفيف عـــن المخططات لإنجاز هذا الغرض ، شريطة عدم إجراء أي تغييرات من غير موافقة خطية على ذلـــك مـــن المهندس ٠

إن هذه المواصفات ، ومخططات التصميم ، هي بمثابة مستندات يتمم بعضها البعـــض الآخـــر ، والقصد منها هو اختيار معدات تتصف بالخصائص العامة والخاصة المبينـــة بـــالتفصيل في المســـتندات والوثائق٠

٧-٠١-٣-٢ الأنظمة والمعايير : جميع الأعمال الكهربائية يجب أن تكون مطابقة لجميـــع القواعد والأنظمة الحكومية المرعية وأن تنفذ وفقا لتوصيات اللجنة الدولية لتكنولوجيا الكـــهرباء (IEC) مع الرجوع إلى ما يلي:

(١) المقاييس والمواصفات ذات العلاقة والصادرة عن السلطات المختصة في المملكة العربيـــة السعودية بما في ذلك " مباديء التصميم لإنارة الطرق " الصادرة عن وزارة المواصلات ٠

(٢) أنظمة التوصيلات الكهربائية (البريطانية) الصادرة عن معهد المهندســـين الكـــهربائيين (IEE) في لندن ٠

(٣) لائحة الكهرباء الوطنية (NEC) (الولايات المتحدة) الصادرة عن الجمعية الوطنية للوقاية من الحريق (NFPA) ٠

(٤) المواصفات القياسية الصادرة عن معهد المقاييس البريطانية (BSI) ٠

(٥) المقاييس الألمانية الواردة ضمن مواصفات المعهد الألماني للتوحيد القياسي (DIN) والأنظمة الواردة ضمن مواصفات الاتحاد الألماني للأعمال الكهربائية (VDE) الصادرة عن الهيئة الألمانية لتكنولوجيا الكهرباء ٠

(٦) الجمعية الوطنية لصانعي المواد الكهربائية (NEMA) بالولايات المتحدة الأمريكية ٠

(٧) توصيات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC)٠

إن جميع المعدات والمواد المقدمة لهذا المشروع يجب أن تصنع طبقا لأحدث المعايير المعتمدة من قبل اللجنة الدولية للكهرباء (IEC) ، والجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (NEMA) ، ومعهد المقاييس البريطانية (BSS) أو المعهد الألماني للتوحيد القياسي (DIN) والتي يشار اليها فيما يلي بعبارة " المقاييس" ٠

٧-٠١-٣-٣ الاعتبارات الأساسية في التصميم : يتم تغذية الطاقة الكهربائية متوسطة الجهد إلى مجموعة المحطات الفرعية سواء من خلال شبكات الكبلات الأرضية أو الخطوط العلوية ، ثلاثية الطور ، تردد ٦٠ هيرتز ، كما هو مبين على مخططات المشروع ٠

إن الطاقة الكهربائية ذات الجهد المنخفض ستوزع من محولات المحطة الفرعية على جهد اسمية مقدارها ٤٠٠/٢٣٠فولط ، ثلاثية الطور ، ٤-كبلات، تردد ٦٠ هيرتز ٠

إن المعدات أحادية الطور يجب أن يتم توصيلها بين الأطوار والمحايد بطريقة تؤدي إلى تعادل الأطوار الثلاثة (٣) ٠

إن الأجزاء المكونة لكل نظام كهربائي أو لكل قطعة من المعدات يجب أن تمثل أحدث المنتجات القياسية لجهة صانعة واحدة ما لم يتم تحديد خلاف ذلك ، شريطة أن تكون مثل هذه المكونات، المصنعة من قبل جهات صانعة مختلفة ، ذات تصميم وأبعاد قياسية ، وأن يكون بالإمكان استبدال أي أجزاء منها بأجزاء مماثلة من مختلف الجهات الصانعة وأن يكون قد مضى على وضع هذه الأجزاء في الخدمة عامين اثنين (٢) على الأقل ٠

يجب تركيب جميع الأعمال وفقا لأصول المصنعية بحيث تكون قابلة للتشغيل والصيانة والإصلاح مباشرة ٠ وبالإمكان إدخال تعديلات طفيفة عن المخططات لتحقيق هذا الغرض، شريطة ألا يتم إدخال أي تغييرات من غير موافقة المهندس على ذلك ٠

وما لم يحدد خلاف ذلك ، فإن جميع المعدات يجب أن تصمم وأن تعدل ، للخدمة المستمرة والخالية من الأعطال عند خمسين (٥٠) درجة مئوية في الجو المحيط ورطوبة نسبية مقدارها مائة بالمائة (١٠٠%) مع تحمل ارتفاع درجة الحرارة إلى سبعين (٧٠) درجة مئوية في أشعة الشمس المباشرة التي تحتوي على نسبة عالية من الاشعاعات فوق البنفسيجية ٠ كما يجب أن تكون المعدات قادرة على تحمل التشغيل بكامل الحمل وهي معرضة لأشعة الشمس، والعواصف الغبارية ، والعوامل المسببة للتآكل والصدأ وما شابه ذلك ٠

٧-٠١-٣-٤ الموافقة على المعدات : لا يجوز للمقاول أن يطلب أية معدات قبل تلقي موافقة خطية على ذلك ٠ وتكون إجراءات الموافقة كالتالي :

(١) يتقدم المقاول بمقترحاته إلى المهندس من ثلاث نسخ أصلية ٠ ويجب أن تكون هذه المقترحات المقدمة شاملة وتنص بوضوح على أي إنحرافات عن المواصفات ٠ ويجب أن تكون النشرات الصادرة عن الجهة الصانعة والمرفقة بالمقترحات المقدمة جميعها من النسخ الأصلية وليست نسخا مصورة .

(٢) يجب أن يراجع المهندس المقترحات المقدمة للموافقة عليها وفقا للإجراءات التالية :

١) إذا كان العرض المقترح من جهات صانعة محلية ومطابق للمتطلبات المحددة في المواصفات ، يقوم المهندس بإصدار موافقته الخطية عليها إلى المقاول . ويقدم إلى وزارة المواصلات للاطلاع صورة من العرض المقترح وموافقة المهندس على هذا العرض .

٢) وإذا كان العرض المقترح من جهات صانعة محلية ولكنه يتضمن إنحرافات طفيفة عن المتطلبات المنصوص عليها في المواصفات بشكل لا يؤثر على اداء المعدات، يقوم المهندس بايضاح هذه الإنحرافات وتقديم ذلك الايضاح مرفقا بالعرض المقترح إلى الوزارة للموافقة . ويجب أن يقوم المهندس بتبليغ المقاول بالموافقة على هذا العرض خطيا بعد تلقي هذه الموافقة من وزارة المواصلات .

يجب أن تتضمن جميع العروض المقدمة بيانات واضحة ومفصلة بخصائص المعدات المقترحة ، مع الحسابات اللازمة ، بما في ذلك الإشارات المرجعية لهذه المعدات كما هي واردة في الكاتلوجات المرفقة . وتكون هذه المستندات والوثائق باللغتين العربية والانجليزية .

يحتفظ المهندس بحق إصدار التوجيهات إلى المقاول لتقديم معدات من صنع ومن النوع الذي يكون ضروريا لتحقيق المعايير المنصوص عليها في التصاميم .

يجب أن يقوم المقاول وعلى نفقته الخاصة ، بعرض عينة على المهندس من كل نوع من وحدات الإنارة التي يراد استعمالها ، كاملة مع المعدات الملحقة بها التي يجب أن تكون مطابقة تماما للبنود المحددة . ويجب تقديم وحدات الإنارة فقط بعد الموافقة على خصائصها الفنية .

يجب أن تصدر الموافقة على وحدات الإنارة المقترحة بعد أن يقدم المقاول حسابا مفصلا لمستويات الإنارة كما هو مطلوب في هذا الفصل الفرعي .

يحتفظ المهندس بحق التأكد من أداء ونوعية العينات وذلك بإصدار الإرشادات لإجراء ما يختاره من إختبارات على نفقة المقاول ، وذلك قبل منح الموافقة على العينة .

إن صدور الموافقة من جانب المهندس لا تعفي المقاول بأي حال من الأحوال من التزاماته التعاقدية فيما يتعلق بملاءمة المعدات أو أدائها النهائي بمجرد تركيبها ، وبتنسيق العناصر لتشكل تجهيزات قابلة للتشغيل بالكامل .

لا يكون للمقاول الحق في المطالبة بأي طريقة كانت من جراء رفض عينة اعتبرها المهندس غير مطابقة للمواصفات كما يجب أن يكون المقاول مسؤولا مسؤولية كاملة عن أي تأخير يترتب على رفض أية عينة .

٧-٠١-٣-٥ مخططات المقاول : إن المخططات المرفقة بالعطاء والمبينة بالتفصيل في "كشف المخططات" هي مخططات تصميمية ، تصف جميع التركيبات التي من شأنها أن تحقق الأداء المطلوب.

يجب أن يقدم المقاول مخططات التنفيذ التفصيلية إلى المهندس للموافقة عليها قبل مباشرة العمل . ويجب أن تكون هذه المخططات مطابقة ومتممة لمخططات العطاء من حيث إظهار التخطيط الطبيعي لجميع المعدات ، والموقع الدقيق للأعمدة ، وتفاصيل الإنشاء والتركيب ، ومخططات التوصيلات الكهربائية .. الخ . ويجب عدم المباشرة بأي عمل في الموقع إلا بعد صدور موافقة خطية من المهندس على هذه المخططات .

عند إنجاز الأعمال ، يجب على المقاول أن يقدم إلى المهندس نسخة شفافة واحدة (١) وست (٦) نسخ مطبوعة لكل واحدة من المخططات العامة والتفصيلية ومخططات التوصيلات الكهربائية التي تظهر الأعمال "كما هي مركبة بالفعل" وذلك إلى جانب أي معلومات ومستندات تتعلق بتشغيل المعدات.

إن جميع المستندات والمخططات التي يقدمها المقاول يجب أن تكون باللغتين العربية والانجليزية.

٧-٠١-٣-٦ أدلة الصيانة : قبل الاستلام النهائي للتجهيزات ، يجب على المقاول أن يقدم إلى المهندس ست (٦) مجموعات من الأدلة لجميع المعدات الموردة بموجب شروط العقد . ويجب أن تكون هذه الأدلة على ورق من قياس أ/٤ (A4) وأن توضع في مجلدات سائبة الأوراق أو كتيبات مغلفة بشكل مناسب وتشتمل على ما يلي :

(١) رسم تخطيطي أحادي للعمل المنجز

(٢) المخططات البيانية للتحكم والحماية والدوائر الخاصة بجميع المعدات

(٣) التجهيز والتشغيل التجريبي وإرشادات التشغيل ٠

(٤) إجراءات تحري الخلل وإصلاحه ٠

(٥) إرشادات الصيانة بما في ذلك جداول الصيانة الوقائية

(٦) قائمة كاملة بقطع الغيار التي يوصى بها بما في ذلك بيانات باسماء الجهات الصانعة والرقم بالكاتلوج ٠

(٧) اسم ، وعنوان ورقم هاتف الممثلين المعتمدين المحليين ووكلاء الخدمات للجهات الصانعة ٠

٧-٠١-٣-٧ الجهات الصانعة : إن الوصف المفصل للمعدات المذكورة أدناه إنما يشير إلى الحد الأدنى لنوعية ومستوى المعدات التي ينبغي قبولها ٠ إن منتجات الجهات الصانعة التي تتحلى بسمعة ومستوى جيد يجب أن يتم النظر فيها من قبل المهندس على قدم المساواة ٠ وبهذا الخصوص، يكون قرار المهندس نهائيا وغير خاضع لأي تبرير مهما كان نوعه ٠

٧-٠١-٤ معايير التصميم لتركيبات الإنارة :

٧-٠١-٤-١ عام : إن القصد من هذه المواصفات والمخططات المرفقة هو الحصول على تجهيزات إنارة تقدم مستويات الإنارة وفقا لمعايير التصميم المبينة بالتفصيل أدناه ٠ إن التجهيزات المبينة بالتفصيل على المخططات قد صممت تصميما مبدئيا على أساس منحنيات توزيع الإنارة الفعلية لوحدات الإنارة القائمة المماثلة لتلك المحددة في المواصفات وذلك لتحقيق المستويات اللازمة٠

يكون المقاول مسؤولا وعليه أن يؤكد خطيا بأن اختياره للمعدات سيوفر لأسطح الطرق والإشارات مستويات الإنارة المتجانسة المماثلة أو الأفضل من تلك المحددة في "معايير تصميم الإنارة"٠

٧-١٠-٤-٢ معايير تصميم الإنارة : إن سطح الطريق الذي تقاس عليه مستويات الإنارة يعرف بأنه عرض جميع مسارات المرور لجميع الطرق ، والمعابر السفلية (الأنفاق) ومرتقيات الدخـــول ومنحدرات الخروج للتقاطعات العلوية (الجسور) في الطرق ٠

إن مستويات الكثافة الضوئية (النصوع) والإنارة للطرق ومرتقيات الدخول ومنحدرات الخـروج كما هي محددة أدناه ، إنما تمثل المتوسط الأولي لمستوى الإنارة الذي يجب أن يحتسب ويتم التحقق مـــن صحته من خلال القياسات التي يجب أن يجريها المقاول بعد مائة (١٠٠) ساعة من التشغيل٠ ويجب على المقاول تحديد عوامل انخفاض مستوى الإنارة المتوقعة بسبب استهلاك إنارة المصابيح واتساخ وحـــدات الإنارة بعد سنتين من التشغيل ، حسب توصيات الجهة الصانعة، لمساعدة المهندس في تقييم مســـتويات الإنارة المتوفرة في التجهيزات ٠

إن مستويات النصوع والإنارة وتجانسها يجب أن تحتسب من قبل المقاول على مستوى تقاطعـات الطرق الرئيسية ، ومسارات المرور ، وطرق الخدمة ٠ ويجب على المقاول أن يأخذ في الحسبان مختلـــف مناسيب الطرق ومرتقيات الدخول ومنحدرات الخروج في حسابات الإنارة التي يجريها ٠ كما أنه يجـب على المقاول أن يأخذ في الحسبان توصيات الجهة صانعة وحدات الإنارة بوجوب الضبط النهائي لجميـع الأنوار بعد تركيبها في الموقع لضمان الحد الأقصى من استغلال خرج الإنارة ٠

خلال ست (٦) أسابيع من ترسية العقد ، يجب على المقاول أن يقدم التفاصيل الفنية لوحـــدات الإنارة ، وبعد الحصول على موافقة مشروطة على ذلك ، يجب عليه أن يقدم نسختين أصليتين تتضمنـان كامل تفاصيل النتائج المحتسبة لمستويات النصوع والإنارة وتجانسها على جميع أسطح الطرق٠ وينبغـــي تقديم هذه التفاصيل بالصيغة الوارد وصفها في نشرات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC) وفي نظام (دليـــل) تصميم الطرق الصادر عن وزارة المواصلات ٠ وبعد الحصول على موافقة المهندس الأولية ، يجب علـــى المقاول أن يركب في الموقع على طول امتدادات نموذجية للطريق ، أربع (٤) مسافات متواصلـــة علـــى الأقل من السواري (الأعمدة) المجهزة بالعدد المحدد من وحدات الإنارة المقدمة ، كما يجب على المقـــاول أن يثبت بالقياس أن معايير الإنارة قد تم تحقيقها ٠ ويجب ترتيب النتائج بالكامل في جداول ٠ كما يجب تحليل هذه النتائج وتقديمها لمهندس وزارة المواصلات للموافقة عليها٠ ويجب ألا تعطى أي موافقة نهائيـــة

Table of Contents

الا بعد إنجاز الإختبارات وقبول نتائج الإختبار من مهندس وزارة المواصلات. وبعد ذلك يجب أن يبـــدأ تنفيذ العقد على أساس مستويات الإنارة والتجانس الجاري تحقيقها وذلك على مدى العقد بأكمله .

عند إنجاز عملية التركيب سيطلب من المقاول تنفيذ القياسات لمستويات الإنارة في الموقع وفقـــا للفقرة ج (و) ، الفصل ٧-١٦ من دليل التصميم Design code وتقديم النتائج التي تثبت بأن المستويات المحتسبة المعتمدة ومستويات التجانس قد تحققت .

ويجب تطبيق معايير تصميم الإنارة الأولية التالية :

النصوع (ن) شمعة/م٢	مسارات /حارات المرور كما هو مبين في دليل التصميم ، الجدول الخاص بنوع الطريق تحت الإنشاء
التجانس بوجه عام (ت ع)	
(ت ع = حد أدنى ن/متوسط ن)	٠,٤
تجانس كل مسار/حارة مرور (ت خ)	
(ت خ = حد أدنى ن / حد أقصى ن	٠,٧
نقطة بداية التدرج في الزيادة بما لا يزيد عن	١٠%

يجب أن تظهر هذه الحسابات أن التجهيزات مقبولة على أساس تصنيف اللجنة الدولية للإنـــارة (CIE) لخصائص سطح الطريق . النوع R2 حيث q0 = ٠,٠٧ وكذلك النوع R4 حيث q0 = ٠,٠٨

Table of Contents

الإنارة الأفقية المرجعية (E avg. #)	كما هو مبين في دليل التصميم ، جدول نوع الطريق الجاري إنشاؤه
تجانس الإنارة	
E. min./E. Avg.	٣:١
E. min./E. Max.	٦:١

٧-٠١-٤-٣ نمط توزيع الضوء : يجب على المقاول أن يختار وحدات التثبيت التي تكـــون مماثلة بوجه عام لتصنيف اللجنة الدولية للإنارة (CIE) ٠

يجب أن يكون توزيع وحدات الإنارة من نوع القطع (الحاجب) أو شبه القطع (شبه الحاجب) ٠

يجب تصميم وحدات الإنارة وتصنيعها لتفي بالغرض المحدد لها بحيث تشتمل على المقاس والنـوع المحدد من المصابيح ٠

إن خصائص توزيع الضوء في وحدة الإنارة عند تركيبها يجب أن يكون أفضل مما يلي :
اتجاه الحد الأقصى لشدة الإنارة من صفر إلى سبعة وستين درجة (٠-٦٧) بالنسبة لنوع القطع (الحاجب) ٠ الحد الأقصى لقيمة شدة الإنارة المسموح بها على :
٩٠ درجة من النظير - ٢٥ كنديلا / ١٠٠٠ لومن (وحدة ضوئية)
٨٠ درجة من النظير - ١٠٠ كنديلا / ١٠٠٠ لومن (وحدة ضوئية)

٧-٠١-٥ توفير الطاقة : إن القطع الجزئي لإنارة الشوارع بعد منتصف الليل يكون مطلوبا في الطرق وتقاطعات الطرق الرئيسية ٠ وهذا يتحقق بإطفاء نصف عدد وحدات الإنارة المركبة علـــى الســـواري والأعمدة ٠

يجب أن يتم الإطفاء بواسطة وحدة توقيت تركب في المحطة الفرعية المثبتة داخل حاوية مغلقة Packaged S/S وملامسات تركب في السواري والأعمدة ٠ ويتم التوصيل بين وحدة التوقيت والملامسات بواســطة كبلات تحكم دليلية ٠

يجب تقديم مواصفات كل من وحدة التوقيت والملامسات ، وكبلات التحكم الدليلية إلى المهندس للموافقة عليها .

٧-١-٦ خلوص (مسافة) الأمان : قبل المباشرة في الإنشاء ، يجب على المقاول أن يقوم بمراجعة جميع المخططات والتأكد من أخذ جميع العوائق في الحسبان وأن يقدم إلى المهندس كشفا بهذه العوائق التي في الموقع بما في ذلك خطوط الطاقة العلوية ، وأنابيب المياه والصرف الصحي ، وخطوط الطاقة والهاتف الأرضية .

إن مسافات (الخلوص) بنوعيها الرأسي والأفقي يجب أن تراعى وفقا لمتطلبات السلطات المختصة . ويجب التوقيع على مخططات التنفيذ التي تبين جميع الخدمات والتجهيزات الجديدة من قبل ممثلي المقاول والمهندس قبل المباشرة في إنشاء قواعد السواري وأعمدة الإنارة ، وأعمدة إشارات المرور، والإشارات القنطرية العلوية ، ولوحات الإشارات ، والمحطات الفرعية المثبتة داخل حاويات مغلقة Packaged S/S ، وأنابيب البوليفينل غير اللدن ، والخنادق ، الخ .

Table of Contents

الفصل ٧-٠٢ شبكة الطاقة ٣٣ كيلو فولط

٧-٠٢-١ شبكة التوزيع ٣٣ كيلو فولط

٧-٠٢-١-١ وصف العمل : يجب أن تتألف شبكة التوزيع من خط علوي ٣٣ كيلو فولط ، ثلاثي الطور ، ومن كبل أرضي يركب على امتداد الطرق لتغذية المحطات الفرعية ٣٣/٠,٤ كيلو فولط المركبة في المواقع المبينة على المخططات ٠ ويجب أن يتألف العمل والتركيبات مما يلي : القواعد/ الأساسات وعمود من الأنابيب الفولاذية ، ووصلة العمود ، ذراع عرضي مصنوع من زاوية فولاذ ، شدادات/دعامات زاوية ، قطع تركيب تركيب معدنية ، موصلات نوع ACSR ، كبل أرضي ، مانعات التموّر ، فاصل فاصمات/فيوزات ، عوازل من البورسيلان ، براغي تثبيت تثبيت ، مستلزمات تأريض ، قطع تركيب معدنية ، قواطع دائرة كهربائية مع الفاصمات/فيوزات الخ ٠ ويجب على المقاول أن يقدم جميع المواد والأيدي العاملة لتركيب ، وإختبار وتجهيز الشبكة ٣٣ كيلو فولط للتشغيل ، بما في ذلك توصيل خطوط ٣٣ كيلو فولط الجديدة بالخطوط العادية القائمة والعائدة إلى الشركة السعودية الموحدة للكهرباء لضمان الالتزام الكامل بمتطلباتها ٠

إن مواقع نقاط التوصيل يجب أن تحدد من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ، وكذلك موصل الخطوط يجب أن يكون وفقا لمتطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠

البنود في جدول الكميات

خط كهربائي علوي/هوائي ٣٣ كيلوفولت ، كبل نحاس

خط كهربائي علوي/هوائي ٣٣ كيلوفولت ، كبل ألمنيوم

٧-٠٢-٢ المواد :

٧-٠٢-٢-١ الأعمدة : إن الأعمدة الحديدية ثمانية الأضلاع ، على مختلف ارتفاعاتها وأحمالها التشغيلية ، تصنف كالتالي :

Table of Contents

الحمل الأقصى	الارتفاع	الصنف
١٤٩٠ كغم	١٢ مترا	١٢ أو سي ١/ ١٤٩٠
١٩٠٠ كغم	١٢ مترا	١٢ أو سي ٢/ ١٩٠٠
٣٧٥٠ كغم	١٢ مترا	١٢ أو سي ٣/ ٣٧٥٠
٤٩٦٠ كغم	١٢ مترا	١٢ أو سي ٤/ ٤٩٦٠
٤٩١٧ كغم	١٣ مترا	١٣ أو سي ٥/ ٤٩١٧

ويجب أن يحدد إنحراف الأعمدة بنسبة خمسة بالمائة (٥%) من ارتفاعها المكشوف وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

الارتفاع المكشوف يساوي إجمالي طول العمود مطروحا منه واحدا وثلاثة أرباع (١,٧٥) المتر بالنسبة لأعمدة الجهد العالي وواحد ونصف (١,٥٠) مترا بالنسبة لأعمدة الجهد المنخفض.

وعليه ، ففي عمود ذي ضغط عال ارتفاعه ١٢ مترا ، يكون الإنحراف (١٢-١,٧٥)×٥/١٠٠-٥١٢,٥ ميليمترا .

لتحديد الإنحراف ، يتم إختبار الأعمدة وهي في وضع الحمل التشغيلي . ويعرف الحمل التشغيلي بأنه الحمل الأقصى مقسوما على عامل أمان مقداره واحدا ونصف (١,٥) أو ح ت = ح أ/١,٥ .

إن تحليل وتصميم الأعمدة سيتضمن أثر الإنحراف على الجزء العلوي (من العمود) . أما معايير الانبعاج (الانحناء) المحلية فيجب أن تكون مطابقة لشروط " تصميم إنشاءات أعمدة النقل الحديدية" الصادر عن الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين .

ينبغي توريد الأعمدة مزودة بفتحات مسبقة الحفر لربط الأذرع المستعرضة ، والكتائف والبراغي تثبيت ذات العروات ، الخ ، بها وفقا لنوع التركيبات اللازمة وطبقا لمقاييس الإنشاء المعتمدة من قبل

الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (SCECO)٠ ويجب على الجهة الصانعة أن تقدم أعمدة مزودة بسدادات تركب لإقفال جميع الفتحات ٠ ويجب أن تكون هذه السدادات من البلاستيك ويجب أن تثبت باحكام داخل الفتحة ٠

يجب على الجهة الصانعة أن تقدم أغطية أو سدادات لتغطية قمة كل عمود من الأعمدة ٠ ومثل هذه الأغطية قد تكون مصنوعة من بلاستيك قوي التحمل أو من مواد تركيبية وتكون محكمة الإقفال مع فتحة للهواء في كل غطاء ٠

يجب أن يكون العمود ذا مقطع عرضي ثماني الأضلاع ٠ كما يجب أن يكون مستدق التصميم وذا مظهر جمالي سار٠ ويجب أن يكون مصنوعا من الفولاذ الصفائحي أو من الصنف المحددة في المعايير ذات العلاقة ٠ ويفضل أن يكون العمود مصنوعا من قطعة واحدة (١) ٠ وعندما يحتاج إلى أكثر من قطعة واحدة (١) فإن المقاول يجب أن يقدم تفاصيل الطريقة التي يتم بها وصل هذه القطع ٠ أما المقاطع ثمانية الأضلاع فتصنع بالتشكيل على البارد ٠

يجب على المقاول أن يقدم إلى المهندس تفاصيل حساباته لتقييم إجهادات التشغيل في الأعمدة الحديدية بالتحميل والأبعاد المحددة ٠

ويجب أن تشتمل هذه الحسابات على مخططات أولية للأحمال المطبقة وأن تشير إلى قيمة إجهاد الكسر في العمود وإلى إنحراف قمة العمود ٠

إن عملية اللحام المستخدمة يجب أن تكون مطابقة للمعيار دبليو -٥٩-١٩٧٧ (W59-1977) من معايير جمعية المقاييس الكندية (CSA) بالنسبة لدرجة الفولاذ المراد استعماله ٠

تنجز جميع أعمال اللحام وتنعم ثم يتم إختبارها قبل جلفنتها ٠

يجب تطبيق طريقة التأكد من الجودة المحددة في المعيار دبليو -٥٩/١٩٦٦ (W59-1966) الصادر عن جمعية المقاييس الكندية (CSA) لإختبار نوعية جميع وصلات اللحام ٠

Table of Contents

بعد تصنيع جميع الأعمال ، والأذرع المستعرضة والدعامات ، والكتائف ، الخ ، فانها تجلفن بالغمر على الساخن وفقا للمقياس رقم أ/١٢٣-٧٣ من مقاييس الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM standard No. A123-73) ٠

يجب ألا يجري تنفيذ المزيد من عمليات التصنيع أو التشطيب (التهذيب) أو التعديلات على الأعمدة بعد أن يتم جلفنتها ٠

وسيتم إختبار كل بند للتأكد من الالتزام بالمواصفات ، وكتلة الزنك المترسبة ، واستمرارية طبقة التغطية بعد عملية الجلفنة ٠

يجب فتح جميع الفتحات قبل الجلفنة ٠

وسيكون للفتحات أبعاد محددة تقاس بعد الجلفنة ٠

يجب أن تزود الأعمدة بعروات معدنية مثبتة بشكل دائم على مسافة خمسة آلاف (٥٠٠٠) ميليمترا من الطرف المركب بحيث تخرم عليها المعلومات التالية :

- الصنف ، وحمل التشغيل بالكيلوجرامات
- سنة الصنع
- طول العمود بالأمتار

جميع الأعمدة سيتم تشفيرها حسب الألوان بوضع مجموعتين (٢) من أشرطة لون طيفية محددة ، مجموعة واحدة (١) منها تثبت على الطرف المركب من العمود والمجموعة الثانية تثبت على مسافة أربعة آلاف وخمسمائة (٤٥٠٠) ميليمترا من الطرف المركب للعمود ٠ ويكون عرض كل شريط مائة (١٠٠) ميليمترا وتفصل بينهما مسافة مائة (١٠٠) ميليمترا ٠ وستعطى شفرة الألوان هذه تعريفا مباشرا لاستخدام العمود في الموقع ٠

ويجب تنفيذ نظام الألوان وفقا لمتطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠

إن نسب التفاوت المسموح بها في التصنيع فيما يتعلق بالأبعاد الإجمالية لبنود المـــــواد ســـتكون كالتالي :

١,٠% من الارتفاع الكلي للعمود

٠,٥% من الطول الكلي للأذرع المستعرضة

٠,٥% ملم من أقطار الفتحات

٠,٨% ملم من مراكز الفتحات

٧-٠٢-٢-٢ وصلات العمود : يجب صنع وصلات العمود بحيث تركب بدقة في العمـــود الأصلي ٠ ويجب أن تكون قابلة للتجميع السريع والسهل في الموقع ٠ كما يجـــب أن يكـــون العمـــود المركب قادرا على تلقي الحمل الذي يمكن للعمود الأصلي حمله في الظروف المعتادة ٠ كما يجب تصنيـــع الوصلات وفقا لنفس المواصفات ٠

٧-٠٢-٢-٣ الأذرع المستعرضة: تصنع الأذرع المستعرضة من مقاطع على شكل زاويـــــة تكون مطابقة للدرجة أ/٣٦ من الفولاذ حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد يكون الحـــد الأدنى لقوة تحمل الشد فيها ٤٢,١٨٦ كيلوجراما لكل ميلمترا مربع (٦٠,٠٠٠رطلا لكل بوصة مربعـــة ٠)

تكون الأذرع المستعرضة مزودة بفتحات مسبقة الفتح لوصلها بالأعمدة ولتركيب العوازل، الخ٠

إن المقاس المطلوب وموقع الفتحات في الأذرع المستعرضة يجب أن تكون كما هـــــو محـــدد في المخططات القياسية الإنشائية المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكـــهرباء ٠ تصنـــف الأذرع المستعرضة ، على اختلاف أنواعها ، على النحو التالي :

المقطع العرضي	الطول
١٠٠×١٠٠×١٠ملم	٢٠٠٠ ملم

١٠×١٠٠×١٠٠ملم	٣٠٠٠ ملم
١٠×١٠٠×١٠٠ملم	١٥٠٠ ملم
١٠×١٠٠×١٠٠ملم	٢٥٠٠ ملم
١٠×١٠٠×١٠٠ملم	٣٠٠٠ ملم
١٠×١٠٠×١٥٠ملم	٣٠٠٠ ملم

٧-٠٢-٢-٤ الشدادات/الكتائف : يجب تصنيع الشدادات/الكتائف من مقاطع زاوية متساوية من الفولاذ درجة أ/٣٦ حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM grade A36) وبحد أدنى من مقاومة الشد مقداره ٤٢,١٨٦ كيلو جراما لكل ميليمتر مربع (٦٠,٠٠٠ رطلا لكل بوصة مربعة) ٠

يجب توريد الشدادات/الكتائف وهي مزودة بفتحات مسبقة الفتح لوصلها بالذراع المستعرض في طرف العمود ٠ وتصنف هذه الشدادات/الكتائف كالتالي ، كما تكون بالأبعاد والمقاسات ومواقع الفتحات المبينة بالتفصيل في المخططات القياسية الإنشائية المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء:

المقطع العرضي	الطول
٤٠×٤٠×٦ملم	٨٠٠ ملم
٤٠×٤٠×٦ملم	٨٠٠ ملم مثبتة من طرف واحد
٤٠×٤٠×٦ملم	١٥٠٠ ملم
٤٠×٤٠×٦ملم	١٥٠٠ ملم مثبتة من طرف واحد
٤٠×٤٠×٦ملم	١٤٦٠ ملم
٤٠×٤٠×٦ملم	١٤٦٠ ملم مثبتة من الطرف الأيسر
٦٠×٦٠×٥ملم	٢٣٧٠ ملم
٤٠×٤٠×٦ملم	١٤٦٠ ملم مثبتة من الطرف الأيمن
٤٠×٤٠×٨ملم	١٢٧٠ ملم

Table of Contents

٧-٠٢-٢-٥ زوايا التثبيت والألواح والأشرطة : يجب تصنيع زوايا التثبيت والألواح والأشرطة من فولاذ درجة أ-٣٦ حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM grade A36) وذلك بحد أدنى من قوة مقاومة الشد مقداره ٤٢,١٨٦ كيلوجراما لكل ميليمترا مربع (٦٠,٠٠٠ رطلا لكل بوصة مربعة) ٠

وتورد الزوايا والألواح والأشرطة مزودة بفتحات مسبقة الفتح في المواضع المحددة ٠ وتكون مواد هذه البنود مطابقة للمخططات القياسية الإنشائية المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ، وذلك على الوجه التالي :

وصف البند

زاوية تثبيت منبسطة من الصلب

لوح تدريع مزدوج

شريط دعم خلفي

لوح حمل العمود سمك خمسة (٥) ميلميترات للأعمدة الخفيفة

لوح حمل العمود سمك عشرة (١٠) ميلميترات للأعمدة الثقيلة ٠

٧-٠٢-٢-٦ السروج: ينبغي تركيب السروج على أعمدة ذات مقطع دائري لإعطاء سطح مستو للأذرع المستعرضة المصنوعة من زوايا الحديد كما هو محدد في الجزء الخاص بالأذرع المستعرضة ٠

ينبغي توفر نوعين من السروج : النوع الذي يربط والنوع الذي يلف ٠ أما السرج من النوع الذي يلف ، فبالاضافة إلى ما تقدم ، فإنه يوفر وسيلة لربط كل من الأذرع المستعرضة والشدادة بالعمود بواسطة غلافات فولاذية من النوع المزود بوسيلة إقفال ٠ ويجب أن تكون غلافات اللف مصنوعة إما من الفولاذ غير القابل للصدأ أو من الفولاذ المجلفن ٠ ويجب توريدها بالأبعاد التي تستوفي متطلبات القوة الميكانيكية المحددة أدناه ٠ كما يجب توريدها على شكل قطع طولها ثلاثون (٣٠) مترا ٠ ويجب أن تورد معها مشابك/مسكات قفل أو أداة لقفل غلافات اللف٠ ويجب أن تكون السروج مصنوعة من الفولاذ المجلفن الذي يتصف بالقوة التالية :

القوة الميكانيكية

(١)	السرج من النوع الذي يربط للأذرع المستعرضة	٢٥٠٠ كيلو جراما
(٢)	السرج من النوع الذي يربط للشدادة	٢٥٠٠ كيلو جراما
(٣)	السرج من النوع الذي يلف للأذرع المستعرضة	٧٠٠٠ كيلو جراما
(٤)	السرج من النوع الذي يلف للشدادة	٥٠٠ كيلو جراما

٧-٠٢-٢-٧ عوازل البورسيلان: إن كامل أسطح البورسيلان للعوازل التي ستكون مكشوفة بعد التجميع والتركيب يجب أن تكون زجاجية مصقولة لمنع امتصاص الرطوبة تماما وأن تكون خالية نسبيا من أي عيوب ٠ ويجب أن يكون السطح المصقول من النوع الذي يقلل إلى أدنى حد ممكن من التداخل (التشويش) اللاكبلي أو التلفزيوني ومن التفريغ الكهربائي الحلقي٠ ويجب أن تكون البراغي تثبيت الساندة ووسائل الاقفال من الفولاذ المجلفن عالي الجودة المطلي بالبرونز الفوسفوري والمجلفن وفقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد الخاصة بالطلاء بالزنك (الغمر على الساخن) على قطع التركيب المعدنية المصنوعة من الحديد والفولاذ ٠ ويجب أن تحمل كل وحدة من وحدات العزل رموزا تشير إلى الجهة الصانعة وإلى سنة الصنع بشكل واضح للعيان وثابت٠ إن الاسمنت المستعمل في سد ما بين بورسيلان العازل والقاعدة يجب أن يكون معالجا بطريقة يمكن معها تجنب حصول أي تشقق في السطح ٠ ويجب أن يكون نصف قطر الجزء العلوي للعوازل ملائما لاستيعاب الموصلات المصنوعة من جديلة الألومنيوم التي يصل قياسها إلى مئتين وخمسة وعشرين (٢٢٥) ميليمترا مربعا ٠

٨-٠٢-٢-٧ موصل الألومنيوم المدعم بالحديد: إن أحجام موصلات الألومنيوم المدعمة بالحديد التي يراد استعمالها يجب أن تكون محددة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء وهي تصنف كالتالي :

١- مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا أو ما يعادلها ، مع ست (٦) جدلات من الألومنيوم ومن جدلة واحدة (١) من الفولاذ ، بقوة شد تقدر بثلاثة آلاف وثمانمائة وعشرين (٣٨٢٠) كيلو جراما ٠ ويجب أن تحمل الاسم الرمزي " بنجوان "PENGUIN ٠

٢- مئتان وخمسة وخمسون وواحد من العشرة (٢٥٥,١) ميليمترا مربعا أو ما يعادلها مع ثمانية عشر (١٨) جدلة من الألومنيوم ، وجدلة واحدة (١) من الفولاذ ، بقوة شد تقدر بخمسة آلاف وخمسمائة وثلاثة وثمانين (٥٥٨٣) كيلو جراما ٠ ويجب أن تحمل الاسم الرمزي " بيليكان PELICAN " ٠

يجب أن يكون موصل الألومنيوم مصنوعا من كبل ألومنيوم صلد مسحوب بينما يكون كبل القلب الفولاذي مصنوعا من فولاذ صلد مسحوب ومطلي بالزنك ٠ إن وزن طبقة الزنك يجب ألا يقل عن الوزن المحدد في المواصفة القياسية جـ ٤٩ -٦٥ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C49-65)

إن الكبلات المستخدمة في صنع الموصل المجدول ، قبل الجدل ، يجب أن تتصف بالخواص الميكانيكية والكهربائية المحددة في المواصفة القياسية جـ٤٩-٦٥ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C49-65) ٠

ويجب أن يكون الألومنيوم من أكثر الأنواع نقاوة مما يتوفر في السوق التجاري على ألا تقل درجة نقاوته عن تسعة وتسعين ونصف بالمائة (٩٩,٥%) ٠ ويجب أن يكون من النوع الموصل للكهرباء بحد أدنى من قابلية التوصيل مقداره واحد وستون بالمائة (٦١%) ٠ وفي حال طلب المهندس لذلك ، يجب على المقاول أن يقدم شهادة تحليل تبين النسبة المئوية للشوائب وطبيعة هذه الشوائب في المعدن الذي صنع منه الكبل٠

إن كبلات الموصل المجدول يجب أن تكون ناعمة (ملساء) وخالية من جميع العيوب وأن تكون مطابقة للمواصفات التجارية القياسية ٠

يجب أن يكون جدل الكبل دائريا متحد المركز وفقا لعامل الجدل المحدد في المواصفة جـ٤٩-٦٥ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C49-65) ٠

ويجب عمل الوصلات في الكبلات فقط كما هو محدد في المواصفة القياسية جـ٤٩-٦٥ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C49-65)٠

٧-٠٢-٢-٩ كبلات الربط ، وواقيات الخط ، وأربطة الحبال مسبقة التشكيل :

١- كبلات الربط : إن كبل الربط يجب أن يكون بقطر خمسة (٥) ميليمترات وأن يكون مصنوعا من كبل دائري من الألومنيوم اللدن اللين المناسب لربط كبل عار قياس أربعة عشر وثلاثة أعشار (١٤,٣) ميليمترا من الألومنيوم المدعم بالحديد وكذلك من كبل عار قياس عشرين وسبعة وستين بالمائة (٢٠,٦٧) من الألومنيوم المدعم بالحديد لعمود الخط العلوي/هوائي المعزول طبقا للمواصفة (EEI/NEMA class 57-35 F neck) ٠

٢- واقيات الخط : إن واقيات الخط يجب أن تكون مصنوعة من سبيكة ألومنيوم مسبق التشكيل من نوع مناسب للاستعمال في الموصلات ذات الكبلات المعراة من الألومنيوم المدعم بالحديد قطر أربعة عشر وثلاثة أعشار (١٤,٣) ميليمترا والكبلات المعراة من الألومنيوم المدعم بالحديد قطر عشرين وسبعة وستين بالمائة (٢٠,٦٧) ميليمترا ذات خصائص تآكل ملائمة وبأطوال ملائمة للاستعمال على مساند للعازلات الأحادية والثنائية ٠ ان واقيات الخط لمساند العازلات الثنائية يجب أن تكون مناسبة لاستيعاب فواصل عزل بمقدار اثنين (٢) ميليمترا ٠ ويجب أن تكون الأطراف مشكلة بحيث تعطي الحد الأدنى من خصائص الانبعاج (التحدب) المقبولة٠ ويجب أن تحمل علامات عند المركز لتكون على خط مستقيم أثناء التركيب ٠

٣- أربطة الخط العلوي/هوائي : إن أربطة الخط مسبقة التشكيل اللازمة للحز العلوي والجانبي يجب أن تكون ملائمة لربط المقاسين (٢) التاليين من الموصلات بالعوازل القائمة ، صنف ٥٧-٣ اس اف المطابقة لمواصفات كل من معهد أديسون للكهرباء والجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (EEI/NEMA) :

(١) موصل ألومنيوم مدعم بالحديد ACSR مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا مع واقي الخط لإعطاء قطر إجمالي مقداره عشرون وثلاثة وثمانون بالمائة (٢٠,٨٣) ميليمترا ٠

(٢) موصل ألومنيوم مدعم بالحديد ACSR مئتين وخمسة وخمسين وواحد من العشرة (٢٥٥,١) ميليمترا مربعا مع واقي الخط لإعطاء قطر إجمالي مقداره ثمانية وعشرون (٢٨) ميليمترا ٠

إن أربطة الخط مسبقة التشكيل يجب أن تكون مصنوعة من كبل ملحوم بالألومنيوم لربط وتثبيت حبل الوقاية لعازل الموصل تثبيتا محكما ، للتخلص من حركة الموصل بالنسبة إلى العازل أو إلى حركة الريح ، مما يمكن أن يتسبب في سحب غير متوازن ٠ ويجب أن تكون بأطوال مناسبة للاستعمال في المساند ذات العوازل الأحادية والمزدوجة٠ كما يجب أن تشفر تشفيرا لونيا للتعرف عليها بشكل صحيح ٠

٤- **نهايات الفصل مسبقة التشكيل للحامل** Preformed Dead-End for Messenger تستخدم هذه النهايات لفصل حامل الكبل الرباعي نوع ACSR ٠ ويتكون من سبيكة ألومنيوم مناسبة لصنع موصل معرى مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة ميليمترا مربعا (١٢٥,١) ACSR وقطر أربعة عشر وثلاثة أعشار ميليمترا٠ ويجب أن يكون ملائما للاستعمال في قطع التركيب المعدنية القياسية مثل أكمام المباعدة والصواميل ذات العروات والخطافات ٠ كما يجب أن تكون مشفرة لونيا للتعرف عليها بشكل صحيح٠

٧-٠٢-٢-١٠ كبل الأرضي (كبل التأريض) : إن كبل التأريض يجب أن يكون مصنوعا من كبل نحاس معرى مسحوب لين ومجدول قياس اثنين وأربعين وواحد وأربعين من المائة ميليمترا مربعا، صنف (أ) ، المطابق للمواصفة القياسية ب ٨-٧٢ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM B 8-72) ٠ وبالنسبة إلى البيانات الفنية التي تنطبق على هذا الصنف من الكبلات فهي كالتالي :

- الجدل ٢,٧٦/٧ ملم

- قطر الموصل (ملم) ٨,٤٣
- وزن الموصل (كغم/كلم) ٣٧٧
- مقاومة .B.C على ٢٠ درجة مئوية (اوم/كلم) ٠,٤١٥

يجب أن يكون كبل الأرضي المقدم مصنوعا وفقا للمواصفة القياسية ب٨-٧٢ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM B8-72) كما أن جميع القيم المحددة يجب أن تعتبر بمثابة الحد الأدنى من القيم المضمونة ٠

٧-٠٢-٢-١١ كبل التثبيت : يجب أن يكون كبل التثبيت مصنوعا من سبع (٧) جدلات ويكون إجمالي قطره بحدود تسعة واثنين من العشرة (٩,٢) ميليمترا ٠ ويجب أن يكون الكبل من الدرجة ١٦٠ حسب جمعية المقاييس الكندية (CSA) كما هو محدد في المواصفة القياسية جي ١٢-١٩٧٠ في مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA G12-1970) ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى المضمون لمقاومة الكسر في كبل التثبيت ما لا يقل عن خمسة آلاف وأربعمائة وستين (٥٤٦٠) كيلو جراما ٠ كما أن الكبلات المنفردة قبل جدلها يجب أن تكون مستوفية للخواص الطبيعية مثل مقاومة الشد ومقاومة التمدد والسحب كما هي محددة في المواصفة جي ١٢-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA G12-1970)٠ ويجب طلاء الكبلات بالزنك قبل جدلها وذلك بالجلفنة بطريقة الغمر على الساخن ٠ ان وزن طبقة طلاء الزنك والتصاق الطلاء يجب أن يكون مطابقا لمتطلبات المواصفة القياسية جي ١٢-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA G12-1970) ٠ كذلك فإن طريقة جدل الكبل يجب أن تكون وفقا للمواصفة القياسية جي ١٢-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA G12-1970) ٠ ويجب ألا يسمح بالوصل التراكبي أو وصل الجدلات بعد تصنيعها٠ ويسمح بأعمال اللحام التي تتم قبل سحب الكبل ٠ كما يسمح بوصل افراد الكبلات عن طريق اللحام أثناء عملية الجدل شريطة أن تكون هذه الوصلات متفرقة على مسافات كافية للمحافظة على الحد الأدنى لمقاومة الكسر المحددة في المواصفات ٠ إلا أن هذه الوصلات يجب أن يعاد طلاؤها حسب أصول المصنعية بالزنك أو مركب الرصاص – الزنك الذي يحتوي على خمسين بالمائة (٥٠%) كحد أدنى من الزنك ٠

Table of Contents

٧-٠٢-٢-١٢ فاصم قطع الطاقة الكهربائية : يجب أن تتوفر في فاصم قطع الطاقة الكهربائية الخصائص التالية:

١- يستعمل هذا الفاصم لحماية محول التوزيع والمحطات الفرعية المدمجة (٠,٤/٣٣) كيلو فولط ٠ إن مستوى الجهد وحجم المحولات متوسطة الجهد تكون كما هو محدد في المواصفات الخاصة للمشروع ٠

٢- ان مواصفات فاصمات/فيوزات قطع الطاقة الكهربائية ، والفولطية الاسمية ، والتصميمية القصوى ، وقوة التيار المستمر ، وقوة القطع المتماثل ، ومسافة نصف العازل إلى الأرضي يجب أن تكون مطابقة تماما لأحدث المتطلبات المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠

٣- يجب أن يكون الفاصم من النوع الطردي الراد للمطر ذي العنصر المنفرد / المفتوح مع فاصم صلد للطاقة الكهربائية مناسب لوقاية محولات التوزيع ٠

٤- يجب أن يكون الفاصم من نوع العازل الأحادي المناسب للتركيب الرأسي المباشر على أذرع مستعرضة مصنوعة من زوايا الفولاذ ٠

٥- ان الأطراف/النهايات وقطع التركيب المعدنية يجب أن تكون مناسبة للتثبيت بالربط ، ويجب أن تتألف من:

(١) موصل مجدول نوع ACSR قياس مائة وخمسة وعشرون وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا ٠

(٢) موصل مجدول نوع ACSR قياس مئتان وخمسة وخمسون وواحد من العشرة (٢٥٥,١) ميليمترا مربعا ٠

٦- إن وصلات الفاصمة يجب أن تكون مطابقة لمقاييس كل من معهد أديسون للكهرباء و الجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (EEI-NEMA) ٠ ويجب معايرة وصلات الفاصمة وفقا للمتطلبات أو حسب توصيات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (SEECO)٠

ويجب أن تكون صالحة للتركيب على الأذرع الفولاذية المستعرضة كما يجب تقديمها كاملة مع مستلزمات تثبيتها وقطع التركيب المعدنية الأخرى ٠

٧- شدادات/كتائف التركيب وملحقاتها يجب أن تكون مطابقة للمقاييس ذات العلاقة المعتمدة من قبل معهد أديسون للكهرباء والجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (EEI-NEMA)٠ كما يجب أن تجلفن وفقا للمقاييس المحددة ٠

ويجب تصنيعها لاستعمالها في العراء بحيث تثبت على قمة الأعمدة ٠

كما يجب أن تكون من النوع معتدل الاستنفاذ ، منخفض الشرر عند توصيل الطاقة، كما يجب أن تكون مناسبة للاستخدامات الشاقة والثقيلة ٠

٧-٠٢-٢-١٣ الأدوات/ قطع التركيب المعدنية لخط العمود : إن الأدوات/قطع التركيب المعدنية لخط العمود المذكورة أدناه يجب أن تكون من الفولاذ المجلفن طبقا للمواصفة القياسية أ٧١-١٢٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM standrad A 123-71) بالنسبة للقطع المصنوعة من الفولاذ والمواصفة القياسية أ٧١-١٥٣ (A 153-71) بالنسبة إلى قطع التركيب المعدنية ٠

يجب أن تكون الدبابيس الخابورية المشقوقة إما من (الفولاذ) الذي لا يصدأ أو من البرونز ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١ براغي التثبيت ذات العروات الكتفية : يجب أن تكون هذه البراغي تثبيت لازمة للأعمدة الطرفية والأعمدة الركنية ٠ ويجب أن يكون قطرها ستة عشر (١٦)

Table of Contents

ميليمترا (٨/٥ بوصة) وأن تجهز بفلكة نوع توافق احتضاني محكم تثبت باللحام في مكان مناسب من مقطع العمود ٠ ويجب أن يكون قياس العروة ثمانية وثلاثون (٣٨) ميليمترا في خمسين (٥٠) ميليمترا وسمكها اثنا عشر وسبعة من العشرة (١٢,٧) ميليمترا ٠ ويجب أن يكون الطول مناسبا لمعدات التركيب ٠ ويجب أن تكون براغي التثبيت ذات العروات الكتفية ذات قوة تحمل ميكانيكية مقدارها ثلاثة وخمسون ألفا وأربعمائة (٥٣,٤٠٠) نيوتن N (١٢,٠٠٠رطلا) وفقا للمواصفة القياسية جـ ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSR standard C83-1970) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-٢ الصمولة ذات العروة : يجب تصنيع الصمولة ذات العروة وفقا للمواصفة القياسية جـ ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSR standard C83-1970) وأن تكون قوة تحملها الميكانيكية ثلاثة وخمسين ألفا وخمسمائة (٥٣,٥٠٠) نيوتن N (١٢,٠٠٠رطلا) ٠ إن الصمولة ذات العروة يجب أن تكون مجهزة بفتحة ملولبة من الداخل لاستيعاب برغي تثبيت قطره ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) ٠ ويجب أن تكون العروة بيضوية الشكل من قياس ثمانية وثلاثين (٣٨) في خمسين (٥٠) ميليمترا (١,٥×٢ بوصة) وبسمك اثنا عشر وسبعة من العشرة (١٢,٧) ميليمترا (٢/١ بوصة) لتلائم فتحة خطافية قياسية من النوع المطابق لمقاييس الجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (NEMA) قياس سبعة عشر وستة وأربعين من المائة (١٧,٤٦) ميليمترا (١,٤٦ بوصة) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-٣ براغي التثبيت : يجب أن تكون براغي التثبيت مصنوعة من فولاذ كربوني ، درجة (أ) وفقا للمواصفة القياسية أ٣٠٧-٧٤ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM standard A 307-74) ٠ اما أبعاد براغي التثبيت ومقاومتها فيجب أن تكون مطابقة لمتطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠ ويجب أن تكون المسننات من نوع السلسلة الخشنة وفقا لمقاييس المعهد الوطني الأمريكي للمقاييس (ANSI) بنسبة تفاوت مطابقة للصنف ٢أ بالنسبة للبراغي ونسبة تفاوت مطابقة للصنف ٢ ب بالنسبة للصواميل ٠ ويجب أن تكون جميع البراغي مزودة بالصواميل ٠

Table of Contents

٧-٠٢-٢-١٣-٤ وحدات التثبيت التمددية : يجب أن تكون وحدات التثبيت هذه مسننة ، من النوع التمددي ، مناسبة لربط قطع تركيب التركيب بالجدار الحجري ٠ كما يجب أن تكون مناسبة للاستعمال مع الدعامة القائمة (برغي تثبيت مزدوج التسليح) بقطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) وبالطول المطلوب الذي لا يقل عن ثلاثة وستين ونصف (٦٣,٥) ميليمترا (٢,٥بوصة) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-٥ الفلكات مربعة المقطع : يطلب توفير ثلاثة (٣) أنواع من الفلكات :

١- الفلكات المجلفنة مربعة المقطع المنبسطة يجب أن تكون ستة وخمسة وثلاثين من المائة (٦,٣٥) ميليمترا (٢/١ بوصة) وسماكة تسعة ونصف (٩,٥) ميليمترا (٨/٣ بوصة) وبمساحة مائة واثنين (١٠٢) ميليمترا (٤ بوصة) ومناسبة للاستعمال مع براغي قطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) وخمسة وعشرين وأربعة أعشار (٢٥,٤) ميليمترا (١ بوصة) ٠

٢- الفلكات المجلفنة مربعة المقطع المنحنية اللازمة للأعمدة المحدبة يجب أن تكون بسماكة أربعة وستة وسبعين من المائة (٤,٧٦) ميليمترا (١٦/٣ بوصة) وبمساحة ثلاثة وستين ونصف (٦٣,٥) ميليمترا (٢,٥ بوصة) كما تكون ملائمة للاستعمال مع براغي تثبيت قطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) ٠

٣- الفلكات المشطوبة التي تستخدم في منصات المحولات : يجب أن تكون من النوع المجلفن بالغمر على الساخن وأن تكون ملائمة للاستعمال مع براغي قطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) ٠ ان جميع الفلكات يجب أن تكون مطابقة للمواصفة القياسية جي ١٦٤ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA G 164) بعد الجلفنة ٠

Table of Contents

٧-٠٢-٢-١٣-٦ مشابك (مسكات) التعليق : يجب أن تكون هذه المشـــابك (المسكات) من النوع الذي يسمح بتدوير الزوايا لغاية مائة وعشرين (١٢٠) درجة من غير الحاجـــة إلى سد طرف الموصل ٠

١- يجب أن تكون ملائمة لربط موصل قياس مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشـــرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا من النوع المجدول (طراز بنجوانPENGUIN) مع واقـــي الخط بحيث يكون قطرها الإجمالي ثمانية وعشرين (٢٨) ميليمترا ٠ كما يجـــب أن يكون الحد الأدنى لقوة تحملها الميكانيكية ٥٤٧٧٩ نيوتين (N) ٠

٢- يجب أن تكـــون ملائمـــة لربـــط موصـــل مـــجدول قياس خمســـة وعشـــرين وواحد من العشرة (٢٥,١) ميليمترا مربعا (طراز بيليكان PELICAN) مع خـــط الوقاية الذي يجب أن يكون قطره الإجمالي حوالي ثمانية وعشـــرين (٢٨) ميليمـــترا ويجب أن يكون الحد الأدنى لقـــوة تحملهـــا الميكانيكية ٥٤٧٧٩ نيوتن (N) ٠

كما يجب أن تكون ملائمة للاستعمال مع عوازل التعليق صنف ٥٢-٤ المطابقـــة لمواصفات معهد أديسون للكهرباء/الجمعية القومية لصـــانعي المـــواد الكهربائيـــة (EEI/NEMA) ٠ ويجب أن تكون مصنوعة من الألومنيوم المصبوب وتورد كاملـة مع الحافظة من الألومنيوم ، ومع البراغي التي على شـــكل U ودبـــوس خـــابوري مشقوق وقطع التركيب المعدنية الخاصة بربط الموصلات المحـــددة ٠ إن مشـــابك (مسكات) التعليق يجب أن تكون مطـــابقة للمواصفة القياسية جـــ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C83-1970)٠

٧-٠٢-٢-١٣-٧ مشابك (مسكات) الزنق من النوع المستقيم : ان مشـــابك (مسكات) الزنق من النوع المستقيم تطلب لسد طرف (تهميد) كبل حمل الكبلات نوع ACSR البـــالغ مساحته مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا وبقطر أربعة عشر وثلاثة من العشرة (١٤,٣) ميليمترا (٠,٥١٣ بوصة)٠ ويجب أن يكون جذع المشبك (المسكة) مصنوعا من سبيكة ألومنيوم مشكلة سبق معالجتها حراريا ٠ كما يجب أن تكون جميع تجهيزات/قطع تركيـــب الموصـــلات

من الفولاذ المجلفن بالغمر على الساخن والمشكل بالتطريق ٠ ويجب أن تكون براغي تثبيت الربط من نوع-U ، والصواميل وفلكات الاقفال من الفولاذ المجلفن٠ ويجب أن تكون الدبابيس الخابورية المشقوقة من الفولاذ الذي لا يصدأ ٠ ويجب أن تكون قوة التحمل الميكانيكية للمشبك/المسكة ٣٧٤٧٣ نيوتن (N)٠

٧-٠٢-٢-١٣-٨ مشابك (مسكات) الزنق من النوع الرباعي : إن هذه الأنواع من المشابك (المسكات) تلزم لربط الموصلات العلوية في الأطراف المسدودة ٠ ويجب أن تصنع من ألومنيوم مصبوب قطعة واحدة (١) ، بحيث تكون الفتحة الخطافية مناسبة لاستعمال صمولة ذات عروة سمكها اثنا عشر وسبعة من العشرة (١٢,٧) ميليمترا ٠ ويجب أن تكون هذه المشابك/المسكات :

١- مناسبة لربط موصل مجدول من نوع (ACSR) مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا وقوة تحمل ميكانيكية بحد أدنى ٣٧٤٧٤ نيوتن (N)٠

٢- مناسبة لربط موصل مجدول من نوع (ACSR) قياس مئتين وخمسة وخمسين وواحد من العشرة (٢٥٥,١) ميليمترا مربعا وبحد أدنى من قوة التحمل الميكانيكية ٥٤٧٧٩ نيوتن (N) ٠

ويجب تقديم هذه المشابك/المسكات كاملة مع البراغي تثبيت الخابورية المشقوقة والدبابيس الخابورية المشقوقة كما يجب أن تكون ملائمة لصيانة الخط "الحار".

٧-٠٢-٢-١٣-٩ مشبك/المسكة تعليق كبل حمل الكبلات : إن مشابك/مسكات كبل حمل الكبلات تكون لازمة لربط كبل حمل الكبلات بالأعمدة في الخطوط المستقيمة والزوايا الصغيرة التي تصل إلى خمس درجات (٥ درجات) ٠ ويجب أن تتكون المشبك/المسكة من قطعتين اثنيتن (٢) ، مع أطراف مقوسة تكون ملائمة لربط كبل حمل الكبلات نوع ACSR قياس مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربعا ٠ ويجب تقديم هذه المشابك/المسكات كاملة مع عدد اثنين (٢) من براغي التثبيت وفتحة في المركز بقياس تسعة عشر (١٩) ميليمترا ٠ كما يجب أن تكون ذات قوة تحمل ميكانيكية مقدارها ٨٢٩٧٤ نيوتن (N) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١٠ المسكات (الكلابات) الاسفينية : إن المسكات (الكلابات) الاسفينية تكون لازمة لسد طرف خطوط الخدمة الرباعية ٠ ويجب أن يكون غلاف الاسفين من الألومنيوم ٠ كما يجب أن يكون معلاق الاسفين والكبل من الفولاذ الذي لا يصدأ ٠ ويجب أن يكون معلاق الكبل من الفولاذ الذي لا يصدأ ومن النوع القابل للفك ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لقوة التحمل الميكانيكية في المسكات (الكلابات) الاسفينية كما هو مبين أدناه كما يجب أن تكون ملائمة للاستعمال مع المقاس المحدد من الموصلات ٠

ويطلب تقديم المقاسات التالية من المسكات (الكلابات) الاسفينية :

١- المسكات (الكلابات) الاسفينية اللازمة لسد طرف خدمة الكبل الرباعي مع كبل حمل كبلات حيادي كامل المقاس قياس مائة وخمسة وعشرين وواحد من العشرة (١٢٥,١) ميليمترا مربع نوع (ASCR) ، بقوة تحمل ميكانيكية مقدارها ١١١٢٥ نيوتن ٠

٢- المسكات (الكلابات) الاسفينية اللازمة لسد طرف خدمة الكبل الرباعي مع كبل حمل كبلات حيادي كامل المقاس قياس ثلاثة وثلاثون وستة أعشار (٣٣,٦) ميليمترا مربعا ، نوع (ASC) ، بقوة تحمل ميكانيكية مقدارها ٤٤٥٠ نيوتن (N) ٠

٣- المسكات (الكلابات) الاسفينية اللازمة لسد طرف خدمة الكبل الرباعي مع كبل حمل كبلات حيادي كامل المقاس قياس ثلاثة عشر وثلاثة من العشرة (١٣,٣) ميليمترا مربعا ، نوع ASC ، بقوة تحمل ميكانيكية مقدارها ٤٤٥٠ نيوتن (N) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١١ وصلة خطافية مستقيمة مع عروة : يحتاج إلى طولين اثنين (٢) من الوصلات الخطافية المستقيمة مع عروة من صنف مطابق لمتطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء وذلك لربط عازل التعليق بهيكل العمود :

Table of Contents

١- يجب أن يكون الطول الإجمالي للوصلة الخطافية مع العروة مئتان وأربعة وخمسون (٢٥٤) ميليمترا (١٠ بوصات) ٠

٢- يجب أن يكون الطول الإجمالي للوصلة الخطافية مع العروة ثلاثمائة خمسة وخمسون (٣٥٥) ميليمترا (١٤بوصة) ٠

يجب تصنيع الوصلة الخطافية من الفولاذ المجلفن بالغمر على الساخن ٠ ويجب أن تكون ذات قوة تحمل ميكانيكي بحد أدنى مقداره ٥٤٧٧٩ نيوتن (N) (١٢,٣٠٠رطلا) كما يجب أن تصنع وفقا للمواصفة القياسية جـ ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C83-1970) ٠

يجب أن يكون للوصلة الخطافية فتحة مقدارها سبعة عشر وستة وأربعون من المائة (١٧,٤٦) ميليمترا (١١/١٦بوصة) كاملة مع برغي تثبيت خابوري ، وصمولة، ودبوس خابوري مشقوق ٠ ويجب أن يكون الدبوس الخابوري المشقوق اما من البرونز أو الفولاذ الذي لا يصدأ ٠ ويجب أن يكون لعروة الوصلة الخطافية فتحة مقدارها سبعة عشر وثمانية وأربعون من المائة (١٧,٤٨) ميليمترا (١١/١٥بوصة) وسماكة العروة اثنا عشر وسبعة من العشرة (١٢,٧) ميليمترا (١/٢ بوصة) ويجب أن تكون هذه السماكة ملائمة للاستخدام في العوازل ذات الوصلات الخطافية ، صنف ٩٢-٤ المطابق لمواصفات معهد اديسون للكهرباء/الجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية EEI-NEMA ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١٢ الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y : إن الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y لازمة لربط العوازل المعلقة بهيكل العمود ٠

ويجب أن يكون للوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y فتحة تشعيب مقدارها خمسة وأربعون درجة (٤٥) ، مع برغي تثبيت خابوري قطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٨/٥ بوصة) كاملا مع الصمولة والدبوس الخابوري المشقوق وبطول إجمالي مقداره مائتان وأربعة وخمسون ميليمترا

(١٠بوصة) ٠ ويجب أن يكون الدبوس الخابوري المشقوق مصنوعا من البرونز أو الفولاذ الذي لا يصدأ ٠

ويجب أن يكون الحد الأدنى لقوة المقاومة الميكانيكية في الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y ٥٤٧٧٩ نيوتن (١٢,٣٠٠رطلا) كما يجب أن تكون مصنعة وفقا للمواصفة القياسية جـ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C83-1970) ٠

ويجب أن يكون خط فتحة العروة الخطافية سبعة عشر وستة وأربعون من المائة (١٧,٤٦) ميليمترا ، وسمكها اثنا عشر وسبعة من العشرة (١٢,٧) ميليمترا ، كما يجب أن تكون ملائمة للاستعمال في العوازل المعلقة المزودة بوصلات خطافية من صنف ٥٢-٤ المطابق لمواصفات معهد أديسون للكهرباء/الجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية (EEI-NEMA) ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١٣ عروة الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y : تكون عروة الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y لازمة لوصل أشرطة شدادة العمود بكبل الشدادة ٠ ويجب أن يكون للوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y فتحة بمقدار خمسة وأربعين (٤٥) درجة وتكون مجهزة ببرغي تثبيت خابوري قطر تسعة عشر وواحد من العشرة (١٩,١) ميليمترا (٢/١ بوصة) كاملا مع الصمولة والدبوس الخابوري المشقوق ٠ كما يجب أن يكون الدبوس الخابوري المشقوق مصنوعا من البرونز أو الفولاذ الذي لا يصدأ ٠

يجب أن يكون الطول الاسمي الإجمالي لعروة الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y ما لا يزيد عن مائة واثنين وخمسين (١٥٢) ميليمترا (٦بوصات) ٠ ويجب أن يكون قطر هذه العروة عشرون وستة من العشرة (٢٠,٦) ميليمترا (١٦/١٣بوصة) وعرضها تسعة عشر وواحد من العشرة (١٩,١) ميليمترا (٢/١بوصة) ٠

يجب أن تصنع عروة الوصلة الخطافية ثلاثية التفرع على شكل Y طبقا للمواصفة القياسية جـ ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA

Table of Contents

(C83-1970 بقوة تحمل ميكانيكية مقدارها ١٣٣,٤٩٢ نيوتن (N) أو ما يعادل ١٣,٦٠٨ كيلو جراما أو ثلاثون الف (٣٠,٠٠٠) رطل ٠

٧-٠٢-٢-١٣-١٤ شكال التثبيت : يستخدم هذا الشكال جزئيا مع البنود (و) أو / و (ك) المحددة أعلاه٠ ويصنع من قطعة فولاذ مجلفن بالغمر على الساخن ، ٩٠ لفة ، كاملا مع برغي تثبيت خابوري ودبوس خابوري مشقوق ٠ ويجب أن يكون سمك الشكال اثنا عشر (١٢) ميليمترا كما يجب أن يكون طول العروة سبعون وستة من العشرة (٧٠,٦) ميليمترا ونصف قطرها سبعة عشر وثلاثة أعشار (١٧,٣) ميليمترا ٠

٧-٠٢-٢-١٤ قطع تركيب الشدادات : إن قطع تركيب الشدادات يجب أن تكون ملائمة لكبل تثبيت مصنوع من الفولاذ المجلفن قطر تسعة واثنين وخمسين من المائة (٩,٥٢) ميليمترا (٨/٣ بوصة) وقوة مقاومة كسر مقدارها ٥٣٥٦٢ نيوتن ، المطابقة للدرجة ١٦٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA grade 160) ، كما يجب أن تصنع وفقا للمواصفة القياسية جـ٨٣-١٩٧٠ من مواصفات جمعية المقاييس الكندية (CSA standard C83-1970) ٠

يجب أن تكون جميع قطع تركيب الشدادات مجلفنة وفقا للمواصفة أ ١٢٣-٧١ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A 123-71) كما يجب أن تكون قطع التركيب المعدنية مطابقة للمواصفة القياسية أ ١٥٣-٧١ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A 153-71) وتصنف تجهيزات التثبيت هذه كالتالي :

١- تجهيزات التثبيت الطرفية للشدادات : تكون هذه قطع التركيب لازمة لربط الكبل المجدول للشدادة ، بالعمود الأنبوبي ٠ وهي ملائمة لزوايا التثبيت التي تتراوح ما بين ثلاثين إلى أربعين درجة (٣٠-٤٠) ٠

ويحتاج إلى نوعين اثنين (٢) من تجهيزات التثبيت الطرفية :

Table of Contents

(١) النوع Bolt-on : يجب أن يكون على شكل وصلة تثبيت ركنية مع قطعة تركيب عروة كم مباعدة مجهزة بفتحة برغي تثبيت للربط بعمود الفولاذ باستعمال برغي تثبيت قطر ستة عشر (١٦) ميليمترا (٥/٨ بوصة)٠

وتشكل عروة التثبيت على هيئة كم مباعدة أملس لمنع وقوع التلف لكبل التثبيت المجدول ٠

(٢) طوق (شريط ربط) العمود : يجب تأمين طوق (شريط ربط) العمود لربط الشدادات والعوازل المعلقة بالأعمدة من غير فتح أي فتحات في الأعمدة٠

ويجب أن يتألف هذا الطوق من شريط لربط العمود مكون من أربع (٤) قطع ومن زوج من وصلات الربط مجهزة بفتحات وطرف واحد (١) لتركيب برغي قطر تسعة عشر (١٩) ميليمترا (٢/١بوصة) بالاضافة إلى فتحات في الطرف الآخر قطرها أربعة وأربعون وأربعة أعشار (٤٤,٤) ميليمترا (١,٥بوصة) ملائمة لتركيب كم مباعدة الشدادة الذي يراد استعماله ٠

يحتاج إلى قياسين اثنين (٢) من أطواق ربط الأعمدة ، هما :

- المقاس الذي يستخدم في ربط الأعمدة التي يتراوح قطرها ما بين مائة وتسعين (١٩٠) مليميترا (٧,٥ بوصة) وثلاثمائة وأربعة (٣٠٤) ميليمترات (١٢بوصة) ٠

- المقاس الذي يستخدم في ربط الأعمدة التي يتراوح قطرها ما بين مئتين وثمانين (٢٨٠) ميليمترا (١١ بوصة) وأربعمائة وستة (٤٠٦) ميليمترات (١٦ بوصة)٠

يجب أن يكون كل طوق من أطواق ربط الأعمدة مزودا بأربعة (٤) براغي تثبيت قطر تسعة عشر (١٩) ميليمترا (٢/١ بوصة) وكل برغي يجب أن يكون مزودا بعدد أربعة (٤) صواميل ٠ ويجب أن تكون براغي التثبيت مصنوعة من الفولاذ المجلفنة بالغمر على الساخن وفقا للمواصفة القياسية أ-٣٢٥ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A-325) ٠

٢- قطع تركيب / تجهيزات شدادات الأرصفة : تكون لازمة للاستعمال بدلا من الشدادات ذات الرؤوس الاعتيادية في الأماكن المزدحمة . ويجب أن تتكون هذه التجهيزات من لوح لتثبيت العمود ومن أنبوب فولاذ غير مسنن ومستلزمات ربط . ويتم التثبيت على اللوح والشبك (المسكة) بواسطة براغي تثبيت لتجنب استعمال أنبوب مسنن .

(١) لوح العمود : يجب أن يكون هذا اللوح مزودا بقطع تركيب للتركيب على أنابيب قطر خمسين وثمانية أعشار (٥٠,٨) ميليمترا (٢ بوصة) حسب المقياس الدولي للأنابيب (IPS) ويجب ربط هذا اللوح بأعمدة أنبوبية من الفولاذ بواسطة أطواق ربط الأعمدة التي تتألف من قطعتين اثنتين (٢) .

إن الواح وأطواق ربط الأعمدة يجب أن تتألف من قطعة واحدة (١) أو أن تكون الأطواق مزودة بوسيلة لتثبيت اللوح بواسطة البراغي على أطواق ربط الأعمدة . ويجب تأمين أطواق ربط الأعمدة لربط الواح التثبيت بالأعمدة ذات قطر مئتين وخمسة وستين (٢٦٥) ميليمترا وثلاثمائة وعشرة (٣١٠) ميليمترات ، علما بأن أبعاد قطر الأعمدة هي أبعاد أولية ويجب تأكيدها من جانب المهندس وقت طلبها.

(٢) قطع تثبيت المشابك/المسكات : يجب أن تزود المشابك/المسكات بتجهيزات التثبيت بالأعمدة قطر خمسين وثمانية أعشار (٥٠,٨) ميليمترا (٢بوصة حسب المقياس الدولي للأنابيب IPS)

كما يجب أن تزود المشابك/المسكات بحزوز تتسع لجدلات الشدادات بالمقاس المحدد .

(٣) أنبوب الفولاذ : يجب أن يكون هذا الأنبوب من الفولاذ المجلفن، غير المسنن، قطر خمسين وثمانية أعشار (٥٠,٨) ميليمترا (٢ بوصة حسب المقياس الدولي للأنابيب IPS) .

Table of Contents

٣- كم المباعدة للشدادة : يجب أن يكون كم المباعدة الخاص بالشدادات نصف بيضوي ومحزز لاستيعاب كبل الشدادة البالغ قطره تسعة واثنان وخمسون من المائة (٩,٥٢) ميليمترا (٨/٣ بوصة)

٤- قضيب التثيست : يجب أن يكون هذا القضيب مصنوعا من الفولاذ المجلفن بالغمر على الساخن مع عروة بكمي مباعدة ٠ يجب أن يقدم هذا القضيب كاملا مع قطع التركيب المعدنية اللازمة لربط القضيب بوسيلة التثبيت المكونة من لوح مستعرض من الفولاذ المحدد في البند (هـ) أدناه ٠ والمقاسات اللازمة هي كالتالي:

(١) قطر ٢٥,٤ ميليمترا (١بوصة) وطول ٢,٤٤ مترا (٨ أقدام)
(٢) قطر ١٩ ميليمترا (٤/٣بوصة) وطول ٢,٤٤ (٨ أقدام)
(٣) قطر ١٩ ميليمترا (٤/٣بوصة) وطول ١,٨٣ مترا (٦ أقدام)

٥- وسائل التثبيت المكونة من لوح مستعرض من الفولاذ : إن وسيلة التثبيت المكونة من لوح مستعرض يجب أن تصنع من الفولاذ المجلفن بالغمر على الساخن ٠ ويجب أن تتألف وسيلة التثبيت هذه من لوحين اثنين (٢) من الفولاذ ، شديد التحمل ، الملحوم على زوايا قائمة ٠ ويجب أن تكون هذه الوسيلة ملائمة للاستعمال مع القضبان المعدنية الملولبة (أذرعة الإرساء) البالغ قطرها تسعة عشر (١٩) ميليمترا (٤/٣بوصة) وخمسة وعشرون وأربعة أعشار (٢٥,٤) ميليمترا (١ بوصة) ٠

ويحتاج إلى قياسين اثنين (٢) من وسائل التثبيت ، هما :

(١) مساحة ١٦١٢ سنتيمتر مربع (٢٥٠ بوصة مربعة)
(٢) مساحة ٢٥٨٠ سنتيمتر مربع (٤٠٠ بوصة مربعة)

٦- المسكة الكلابية مسبقة التشكيل للشدادة : يجب أن تكون ملائمة لسد طرف كبل الشدادة من درجة مائة وستين (١٦٠) حسب مواصفات جمعية المقاييس الكندية بالأطراف الهلمدة وأذرع الشدادات المحددة أعلاه ٠ وتكون مصنوعة من جدلات من الفولاذ المجلفن بمقاومة كسر لا تقل عن ٥٣٥٦٢ نيوتن (N) ٠

Table of Contents

ان جدلة الشدادة يجب ألا تنزلق عبر المسكة الكلابية تحت وقع حمل يساوي أو يقل عن ٥٣٥٦٢ نيوتن (N) ٠

٧- واقي الشدادة : يجب أن تكون واقيات الشدادات على شكل مقاطع مستدقة الطرف نصف دائرية ، مصنوعة من صفائح الفولاذ أو الألومنيوم ذي المقاومة العالية للصدم وباللون الأصفر ٠ كما يجب أن تكون بطول ألفين وأربعمائة وأربعين (٢٤٤٠) ميليمترا ٠

ويجب أن يكون الواقي مزودا بمشابك/مسكات ربط مجهزة ببراغي تثبيت مجلفنة لربط الواقي بكبل الشدادة البالغ قطره تسعة واثنان وخمسون من المائة (٩,٥٢) ميليمترا (٨/٣ بوصة) أو بأذرع تثبيت قطرها خمسة وعشرون وأربعة من العشرة (٢٥,٤) ميليمترا (١بوصة) ٠

٨- عصا التوصيل : تستخدم بمثابة وصلة معزولة على الشدادات في المواقع التي تكون فيها مسافة خلوص وصلة العبور غير كافية ٠ ويجب أن تتألف هذه العصا من ذراع مصنوع من الألياف الزجاجية مع قطع تثبيت بعروات على كلا الطرفين ، ويجب أن تكون ملائمة للاستعمال مع كبل شدادة قطر تسعة واثنان وخمسون من المائة (٩,٥٢) ميليمترا ٠ ويجب أن تكون تجهيزات التثبيت ذات العراوي من الحديد المطاوع المجلفن بالغمر على الساخن وأن تقدم كاملة مع قطع التركيب المعدنية٠

يجب استخدام عصا التوصيل في شبكة تتصف بالخصائص التالية :

الجهد الاسمي للشبكة	٣٣ كيلو فولط
الحد الأقصى لجهد الشبكة	٣٦ كيلو فولط
Bill	١٧٠ كيلو فولط
impulse flashover positive	٢١٠ كيلو فولط
impulse flashover negative	٢٦٠ كيلو فولط

يجب أن يكون الحد الأدنى لقوة مقاومة الكسر في عصا التوصيل ٥٣٥٦٢ نيوتن٠

٧-٠٢-٢-١٥ عداد الطاقة : تنطبق هذه المواصفة القياسية على عدادات الكيلـواط ساعة من النوع التحريضي الذي يستخدم في قياس الطاقة الكهربائية بذبذبة مقدارها ستين (٦٠) هـيرتز (HZ) ٠

يجب أن يكون عداد الكليواط ساعة مطابقا من كافة النواحي للمواصفات المحـــددة في النشرة رقم ٥٢١ (أو آخر نشرة) من نشرات لجنة الكهرباء الدولية (IEC) ٠ ويجب أن تكون مؤشـات الحد الأقصى على الطلب مطابقة لمواصفات النشرة رقم ٢١١ من نشرات لجنة الكهرباء الدوليـة (IEC 211) (Hو أحدث نشرة)٠ ويجب أن تكون عدادات الطاقة المتفاعلة مطابقة للنشرة ١٤٥ من نشـرات لجنة الكهرباء الدولية (IEC) (أو أحدث نشرة) ٠ ويجب قبول وإختبار هذه العدادات من قبل منـدوب الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ويجب أن تنفذ هذه الإختبارات طبقا للنشرة ٥١٤ من نشرات لجنـة الكهرباء الدولية IEC (أو أحدث النشرات) ٠ كما يجب أن تقوم الشركة السعودية الموحدة للكـهرباء بإجراء إختبار دقة اضافي باستعمال عدادات متعددة الأطوار مع تحميل طور واحد (١) ٠

٧-٠٢-٢-١٥-١ حالة الشبكة :

- ثلاثية الطور ، نظام ايصال المحايد بالأرض ، ذبذبة ستون (٦٠) هـيوتز ، بالنسبة للجهد المرتفع ٠

- ثلاثية الطور ، نظام (٤) كبلات ، ذبذبة ستون (٦٠) هيرتز ، بالنسبة للجهد المنخفض٠

٧-٠٢-٢-١٥-٢ أطراف التوصيل :

١- إن خلوص أطراف التوصيل والخلوص بين أطراف التوصيل والأجـزاء المحيطة يجب ألا تقل عن ثلاثة (٣) ميليمترات ٠

٢- يجب أن يكون غطاء علبة التوصيل قصيرا وقابلا للإقفال المحكم٠

Table of Contents

٣- إن ترتيب الأطوار عند أطراف التوصيل يجب أن تكون ، عند النظر من الأمام ، مرتبة من اليسار إلى اليمين كالتالي :

الداخل أحمر	الخارج أحمر
الداخل أصفر	الخارج أصفر
الداخل أزرق	الخارج أزرق
الداخل متعادل	الخارج متعادل

٧-٠٢-٠٢-١٥-٣ جهاز التسجيل :

١- يجب أن يكون جهاز التسجيل من النوع الدائري ٠ وبالنسبة إلى ٥ (٦) أ ، العدادات العاملة بالمحولات ، يجب أن يشتمل هذا الجهاز على ست (٦) خانات بما في ذلك خانتين (٢) عشريتين ٠ أما بالنسبة للعدادات ذات التوصيل المباشرة ، فيجب أن يشتمل العداد على ست (٦) خانات بما في ذلك خانة عشرية واحدة (١) ٠

٢- بالنسبة إلى ٦(٦) أ ، العدادات العاملة بمحولات ، يجب تثبيت لوحة قابلة للفك ، يتم حفرها من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء بالمنطقة الوسطى ، وذلك بجوار جهاز التسجيل تبين عامل الضرب اللازم ٠

٣- يجب أن تكون الأرقام مدونة أو محفورة بوضوح وبخط مقروء بالعربية القديمة علىالاسطونات ٠ ويجب ألا يقل قياس الاعداد عن أربعة (٤) ميليمترات ، ويجب أن تدون باللون الأبيض على خلفية سوداء اللون ٠

يجب أن توضع الخانات العشرية داخل دوائر حمراء اللون على اللوحة ٠ وبدلا من ذلك ، فإن بالإمكان طبع الأعداد باللون الأبيض على خلفية حمراء اللون ٠ وبالنسبة إلى الخانات العشرية ، فإن الخط الاوروبي يعتبر مقبولا أيضا ٠

يجب أن تقسم الاسطوانة سريعة الحركة ويعلم على حافتها بتقسيمات تبلغ في عددها (١٠٠) تقسيما ٠

Table of Contents

٧-٠٢-٢-١٥-٤ التنسيق: إن لوحة الاسم الخاصة بـــالعداد يجـــب أن تتضمن كافة المعلومات اللازمة باللغتين العربية والانجليزية ، ويجب أن تنص على أن العداد هـــو ملـــك للشركة السعودية الموحدة للكهرباء بالمنطقة الوسطى ٠ ويجب تكون جميع العدادات ملائمة للـــتركيب السطحي على سطح مستو أو على سكك قابلة للتعديل ٠ يتم التركيب من الأمام بحيث يكون هنـــاك فتحة واحدة (١) في المركز من الأعلى وفتحتان اثنتان (٢) في القعر٠ ويجب أن تكون الحدود القصـــوى لأبعاد العدادات كالتالي :

العرض	١٨٠	ميليمترا
العمق	١٥٠	ميليمترا
الطول	٢٧٠	ميليمترا

ينبغي تقديم عينة لأي نوع من العدادات التي لم يسبق الموافقة عليها من قبـــل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء في المنطقة الوسطى ٠ وفي حال الموافقة على هذا النوع ، تبقى العينـة ملكا للشركة السعودية الموحدة للكهرباء كما أن المواد التي سيتم تقديمها يجب أن تكون مطابقة من كافة النواحي لتلك العينة٠

٧-٠٢-٢-١٥-٥ محولات التيار الكهربائي والجهد (الجهد(:

١- محولات التيار الكهربائي : تكون مطابقة للنشرة رقم ١٨٥ الصـــادرة عن لجنة الكهرباء الدولية (IEC) (أو أحدث نشرة) ، حمل ١٠ فولط أمبير ، الدقة صنف ٠,٥

(١) محولات التيار الكهربائي عالية الجهد (الجهد) :

النســـــــــب ٥/٨٠٠ ، ٥/٦٠٠ ، ٥/٤٠٠ ، ٥/٣٠٠ ، ٥/١٥٠ ، ٥/٧٥ حسب مقتضيات الحال ٠

(٢) محولات التيار الكهربائي ذات الجهد المنخفض (الجهد) :

النســـــــــب : ٥/٣٠٠ ، ٥/٧٦٠/١٥٠٠ ، ٥/٢٥٠/٥٠٠ حسب مقتضيات الحال ٠

Table of Contents

يجب أن تكون مغلفة بوسائل تثبيت قاعدية وبوسائل تثبيت الموصل العمومي ، كما تكون قابلة للفك بصورة مستقلة .

٢- محولات الجهد (الجهد) : يجب أن تكون مطابقة للنشرة رقم ١٨٦ (أو أحدث نشرة) من النشرات الصادرة عن لجنة الكهرباء الدولية (IEC) .

الحمل : ١٠٠ فولط أمبير ، الدقة : صنف - ٠,١

النسب : ١١٠/١٣٨٠٠ ، ١٢٠/١٣٨٠٠ ، ١١٥/٣٣٠٠٠ ، ١١٠/٣٣٠٠٠ ، ١١٥/١٣٢٠٠٠ فولط . حسب مقتضيات الحال .

٧-٠٢-٢-١٦ الخزانة المصنوعة من البوليستر المسلح بالألياف الزجاجية :

١- يطلب توفر عدد ثلاثة (٣) مصابيح نيون ، لون أخضر ، ويتوقع أن يكون متوسط عمرها التشغيلي أربعين ألف (٤٠,٠٠٠) ساعة .

يجب أن تكون المصابيح مركبة بحيث يسهل مشاهدتها من الخارج عبر إحدى النوافذ من غير إزاحة غطاء الخزانة . ويمكن النظر في أي وسيلة بديلة بنفس متوسط العمر التشغيلي .

٢- التركيبات/ التوصيلات الكهربائية الداخلية يجب أن تتكون من كبل نحاس مجدول قياس اثنين ونصف (٢,٥) ميليمترا مربعا ، معزول بمادة كلوريد الفينيل المتعدد (بي في سي) أسود اللون ، طبقا للمخططات المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. وترقم الكبلات عند كل طرف . أما عند كتائف العداد ، فإن الكبلات تكون مجهزة بأطراف توصيل مغضنة من نوع الريش المسطحة .

٣- يجب توفير عدد واحد (١) جلبة كبل مقفلة في قاعدة الخزانة لاستيعاب الكبل الداخل . كما يجب توفير مستلزمات ربط الكبل داخل الخزانة لدعم الكبلات .

Table of Contents

يجب تجهيز الكبينة بفتحة تفتح بالطرق تركب في ظهر الخزانة لتقبل الكبل الوارد عبر الجدار مباشرة إلى الخزانة ان لزم عمل الفتحة .

٤- يجب اتخاذ التدابير اللازمة لربط أي جزء معدني داخل الخزانة بغلاف توزيع الكبل.

٥- يجب أن تكون خزانة العداد مصنوعة من مادة عازلة تتألف من البوليستر المسلح بالألياف الزجاجية المشكل على الساخن وذاتي الإطفاء وصامد للصدمات ومقاوم للتسخين بفعل ارتفاع الحرارة بنسبة خمسة وعشرين بالمائة (٢٥%) على الأقل (بالوزن) من الألياف الزجاجية.

٦- يجب أن تكون خزانة العداد صامدة ومقاومة للغبار وتقلبات الطقس ، كما يجب أن تكون ملائمة للتركيب على السطح . ويجب أن تكون الواجهة الأمامية للخزانة على شكل غطاء كامل ومجهز بمستلزمات التثبيت بحيث يكون بالإمكان اقفالها أو سدها باحكام في مكانها.

٧- يجب أن يثبت في الغطاء الأمامي عدد اثنان (٢) نافذة من النوع غير القابل للكسر والمقاوم للحرارة ، تستخدم احداها لقراءة العداد والثانية لمعاينة المصابيح . ويجب أن تكون نافذة العداد في الجزء العلوي من غطاء الخزانة .

٨- يجب توفير جيب شفاف مقاوم للحرارة وغير قابل للكسر مع غطاء بمفصلات يثبت في الغطاء الأمامي توضع فيه فاتورة الكهرباء .

٩- ينبغي توفر مساحة كافية لاخراج الكبلات وتركيب العداد داخل الخزانة.

١٠- يفضل أن يكون اللون النهائي للخزانة هو الأخضر ، على أنه يكتفى بلون بديل داكن اللون مثل اللون الرمادي أو اللون المعتمد من شركة الكهرباء .

١١- يجب توفير عدد أربع (٤) كتائف تركيب وفقا للمخططات الإنشائية القياسية المعتمدة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠

١٢- يجب تقديم عينة إلى الشركة السعودية الموحدة للكهرباء لإختبارها والموافقة عليها ٠ ويجب أن تكون هذه العينة مطابقة من كافة النواحي للخزانة التي يراد تقديمها ٠

وكبديل لما تقدم ، فإن بالإمكان تقديم عينتين اثنتين (٢) : واحدة (١) لإختبار التنظيم الداخلي للخزانة وواحدة (١) لإختبار نوعية المواد ذاتها ٠ ويجب تقديم عداد الكيلو واط ساعة ٥(٦) أ في حال طلب ذلك على وجه الخصوص من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء بالمنطقة الوسطى ٠

٧-٠٢-٢-١٧ مانع التمو ر : ان معدات منع التمو ر التي يتم تقديمها يجب أن تكون :

- ملائمة للاستعمال في شبكات ٣٣ كيلو فولط ، على أجهزة نوع بيل Bill ١٧٠ كيلو فولط ٠
- من صنف التوزيع والصنف المتوسط
- عشرة (١٠) كيلو أمبير (الدورة الوظيفية القياسية للتشغيل)
- كامل مع أطراف توصيل من نوع المشبك/المسكة لموصل الخطوط (الأطوار الثلاثة) وكبلات التوصيل الأرضي ٠
- تركب وحدات متوسطة لمنع التمور على كلا جانبي المصدر والتحميل من معيد الاغلاق recloser وعلى طرف نهاية الكبل ٠

إن كل مانع تمور يتم تقديمه يجب أن يكون مزودا بكتيفة من الفولاذ المجلفن لتركيب مانع التمور على أذرع مستعرضة من الفولاذ كاملة مع قطع التركيب المعدنية ٠ ان كتائف التركيب وتوابعها يجب أن تكون مطابقة للمقاييس ذات العلاقة من مقاييس معهد أديسون للكهرباء/ الجمعية القومية لصانعي المواد الكهربائية EEI-NEMA ٠ ويجب أن تكون بنية مانعات التمور من نوع الصمام

المجرب بالزمن باستعمال مجموعات من الصمامات المصنوعة من سيراميك عالي الجودة تدرج في حاوية من السيراميك المكون من قطعة واحدة (١)٠

إن مانعات التمور يجب أن تقدم مزودة بخاصية القطع عالي السرعة أو الإغلاق ، وذلك للسماح بعزل وحدة المنع في حال حصول خلل أو انقطاع وفي نفس الوقت لتوفير دلالة ظاهرة للعيان على وحدات المنع المتعطلة ٠

إن أطراف التوصيل الأرضي يجب أن تكون من نوع المسكة/المشبك الموجب المحكم المناسب لموصلات النحاس المجدول من قياس يصل إلى اثنين وأربعين وأربعة من العشرة (٤٢,٤) ميليمترا مربعا ٠

إن جميع أطراف التوصيل يجب أن تقدم كاملة مع قطع التركيب المعدنية وأن تكون جاهزة لربط الموصلات المحددة ٠ ويجب تزويد كل وحدة منع بغطاء واحد مصنوع من مواد ملائمة٠

يجب تزويد كل وحدة منع بلوحة اسم ثابتة وغير منفذة للماء يدون عليها نوع وحدة المنع ، والجهد (الجهد) ، والحد الأدنى لمسافة التزحف ، والطراز ، وتاريخ الصنع ، ويجب أن تركب هذه اللوحة في مكان يسهل معه التعرف على الوحدة ٠ ويجب أن تكون البيانات مدونة على لوحة الاسم باللغتين العربية والانجليزية ٠

٧-٠٢-٣ متطلبات الإنشاء : يجب على المقاول التحقق ، بالرجوع إلى الجهة صانعة الأعمدة والموصلات التي وقع عليها الخيار ، من تفاصيل الأعمال المدنية اللازمة والتي يجب أن تكون ملائمة تماما للمعدات ٠ إن جميع المقاسات والتفاصيل الأخرى يجب أن تراجع قبل صب الخرسانة ويكون ذلك بموافقة المهندس والشركة السعودية الموحدة للكهرباء ٠ يجب أن يتحمل المقاول وحده مسؤولية تقديم جميع المواد وإنشاء القواعد الخرسانية في الأماكن الصحيحة من الموقع لتركيب الأعمدة والحصول من الشركة السعودية الموحدة للكهرباء على الترخيص اللازم لربط خطوط ٣٣ كيلو فولط المركبة حديثا بالخطوط العلوية القائمة ٠

إن الظروف الجوية المثالية تكون على الوجه التالي :

المستوى الايسوكروني Isokeraunic	١٠-٢ يوما / بالسنة
الحد الأقصى لمتوسط درجة حرارة الهواء خلال ٢٤ ساعة	٣٨ درجة مئوية
الحد الأدنى لدرجة الحرارة	- ٢ درجة مئوية
الحد الأقصى لدرجة الحرارة	٤٥ درجة مئوية
الرطوبة النسبية	١٠٠%
تساقط الأمطار والندى سنويا	٣٠-١٠٠ملم على شكل رذاذ
الحد الأقصى لسرعة الرياح	١١٠ كلم / ساعة
تلوث الهواء	الرمل ، قياس الحبيبات ، الغبار
	آثار الرذاذ المحمل بالأملاح ٠
ثابت الاشعاع الشمسي	١٢٠ واط / سنتيمتر مربع
الارتفاع عن مستوى سطح البحر	١٠٠٠ متر

ملاحظة هامة : يجب على المقاول التحقق ، بالرجوع إلى السلطات المختصة في منطقة المشـــروع، من كون الظروف الجوية المثالية المشار اليها أعلاه قابلة للتطبيق وإلا فانه يجب الاعتماد على البيانات الفعليـــة للظروف الجوية ٠

٧-٠٢-٤ طريقة القياس : يجب قياس الخطوط العلوية ٣٣ كيلو فولط بالمتر الطولي ، عند وضعها في وضع التشغيل بعد إختبارها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من كافة النواحي وقبولها من الســـلطات المسؤولة عن التزويد بالتيار الكهربائي ٠

٧-٠٢-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة ، قياسا كما ورد أعلاه ، على أســـاس وحدة سعر العقد لبنود الدفع المذكورة أدناه والمحددة في جدول الكميات ٠ ويجب أن يكون هذا الســـعر تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، والتركيب ، والإختبار ، والوضع موضع التشغيل ، وعن جميع الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، وقطع التركيب وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجـــه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ "نطاق الدفع" الواردة بهذه المواصفات العامة " ٠

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

Table of Contents

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٢٠١	خط كهرباء علوي ٣٣ كيلو فولط ، موصل نحاس ، ١٢٥ملم٢ ، نوع بنجوان ACSR مع كبل توصيل أرضي ، ٨٥ ملم ٢ ٠	متر طولي
٧٠٢٠٢	خط كهرباء علوي ٣٣ كيلو فولط ، موصل نحاس ٢٢٥م٢ ، نوع بيليكان ACSR مع كبل توصيل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي
٧٠٢٠٣	خط كهرباء علوي ٣٣ كيلو فولط ، موصل ألومنيوم ١٢٥ ملم٢ ، نوع بنجوان ACSR مع كبل توصيل أرضي ، ٨٥ ملم٢ نوع بيليكان ACSR مع كبل ٨٥ ملم٢ ٠	متر طولي
٧٠٢٠٤	خط كهربائي هوائي ٣٣ كيلوفولت ، سلك ألومنيوم ، نوع اية سي اس آر بيليكان ACSR Pelican ، ١٢٥ ملم٢ مع كبل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي
٧٠٢٠٥	خط كهربائي هوائي ٣٣ كيلوفولت ، سلك نحاس ، نوع اية سي اس آر بنجوان ACSR Penquin (_____) ملم٢ مع كبل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي
٧٠٢٠٦	خط كهربائي هوائي ٣٣ كيلوفولت ، سلك نحاس ، نوع اية سي اس آر بيليكان ACSR Pelican ، (_____) ملم٢ مع كبل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي
٧٠٢٠٧	خط كهربائي هوائي ٣٣ كيلوفولت ، سلك ألومنيوم ، نوع اية سي اس آر بنجوان ACSR Penquin ، (_____) ملم٢ مع كبل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي
٧٠٢٠٨	خط كهربائي هوائي ٣٣ كيلوفولت ، سلك نحاس ، نوع اية سي اس آر بيليكان ACSR Pelican ، ١٢٥ ملم٢ مع كبل أرضي ، ٨٥ ملم٢	متر طولي

Table of Contents

الفصل ٧-٠٣ المحطات الفرعية المدمجة ٣٣/٠,٤ كيلو فولط

٧-٠٣-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب القواعد اللازمة ، والإختبار ، والتشغيل بطريقة مقبولة لمحطات فرعية package substation مجمعة في المصنع وذلك في الأماكن المبينة في المخططات ووصلها بالخط الكهربائي ذي الجهد (الجهد) المتوسطة وبشبكة توزيع الجهد (الجهد) المنخفضة .

ويجب تمديد خطوط إمداد الجهد المتوسط من الخطوط العلوية ٣٣ ك.ف المركبة بموجب هذا العقد.
ويجب على المقاول أن يضمن كافة العمل اللازم على الطرق القائمة لتسهيل تمديد خط الجهد المتوسط .
ويجب على المقاول أيضا تقديم كافة المواد والأيدي العاملة لوصل قاعدة المحطة بشبكة المواسير الموجودة .

البنود في جدول الكميات

محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت

٧-٠٣-٢ المواد : يجب أن تكون المحطة الفرعية المدمجة قائمة بذاتها بالكامل ، ومركبة على قاعدة متكاملة ، ومجمعة في المصنع ومغلفة تماما بحاوية مقبولة من الناحية الجمالية ، مقاومة للكسر وللأحوال الجوية وجاهزة لتركيبها في مكانها على قاعدة خرسانية أو ما يعادلها .

ويجب أن تتألف المحطة الفرعية مما يلي : محول مع علب كبلات جهد منخفض (LV) وجهد متوسط (MV) ، مجموعة مفاتيح توزيع كهربائية ذات الجهد المنخفض ، ولوحة تحكم .

ويجب أن تكون المحطة الفرعية المدمجة ملائمة من كل الوجوه للتشغيل المستمر أو الحمل المقدر تحت الشمس المباشرة حيث تصل درجات حرارة السطح إلى سبعين (٧٠) درجة مئوية .

التشطيب/الإنهاء : يجب أن يكون التشطيب/الإنهاء واللون النهائي حسب موافقة المهندس .

يجب أن توضع كافة القطع المتصلة بالكهرباء live parts في حاويات قابلة للقفل ، وتكون معزولة بشكل ملائم لتحقيق الحد الأقصى من الأمان ، وتأمين كافة ما يلزم للوصول إليها ٠ (ويجب تقديم سياج أمـــان وحاجز خرساني للوقاية من الإرتطام حول المحطة الفرعية مع بوابة قابلة للقفل)

٧-٠٣-٢-١ حجرة المحول: يجب أن تكون للحجرة التي تحوي محولا الميزات التالية علـــــى أساس درجة حرارة محيطة مقدارها خمسون (٥٠) درجة مئوية :

سعة المحول المقدرة (كيلو فولط أمبير)	كما هو محدد في المواصفات
نسبة الجهد	٣٣٠٠٠ فولط أساسي ، ٢٣٠/٤٠٠ فولط ثانوي بدون حمل ٠
توصيلات الملفات	الأساسي – دلتا ثلاثة كبلات ، الثـانوي – نجمي مع نقطة كبل حيادي ممدود معـــزول للتأريض خارجيا ٠
تفريعات الأطوار / الذبذبة	ثلاثية الطور/٦٠ هرتز جهد متوسط زائـــد خمسة بالمائة (+٥%) إلى ناقص خمسة بالمائة (-٥%) بدرجات ٢,٥ بالمائة (في حالـــة فصل التيار فقط) ٠
طريقة التفريع	مفتاح تغيير التفريع خارج الدارة يشـــــتغل خارجيا مع صفيحة مؤشر ووسيلة قفـــل في أي وضع تشغيل ٠
علامة الطور	DYn ١١
المعاوقة	خمسة بالمائة (٥%) كحد أدنى

Table of Contents

مستوى الضجيج	أقل من ثمانية وأربعون (٤٨) ديسبل
درجة الحرارة المسموح بها	خمسون (٥٠%) درجة مئوية مقيسة بزيادة ارتفاع مقاومة اللفات ٠
التبريد	طبيعي بزيت مع مشع مختوم نوع (ONAN) يعطي الخرج المقدر الكامل على درجة حرارة محيطة مقدارها خمسون درجة مئوية ٠
التجهيزات/قطع التركيب	عروات رفع ، وقاعدة انزلاق ، ونهاية تأريض ، وميزان حرارة قرصي ، صفيحة معايرة ووصل ، وقرص تنفيس الضغط ٠

يتعين قراءة حرارة الزيت بشكل مستمر ٠

يجب عمل فتحة تهوية لمنع انفجار المحول ٠ ويجب أن تكون هذه الفتحة قادرة على تحمل حالات التبلين في الجهد أثناء الخدمة العادية ٠

يجب تركيب مؤشر يبين مستوى الزيت مع أنبوب بيان التغذية (بالزيت) وذلك في نفس الجلنب من المحول الذي به مقبض تغيير التفريع (منظم تغيير الجهد) ٠

يجب وضع علب كبلات الجهد المتوسط (MV) وكبلات الجهد المنخفض (LV) في جهتين متناظرتين من المحول ويتم إدخال الكبلات عموديا من الأسفل ٠

يجب أن تكون الحاويات مجهزة بأغطية يمكن فتحها من الأمام والأسفل ٠

يجب استعمال نهايات كبلات من النوع الجاف لكبلات الجهد المتوسط (MV) والجهد المنخفض (LV) ويجب أن تكون أطراف جلبات التوصيل مسطحة وعمودية لتسهيل عمل نهايات الكبلات التي يتم وصلها بعروات كبس أو ربط والتي تغطى بغطاء قابل للتقلص بالحرارة .

يجب تصميم الغطاء السفلي لحاوية كبلات الضغط المتوسط لاستيعاب الجلب الانضغاطية. كما يجب تقديم قضيب ملولب نوع M10 مع صمولة لتأريض درع الكبل .

وحيث يكون ملائما لأغراض التصميم المدمج ، يجب أن تكون الوصلات الداخلة والخارجة مجهزة بقضبان توصيل نحاسية مصنوعة خصيصا لتلائم حاويتي المحطة الفرعية المدمجة وتكون بمستوى مناسب من المعايرة والقطع بسبب الخلل .

٧-٠٣-٢-٢ لوحة مفاتيح الجهد المنخفض: تكون لوحة مفاتيح الجهد المنخفض عبارة عن حاوية معدنية مغلقة ومنفصلة كاملة بأبواب تقفل داخل الغلاف وتشمل :

قاطع دائرة كهربائية رئيسي من النوع ذي ثلاثة أقطاب وحيادي ووحدة تسرب أرضي يشغل يدويا ، من نوع الغلاف المشكل ، مقدر كما هو مفصل على المخططات ، بجهد ٥٠٠ فولط ، وسعة قطع كافية لا تقل عن تيار الدائرة القصيرة المتوقع من المحول المركب داخل المحطة ، كاملا مع آليات اعتاق حرارية ومغناطيسية للحمل الزائد والدارة القصيرة . ويجب أن يكون قاطع الدائرة هذا من النوع المشغل بالتيار .

لاقط كهربائي ثلاثي الأقطاب بالقوة المقدرة المبينة على المخططات .

مفتاح توقيت ألكتروني نوع (كوارتز) لغرض تركيبات ترشيد الاستهلاك الكهربائي: يجب أن يكون مفتاح التوقيت قادرا على العمل بدون توقف في حالة انقطاع الطاقة الكهربائية لمدة لا تقل عن مئتي (٢٠٠) ساعة .

Table of Contents

جهاز لقياس شدة التيار الكهربائي مع مفتاح انتقاء ومحولات تيار : يجب أن يزود هذا الجهاز بمؤشر لبيان الحد الأقصى من الطلب .

جهاز قياس الجهد مع مفتاح انتقاء وفاصم حماية .

عداد كيلو واط ساعي ومحول تيار ولوازمه مع فتحة زجاجية على إطار المحطة الفرعية (الحاوية) حسب مواصفات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (عند اللزوم) .

يجب أن يكون التخطيط والمعايرة وعدد قواطع الدارة ثلاثية الأقطاب وأحادية القطب الخارجة كما هو مفصل على المخططات ، سعة قطع ٥٠٠ فولط و ١٠٠٠٠ أمبير، كاملة مع آلية إعتاق الحمل الزائد والدارة القصيرة التي تتضمن إعتاقا حراريا ومغنطيسيا .

يجب أن تكون كافة قواطع التيار من نوع قواطع دارة بعلبة مشكلة ، مقدرة على خمسين (٥٠) درجة مئوية لتحديد لفائف الإعتاق المغناطيسية .

مأخذ قابس بطور أحادي ، بمدى تعيير مقداره ١٦-٢٥٠ حسب المواصفات القياسية للصناعة الألمانية ، كامل مع رأس قابس وتركيبات إنارة فلورية إثني عشر (١٢) واط من نوع البطارية / المقوم العكسي المتكامل الاحتياطي ، مع تجهيزات تحويل ، يسمح باشعال نور احتياطي للطوارىء ، يركب محاذيا للوحات الجهد المنخفض والمتوسط ويجب أن تكون كبلاته محددة مسبقا في المصنع.

يجب تزويد المحطة الفرعية بالتجهيزات التالية :

خلية تحكم ، كهروضوئية : يجب تزويد دارات لوحة الجهد المنخفض التي تخدم إنارة الشوارع والإشارات من خلال صفائح تلامس ثلاثية الأقطاب يتم التحكم فيها بواسطة خلية كهروضوئية. كما يجب أن تزود بمفتاح فصل للصيانة . ويجب أن تتألف الخلية الكهروضوئية من مرحلة حرارية كادميوم متعددة الاتجاهات من النوعية العالية التي تستعمل عناصر توصيل متغيرة ضوئية من نوع الحالة الصلبة تعطي نسبة ١:٢ من التشغيل/ الإطفاء وبحساسية في المفتاح على الضوء عندما ينخفض نور النهار إلى

٧٠ لوكس ٠ وهذا يسمح بتوقيت إشعال أنوار صوديوم ذات ضغط عال ، مع الأخذ بالاعتبار النسبة السريعة جدا لانخفاض كثافة نور النهار في المنطقة ٠ ويجب أن تركب الخلية الكهروضوئية فوق المحطة الفرعية على عمود بارتفاع ثلاثة (٣) أمتار ٠

٧-٠٣-٢-٣ الملحقات : تجهز كل محطة فرعية بحاوية تتضمن الملحقات اللازمة لتشكيل محطة عاملة كاملة بما فيها :

عدد (١) زوج قفازات مطاطية
عدد (١) مجموعة فاصمات/فيوزات احتياطية
عدد (١) مجموعة إرشادات التشغيل والصيانة
رسم بياني لخط الجهد المتوسط
رسم بياني لدارة الجهد المنخفض مع التسميات

٧-٠٣-٣ متطلبات الإنشاء : يجب على المقاول أن يتفق مع الجهة صانعة المحطة الفرعية المعتمدة على تفاصيل الأعمال المدنية اللازمة التي يجب أن تكون ملائمة بالكامل للمعدات ويجب التدقيق في كافة المقاسات والتفاصيل قبل صب الخرسانة ٠ كما يجب مراجعتها بموافقة المهندس عند اللزوم وتكون من مسئولية المقاول وحده تقديم كافة المواد وإنشاء القاعدة الخرسانية في المكان الصحيح ووصلها بشبكة مواسير الكبلات ، ومن ثم القيام بالتركيب ، وتمديد الكبلات ووصل المحطة المدمجة بما في ذلك عمل وصلات كبلات التغذية بالضغط المتوسط ٠

ويجب على المقاول أن يركب وحدة المحطة الفرعية المدمجة على القاعدة الخرسانية وأن يقوم في سبيل ذلك بتقديم واستعمال آلات الرفع الملائمة لضمان عدم حصول أي ضرر ٠ وعند وضع الوحدة في مكانها بشكل صحيح يجب ارساؤها في مكانها وإختبارها قبل وبعد وصل الكبلات الداخلة والخارجة ٠

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

Table of Contents

٧-٠٣-٤ طريقة القياس : يجب قياس محطة الكهرباء الفرعية ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولط كوحدة كاملة ، يتم تقديمها ، وتركيبها ، بما في ذلك حواجز السلامة والسياج ووضعها في وضع التشغيل بعد إختبارها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من كافة الوجوه . ولا يتم أخذ قياس منفصل لحواجز نيوجيرسي أو سياج الأمان حيث يعتبر هذا العمل محملا على بند محطة الكهرباء الفرعية.

٧-٠٣-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة ، مقيسة كما ورد أعلاه ، على أساس وحدة سعر العقد لبنود الدفع وذلك كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن يكون هذا السعر شاملا تقديم جميع المواد وتركيب المحطة الفرعية ، والإختبار والتشغيل ، وعن تقديم جميع الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والمواد ، وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٣٠١	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (١٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٢	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (١٦٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٣	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (٢٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٤	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (٣٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٥	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (٥٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٦	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (٦٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٣٠٧	محطة فرعية للكهرباء ، ٤٠٠/٣٣٠٠٠ فولت (_____) كيلوفولت أمبير	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-٠٤ محطات المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط ١٣,٨ ك٠ف

٧-٠٤-١ وصف العمل : يجب التزود بالطاقة الكهربائية من الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (سكيكو) بجهد قدره ١٣,٨ ك٠ فولط ، ثلاثي الأطوار ، ثلاثي الكبلات و ٦٠ هرتز ل محطات المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط التي توضع حسبما هو مبين على المخططات ٠

يجب أن يتألف هذا العمل من إقامة الأساسات وإنشاء المبنى اللازم والسقف ووضع محطة المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط في وضع التشغيل المرضي. ويجب أن يقوم المقاول بتزويد وتركيب وإختبار مجموعة المفاتيح الكهربائية الموجودة في داخلها٠ كما يجب على المقاول تجهيز كافة المواد والأيدي العاملة لوصل البناء بشبكة مجاري الكبلات القائمة٠

البنود في جدول الكميات

المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط، ١٣,٨ كيلوفولت أمبير

٧-٠٤-٢ المواد :

٧-٠٤-٢-١ البناء: يتم وضع مجموعة المفاتيح الكهربائية في البناء المحدد لذلك حسب التفاصيل الموضحة، بحيث تتوفر مساحة كافية لاستيعاب معدات شركة الكهرباء ٠ ويجب أن يتكون هذا البناء من طوب خرساني مليس بالاسمنت من الداخل والخارج ومن سطح وأساسات من الخرسانة تتضمن اخدود كبلات لتمديد كبلات شركة الكهرباء وكبلات التوزيع ٠ ويجب أن تكون الأبواب من الفولاذ ومزودة بأقفال وفتحات تهوية كافية مع محابس رمل حسب اللزوم لإعطاء تبريد طبيعي ٠ وينبغي أن يتوافق البناء بكامله مع متطلبات شركة الكهرباء ويكون بشكل عام كما هو مبين على المخططات٠

ويتم تزويد مبنى الخدمات الكهربائية بمنشآت كاملة تتضمن تركيبات إنارة ، وتركيبات إنارة احتياطية مستقلة (من النوع المحول إلى بطارية) ، ومأخذ قابس ومقبس متعدد الأغراض، مع كافة التوصيلات الكهربائية اللازمة من وحدة توزيع مركزية يتم تضمينها تغذيتها من محول جهد مركب في حجرة قاطع دائرة الشبكة ٠

٧-٠٤-٢-٢ المعدات : إن محطات المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط يجب أن تشتمل على لوحات تحتوي على المعدات التالية ، كما هو مبين على المخططات :

محطة مفاتيح فرعية ذات جهد متوسط في المكان المبين على المخططات .

مساحة كافية لعدد (٢) لقاطعي دارة التيار الوارد/الداخل يتم توفيرهما من شركة الكهرباء

مساحة كافية للوحة أجهزة قياس تقدمها شركة الكهرباء

التحكم بالشبكة – قاطع دائرة واحد

قواطع الدارات الخارجة – يتم تزويد العدد المطلوب حسب المخططات .

يجب أن تتألف معدات الجهد المتوسط من لوحات قياسية من نوع قابل للتمدد ملائم للتركيب في المحطة المبينة خصيصا لهذا الغرض . ويجب أن تكون المعدات صالحة من جميع النواحي للعمل في محيط حرارته خمسة وخمسون (٥٥%) درجة مئوية وأن تؤلف مجموعة متكاملة قائمة بذاتها.

يجب أن تكون لوحة الجهد المتوسط مجهزة بهيكل يركب على الأرض ، بقاعدة مترلقة، وتركيبات كبلات داخلية ، وبطاقات تعليم مع مقابس كبلات وكل ذلك كما يلزم للتركيب الكامل . تكون المجموعة مجهزة لإدخال الكبلات من الأسفل بدون فك أي من أجزائها.

قواطع الدارات : يجب تكون من النوع الذي يحمل يدويا أو بواسطة محول وقابس للتحكم به محليا أو عن بعد ومجهز بتأريض متكامل .

النوع اس اف٦ (SF6) أو المفرغ (Vacumor) أو بحد أدنى من الزيت أو مغمور بالزيت ومحاط بمعدن مؤرض .

Table of Contents

الجهد المقدر للنظام	١٣,٨٠٠ فولط
التيار المقدر عند ٥٥ درجة مئوية	٦٣٠ أمبير
مستوى النبضة الأساسية	٩٥ كيلو فولط
جهد الصمود لتردد مصدر الطاقة	٣٨ كيلو فولط
التردد /الذبذبة	٦٠ هرتز
قدرة الدائرة القصيرة	٥٠٠ ميغافولط أمبير
قضيب التوصيل /الموصل العمومي	يكون من النحاس الالكتروليتي بقدرة ١٢٠٠ أمبير عند درجة حرارة قدرها خمسة وخمسون (٥٥) درجة مئوية . تتألف مجموعة قضبان التوصيل من مقاطع مدمجة منفردة. ويجب أن يكون نظام قضبان التوصيل مناسبا لمقاومة الضغوط الميكانيكية المتدفقة من تيارات القصر المقدرة. تكون قضبان التوصيل ووصلاتها وأغلفة العزل الخاصة بها من نوع معتمد وقوي ميكانيكيا بحيث تغلف مادة العزل المصبوبة كل واحد من قضبان التوصيل ووصلاته تغليفا تاما .
	يجب الأخذ في الاعتبار السماح اللازم للتمدد والانكماش المتوقع في قضبان التوزيع وأغلفتها نتيجة لتغيير درجة الحرارة .

Table of Contents

الإشارة	مؤشر نيون موصول إلى مكثف تقسيم جـــهد voltage capacitor divider يدل على وجود تيار ٠
الوقاية /الحماية	
أ – التحكم بالشبكة (قاطع دائرة الدخول)	لتمييز قاطع دائرة الدخول عن قواطع الدارات الخارجـــة يكون اعتاق قاطع الدارة بواسطة ملفات اعتاق تتغذى من محول تيار يشغله مرحل ذو توقيت عكســـي بحـــد أدنى ، يعمل مباشرة من محول تيار أولي يعمل عنـــــد التجـــاوز وللوقاية من عطل التأريض ٠ وتكون الوقاية ملائمة لتيـــار حمل عادي من حوالي ١٥٠/٢٠٠ أمبير ٠ يجب أن يكون مرحل الوقاية من النوع المناسب للـــتركيب الغـــاطس في واجهة اللوحة بحيث يطابق تماما من كل النواحي المقـــاييس والمواصفات ذات العلاقة الصادرة عن الشركة الســـعودية الموحدة للكهرباء (سكيكو) ٠
ب– قواطع الدارات الخارجة :	يتم اعتاق قاطع الدارة بواسطة اعتاق أولي يعمل مباشرة أو بواسطة ملفات اعتاق تعمل مباشرة وتشغل بمحول تيـــار يعمل عند التجاوز وللوقاية من عطل التأريض ٠ وتكـــون ملائمة لحمل تيار عادي ٥٠/١٠٠ أمبير ومتميزة بقواطـــع دارات الشبكة ٠ يجب أن يكون مرحل الوقاية من النـــوع المناسب للتركيب الغاطس في واجهة اللوحة بحيث يطـــابق تماما من كل النواحي المقاييس والمواصفات ذات العلاقـــة الصادرة عن الشـــركة الســـعودية الموحـــدة للكـــهرباء (سكيكو) ٠

محول الجهد

تجهز لوحة التحكم بالشبكة بمحول جهد ٥٠٠٠- ١٠,٠٠٠ فولط أمبير يوصل إلى الجانب الأولي لقاطع الدائرة . ويزود محول الجهد هذا بفاصمات/فيوزات ويغذي الإنارة والمقابس وأي تركيبات احتياطية لازمة لخدمة مبنى المحطة. ويجوز للمقاول اقتراح مواصفات لمحول منفصل تقدم إلى المهندس لمراجعتها والموافقة عليها.

صناديق وجلبات الكبلات :

بالنسبة لكبلات دائرة الدخول من الشركة السعودية الموحدة للكهرباء إلى لوحة التحكم بالشبكة ، تكون صناديق الكبلات وجلب الكبلات الخاصة بها حسب متطلبات شركة الكهرباء .

بالنسبة لكبلات الدارات الخارجة تكون صناديق الكبلات وجلب الكبلات مناسبة للاستعمال مع نوعية وقطاع الكبلات حسب ما هي موصوفة أو مبينة على المخططات.

قطع التركيب :

تزود كل محطة حقن وتحويل بكافة الملحقات اللازمة لتكون منشأة تشغيل كاملة ، تشمل ما يلي :

عدد (١) زوج قفازات مطاطية
عدد (١) جهاز إختبار الطاقة ١٣,٨ كيلو فولط
عدد (١) مجموعة فاصمات/فيوزات احتياطية لكل مفتاح مزود بفاصم
عدد (١) مجموعة إرشادات التشغيل والسلامة باللغة العربية والانجليزية .

يجب أن يتم تزويد المعدات المذكورة أعلاه ، باستثناء الحصيرة المطاطية ، ضمن خزانة مصنوعة خصيصا لهذا الغرض من النوع الذي يركب على جدران ، ويجب أن تكون مطلية من الداخل والخارج بدهان أبيض ومزودة بقفل ذي لسان وثلاثة مفاتيح .

يجب أن تجهز كل محطة تحويل تيار وارد بمخطط بياني لخط الجهد المتوسط مركب في إطار ومزجج يبين قواطع الدارات والمفاتيح الأخرى الخ ...

٧-٠٤-٣ متطلبات الإنشاء : يجب على المقاول أن يتحقق مع الجهة صانعة معدات محطة المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط الذي يرسو عليه العطاء بأن أعمال الهندسة المدنية كما هي محددة في المواصفات تلائم معداته . يجب التدقيق في كافة المقاسات والتفاصيل وتعديلها حسب اللزوم . ويتحمل المقاول بمفرده المسئولية عن التأكد من توافق الأعمال المدنية مع الأعمال الكهربائية .

يجب رفع وحدات المعدات ووضعها في موضعها في الموقع المحدد على قواعد معدة مسبقا داخل المحطة. ويجب أن تكون لوحات مفاتيح المحطة من قطعة واحدة أو مؤلفة من أجزاء كما تقتضيه ظروف النقل ، ثم تثبت في مواقعها ويتم توصيلها كما يلزم . ويجب إختبار الوحدات قبل وبعد توصيل الكبلات الواردة والخارجة .

٧-٠٤-٤ طريقة القياس : يجب قياس محطة المفاتيح الفرعية ذات الجهد المتوسط بعدد الوحدات المزودة والموضوعة قيد العمل بعد إختبارها وقبولها باعتبارها تفي بالمواصفات العامة من جميع النواحي باعتبارها مقبولة من قبل الشركة السعودية الموحدة للكهرباء. ويجب أن يشتمل قياس الوحدات هذا على كامل أعمال إنشاء وتجهيز المباني ، بما في ذلك الخلايا ، ومحول الخدمة ، والتوصيلات ، ورسوم وتكاليف توصيل التيار الكهربائي من الشركة السعودية الموحدة للكهرباء .

٧-٠٤-٥ الدفع : يكون الدفع عن كميات العمل المنجز والمقبول قياسا كما ورد أعلاه بأسعار الوحدات المبينة في العطاء كما هي محددة في جدول الكميات . ويجب أن يكون إنشاء وتجهيز كامل البناء وتزويد جميع المواد والتركيب والإختبار والوضع في العمل وكافة الأيدي والمعدات والعدد

والتجهيزات بما فيها أي اتعاب لأي سبب ان كانت مترتبة للشركة السعودية الموحدة للكهرباء لأجـــل توصيل التيار الكهربائي ، وغيرها من البنود اللازمة لإنجاز كامل الأشغال كما هي محـــددة في الفصـــل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٤٠١	محطة مفاتيح فرعية للسحب ، ١٣,٨ كيلوفولت أمبير ، بما في ذلك الخلايا ، ومحول الخدمة ، مبنى الخرسانة المسلحة والتوصيلات ، ورسوم وتكلفة توصيل التيار الكهربائي من الشركة السعودية الموحدة للكهرباء	وحدة

Table of Contents

Table of Contents

الفصل ٧-٠٥ المحطات الفرعية المدمجة ١٣,٨٠٠/٤٠٠,٠ك فولط

٧-٠٥-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب القواعد اللازمة لمحطات فرعية مدمجة مجمعة في المصنع وإختبارها ووضعها في وضع التشغيل المرضي ، في الأماكن المبينة على المخططات ووصلها بمصدر الطاقة متوسطة الجهد وبشبكة توزيع الجهد المنخفض.

يجب تمديد تيار الجهد المتوسط من محطة التحويل أو الخط العلوي/الهوائي لتيار الجهد المتوسط الذي سيتم إنشاؤه بموجب هذا العقد أو من محطات التحويل المنشأة بموجب عقود سابقة كما هو محدد أو كما هو مبين على المخططات . يجب على المقاول أن يضمن أسعاره كافة الأعمال اللازمة في الطرق القائمة لتسهيل توصيل كبلات تيار الجهد المتوسط . ويجب عليه أيضا تقديم جميع المواد والأيدي العاملة لوصل قاعدة المحطة بشبكة الأقنية القائمة .

البنود في جدول الكميات

محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت

٧-٠٥-٢ المواد : يجب أن تكون محطة التحويل الفرعية المدمجة قائمة بذاتها كليا ، مركبة على قاعدة متكاملة معها ومجمعة في المصنع ضمن غلاف كامل ومصفح وأن تكون ذات مظهر لائق مقاوم للتقلبات الجوية ومحصنة ضد التخريب المتعمد . ويجب أن تكون جاهزة لتركيبها في مكانها على قاعدة من الخرسانة أو ما شابه ذلك .

يجب أن تتضمن محطة التحويل : مجموعة مفاتيح الجهد المتوسط (الوحدة الحلقية الرئيسية) ، المحول، مفاتيح ولوحة التحكم للجهد المنخفض . ويجب أن يتم تركيب مفاتيح الجهد المتوسط (الوحدة الحلقية) إما بداخل غلاف محطة التحويل أو يتم وضعها على قاعدة خرسانية منفصلة بجوار المحطة (إذا لزم الامر) ، حسب متطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء .

يجب أن تكون المحطة الفرعية ملائمة من كافة النواحي لتشغيل مستمر أو لحمل مقدر تحت نور الشمس المباشر حيث تصل حرارة السطح إلى سبعين (٧٠) درجة مئوية .

الإنهاء : يجب أن يكون الإنهاء واللون النهائي للمحطة الفرعية طبقا لما يوافق عليه المهندس .

يجب أن تكون جميع الأجزاء المشحونة بالكهرباء محاطة في حجرات تقفل ومفصولة عن بعضها بشكل كاف لأجل السلامة ولتأمين الوصول إليها بسهولة (ويزود سور أمان حول المحطة الفرعية مع بوابة قابلة للقفل) . ويجب أن تدخل جميع الكبلات إلى الحجرات وتخرج منها من الجانب السفلي .

٧-٠٥-٢-١ مجموعة مفاتيح الجهد المتوسط: تتألف مجموعة مفاتيح الجهد المتوسط من الوحدات التالية :

(١) عدد (٢) مفتاح زيت حلقي رئيسي
(٢) عدد (١) مفتاح زيت ذي فاصمات/فيوزات مركبة في حجرة مستقلة

يزود مفتاحا الزيت الحلقيان الرئيسيان بصناديق كبلات وجلبات ملائمة لإدخال كبلات ذات ثلاثة قلوب من موصل نحاس معزول بالبوليثين المتقاطع ومدرعة بالصلب أو الألومنيوم ومقدرة بخمسة عشر (١٥) كيلو فولط ، ذات قطاع عرضي حسب ما هو محدد في المواصفات . ويجب وصل الكبلات بالملامسات المتزاوجة الثابتة بواسطة وصلات مرنة تكون مزودة بفتحة مخددة للتعويض عن التفاوتات في الصنع والتركيب .

يجب أن يكون للمفتاحين الحلقيين الرئيسيين والمفتاح المزود بفاصم مواقع تشغيل على واجهة اللوحة ، ويجب أن تكون الفاصمات/الفيوزات قابلة للسحب من هذه المواقع لغرض الاستبدال . ويجب أن تكون فتحة الوصول إلى الفاصمات/الفيوزات مترابطة بشكل لا يمكن معه فتحها إلا إذا كان مفتاح الفاصم مفصولا ومؤرضا . ويجب أن تكون آليات القطع من النوع "اليدوي المستقل" ذات ميزة "وصل وقطع" سريع . كما تكون سرعة التشغيل مستقلة عن المشغل.

Table of Contents

يجب أن يكون للمفتـــــاح المزود بفاصم زر اعتاق أو يتم اعتاقه أوتوماتيكيا من خلال عمليات الفاصم ٠ وفي حال " انصهار " أي فاصم يجب أن تعتق جميع الأطوار الثلاثة (٣) للفاصم ويحصل ترابـط يضمن عدم إمكانية اعادة مفتاح الفاصم إلى العمل قبل استبدال الفاصم المحروق٠

يجب أن يكون لمجموعة المفاتيح الكهربائية متوسطة الجهد الميزات التالية :

(١) الوحدة الرئيسية :

الجهد المقدر	١٣,٨ كيلو فولط
تحمل النبضة	٩٥ كيلو فولط
الجهد الإختباري لتردد الطاقة	٣٨ كيلو فولط لدقيقة واحدة
قدرة الدارة القصيرة	٥٠٠ ميغافولط أمبير
قدرة تيار قضيب التوصيل	٦٣٠ أمبير
التردد/الذبذبة	٦٠ هرتز

(٢) فاصم القطع :

التيار العادي	١٥٠ أمبير والفاصمات/الفيوزات مقدرة حسب المتطلبات
سعة الوصل	٤٧ كيلو أمبير من ذروة التحمل عنـــد ١٣,٨ كيلو فولط (٥٠٠ ميغافولط أمبير)
سعة القطع	٢١ كيلو أمبير تحمل متماثل (٥٠٠ ميغافولط أمبير عند ١٣,٨ كيلو فولط

(٣) المفاتيح الزيتية :

Table of Contents

التيار العادي	٦٣٠ أمبير
سعة الوصل	٤٧ كيلو أمبير عند ١٣,٨ كيلو فولط (٥٠٠ ميغافولط أمبير)
تيار المدى القصير	٢١ كيلو أمبير لثلاث ثواني

(٤) يجب تزويد الوحدة الرئيسية الحلقية بمؤشر حساس لبيان أعطال تسرب الكهرباء إلى الأرض.

٧-٠٥-٢-٢ حجرة المحول: يجب أن تحتوي هذه الحجرة على محول له الميزات التالية على أساس العمل بدرجة حرارة محيطة مقدارها ٥٠ درجة مئوية .

كيلو فولط أمبير	كما هو محدد
نسبة الجهد	١٣,٨٠٠ فولط أولي ٢٣٠/٤٠٠ فولط ثانوي
	لا حمل
توصيلات الملفات	أولي – دلتا ثلاثة كبلات
	ثانوي – نجمي مع حيادي بارز معزول للوصل الأرضي خارجيا
الأطوار / التردد/ التفريع	ثلاثي الطور / ٦٠ هرتز
طريقة التفريع	جهد متوسط خارج الدارة يتراوح من زائد ٥ بالمائة (+٥%) إلى ناقص ٥ بالمائة (-٥%) بخطوات مقدارها اثنان ونصف بالمائة (٢,٥%)
	مفتاح تغيير التفريع خارج الدارة يشغل خارجيا مع

Table of Contents

صفيحة دليلية ووسيلة قفل في أي وضع تشغيل ٠

رمز الطور	DYn 11
المعاوقة	خمسة بالمائة (٥%) كحد أدنى
مستوى الضجيج	أقل من ثمانية وأربعين (٤٨) ديسيبل
درجة الحرارة المسموح بها	خمسة وأربعون (٤٥) درجة مئوية تقاس بزيادة ارتفاع مقاومة الملفات ٠
التبريد	طبيعي بزيت مع مشع مختوم نوع (ONAN) يعطي الخرج المقدر الكامل على درجة حرارة محيطة مقدارها خمسون درجة مئوية ٠
قطع التركيبات /التجهيزات	عراوي حمل ، قاعدة انزلاقية ، نهاية تأريض ، ترمومتر قرصي ، صفيحة معايرة ووصل ، قرص تنفيس الجهد٠

ليس هناك لزوم لوجود خاصية قراءة دائمة لحرارة الزيت ، ولكن يتعين توفير إمكانية استعمال ميزان حرارة احتياطي بالكيفية والوقت المطلوب وذلك بوضع فتحة يمكن منها قياس الحرارة ٠ ويجب أن تزود هذه الفتحة بغطاء مقاوم للأحوال الجوية وقابل للإزالة ٠

يجب تزويد فتحة تهوية لمنع انفجار المحول ٠ ويجب أن تكون هذه الفتحة قادرة على تحمل الاختلافات في الجهد أثناء الخدمة العادية ٠

يجب تركيب مؤشر يبين مستوى الزيت مع زجاجة مراقبة تركب في نفس جانب المحول الذي يكون فيه مقبض التحكم بتغيير التفريع ٠

Table of Contents

٧-٠٥-٢-٣ لوحة مفاتيح الجهد المنخفض : يجب أن تكون لوحة مفاتيح الجهد المنخفض داخل حاوية معدنية منفصلة كاملة بأبواب قابلة للقفل داخل الغلاف وتشمل :

قاطع تيار دائرة رئيسية يشغل يدويا ، ذو ثلاثة أقطاب ، وحيادي ، ووحدة تسرب أرضي ، من نوع الغلاف المشكل ، مقدر كما هو مفصل على المخططات ، ذو جهد مقداره ٥٠٠ فولط، وسعة قطع لا تقل عن تيار دائرة القصر المتوفرة من المحول المركب بداخل المحطة ، كامل مع آلية اعتاق حرارية ومغنطيسية للحمل الزائد والدائرة القصيرة ٠ ويجب أن يكون القاطع من النوع المشغل بالتيار ٠

موصل تلامس ثلاثي الأقطاب ، مقدر كما هو مبين على المخططات ٠

مفتاح توقيت ألكتروني (كوارتز) لغرض تركيبات ترشيد الاستهلاك : يجب أن يكون قادرا على العمل بدون توقف في حالة انقطاع الطاقة الكهربائية لمدة لا تقل عن مئتي (٢٠٠) ساعة٠

مقياس شدة تيار (أميتر) مع مفتاح انتقاء ومحولات تيار ٠ ويزود مقياس شدة التيار (الأميتر) بمؤشر للطلب الأقصى على الحمل ٠

جهاز قياس الجهد (فولطيمتر) مع مفتاح انتقاء وفاصم حماية ٠

عداد كيلوواط ساعة ، محول تيار وملحقاته مع فتحة زجاجية تركب على إطار المحطة الفرعية (الحاوية) طبقا لمواصفات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (حسب الطلب) ٠

يجب أن يكون التخطيط ، والمعايرة ، وعدد قواطع الدارة ثلاثية الأقطاب وأحادية القطب الخارجة كما هو مفصل على المخططات ، ويجب أن تكون سعة القطع ٥٠٠ فولط و ١٠٠٠٠ أمبير كاملة مع آلية اعتاق حراري ومغناطيسي للحمل الزائد والدارة القصيرة ٠

يجب أن تكون كافة القواطع من نوع قواطع الدارة المشكلة في علب ، والمقدرة على خمسين (٥٠) درجة مئوية لتحديد لفائف الاعتاق المغنطيسية .

مأخذ قابس أحادي الطور ، بمدى قصير ١٦-٢٥٠ حسب المواصفات القياسية للصناعة الألمانية (DIN) ، كامل مع رأس قابس وتركيبات إنارة فلورية ١٢ واط من نوع البطارية / المقوم العكسي المتكامل الاحتياطي مع تجهيزات تحويل ، يسمح باشعال نور احتياطي للطوارىء يركب محاذيا للوحات الجهد المنخفض والمتوسط وتكون كبلاته ممددة مسبقا في المصنع .

يجب أن تكون المحطة الفرعية مزودة بالتجهيزات التالية :

خلية تحكم كهروضوئية : تزود دارات لوحة الجهد المنخفض التي تخدم إنارة الشوارع والإشارات من خلال صفائح تلامس ثلاثية الأقطاب يتم التحكم فيها بواسطة خلية كهروضوئية. كما تزود بمفتاح فصل للصيانة . ويجب أن تتألف خلية التحكم الكهروضوئية من مرحل حراري بخلية كادميوم متعددة الاتجاهات عالية النوعية يستعمل عناصر مواصلة متغيرة ضوئية من نوع الحالة الصلبة تعطي نسبة ١:٢ من التشغيل / الإطفاء وبحساسية في المفتاح على الضوء عندما ينخفض نور النهار إلى ٧٠ لوكس . وهذا يسمح بتوقيت إشعال أنوار صوديوم ذات ضغط عال، مع الأخذ بالاعتبار النسبة السريعة لانخفاض شدة ضوء النهار في المنطقة . ويجب أن تركب الخلية الكهروضوئية فوق المحطة الفرعية على عمود بارتفاع ثلاثة (٣) أمتار .

٧-٠٥-٢-٤ الملحقات : يجب أن تجهز كل محطة فرعية بحاوية تتضمن الملحقات اللازمة لتشكيل تركيبة عملية كاملة بما فيها :

عدد (١) زوج قفازات مطاطية

عدد (١) مجموعة فاصمات/فيوزات احتياطية

عدد (١) مجموعة إرشادات التشغيل والصيانة

رسم بياني لخط الجهد المتوسط

رسم بياني لدارة الجهد المنخفض مع التسميات

Table of Contents

٧-٠٥-٣ متطلبات الإنشاء : يجب على المقاول الاتفاق مع الجهة صانعة المحطة الفرعية المعتمدة على تفاصيل الأعمال المدنية اللازمة التي يجب أن تكون ملائمة بشكل كامل للمعدات ٠ ويجب التدقيق بكافة المقاسات والتفاصيل قبل صب الخرسانة ٠ كما يجب مراجعتها بموافقة المهندس عند اللزوم ٠ ويجب أن تكون من مسئولية المقاول وحده تقديم كافة المواد وإنشاء القاعدة الخرسانية في المكان الصحيح ووصلها بشبكة المواسير ، ومن ثم القيام بالتركيب وتمديد الكبلات ووصل المحطة المدمجة ، بما في ذلك عمل وصلات كبلات الضغط المتوسط ٠

يجب على المقاول أن يقوم بتركيب وحدة المحطة الفرعية على القاعدة الخرسانية وأن يقوم في سبيل ذلك بتقديم واستعمال آلات الرفع الملائمة لتأمين عدم حصول أي ضرر ٠ وعند وضع الوحدة في مكانها بشكل صحيح يجب ارساؤها في مكانها وإختبارها قبل وبعد وصل الكبلات الداخلة والخارجة ٠

الجهات الصانعة المعتمدة : جهة صانعة سعودية – المملكة العربية السعودية

٧-٠٥-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس محطة الكهرباء الفرعية ٤٠٠/١٣,٨٠٠ فولط بعدد الوحدات التي يتم تقديمها وتركيبها بشكل معقول ، بما في ذلك الحواجز الواقية والسياج ، ويجب أن توضع في وضع التشغيل بعد إختبارها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من كافة الوجوه ٠ ويجب ألا يجري قياس منفصل للحواجز الواقية والسياج حيث يحمل هذا العمل على بند المحطة الفرعية ٠

٧-٠٥-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة ، مقيسة كما ورد أعلاه على أساس وحدة سعر العقد كما هو محدد في جدول الكميات ٠ ويجب أن يكون هذا السعر شاملا تقديم جميع المواد والتركيب ، والإختبار والتشغيل ، وعن تقديم جميع الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والمواد ، وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة ٠ ولا يتم الدفع بشكل منفصل عن حواجز الحماية أو السياج باعتبار أن هذا العمل محمل على بند المحطة الفرعية ٠

Table of Contents

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٥٠١	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (١٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٢	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (١٦٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٣	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (٢٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٤	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (٣٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٥	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (٥٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٦	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (١٠٠٠) كيلوفولت أمبير	وحدة
٧٠٥٠٧	محطة فرعية للكهرباء ، ١٣٨٠٠/٤٠٠ فولت (_____) كيلوفولت أمبير	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-٠٦ كبلات الجهد المتوسط ١٣,٨ ك٠ف

٧-٠٦-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من توريد وتركيب كبلات وحوامل بما في ذلك كافة أعمال التوصيل والإنهاء والإختبار اللازمة ٠ ويجب سحب الكبلات إلى داخل الأقنية وحفر السحب المعدة أو تركيبها بدفنها بالأرض مباشرة حسب ما هو محدد أو مبين على المخططات٠

البنود في جدول الكميات

كبل متوسط الجهد ، ١٣,٨ كيلوفولت أمبير

٧-٠٦-٢ المواد : يجب أن تكون الكبلات أحادية (١) أو ثلاثية (٣) القلب حسب المقطع المحدد، مع موصلات من النحاس المجدول ، معزولة بعازل البوليثين المتقاطع (XLPE) ، مع طبقة نصف موصلة ، وغلاف داخلي من رقائق النحاس وكلوريد البوليفينيل ، وغلاف خارجي من كلوريد البوليفينيل المدرع بكبل أو بشريط ألومنيوم ومقدرة على ١٥/٨,٧ كيلو فولط ، طبقا للمواصفة ٥٠٢ : ١٩٨٣ من المواصفات الدولية للكهرباء ٠ ويجب أن يكون الكبل ملائما لحرارة عمل موصل قصوى مقدارها تسعون (٩٠) درجة مئوية ٠ ويجب ربط تدريع جميع الكبلات بالأجزاء المعدنية ونظام التأريض ٠

ويجب أن تكون الطبقة نصف الموصلة قابلة للازالة بدون استعمال أي عدة وذلك لضمان عدم التخديش أو الحاق الضرر بعازل القلب المصنوع من البوليثين المتقاطع XLPE core ٠

٧-٠٦-٣ متطلبات الإنشاء : يجب توزيع الطاقة الكهربائية إلى محطات التحويل الفرعية بجهد قدره ١٣,٨٠٠ فولط ، ثلاثية الطور ، وثلاثة (٣) كبلات و ٦٠ هرتز ، وذلك باحدى الطرق التالية:

١ - من قواطع الدارات الخارجة المركبة بمحطة التحويل الفرعية متوسطة الجهد ثم بإدخاله بحلقة إلى داخل محطات التحويل المدمجة التي يتم إنشاؤها بالمشروع ٠ ويجب أن تكون كبلات الجهد المتوسط إما أحادية أو متعددة القلوب ومن النوع والمقاطع العرضية المحددة على المخططات ٠

أو

٢- من محطة التحويل الفرعية المدمجة القائمة والمنفذة بموجب عقود سابقة إلى المحطات الفرعية المركبة بموجب شروط عقد المشروع . ويجب أن تكون كبلات الجهد المتوسط إما أحادية أو متعددة القلوب ومن النوع والمقاطع العرضية المحددة على المخططات .

أو

٣ - من شبكة الجهد ١٣,٨٠٠ فولط القائمة والتابعة للشركة السعودية الموحدة للكهرباء (سكيكو) ، إلى المحطات الفرعية المدمجة المركبة بموجب المشروع . ويجب أن يكون النوع والمقاطع العرضية وطريقة التركيب لكبلات الجهد المتوسط وفقا لمتطلبات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء.

٤- قبل المباشرة بتركيب أي كبل ، يجب تقديم شهادة إختبار من نسختين إلى المهندس تبين تفاصيل نتائج الإختبار الذي أجري حسب " المقاييس" للموافقة عليها . وفيما يتعلق بالكبلات المعزولة بالبولثين المتقاطع (XLPE) ، يجب أن يتضمن هذا الإختبار جهد إختبار يزيد بما لا يقل عن خمسة وعشرين بالمائة (٢٥%) عن مستوى الجهد العملي بالاضافة إلى التدقيق في مستوى التفريغ المسموح به قياسا بالبيكو كولومب (٢٠ بيكو كولومب كحد أقصى) .

٥- توصيل الكبلات وانهاؤها :

(١) يجب أن تتم كافة أعمال وصل وإنهاء الكبلات باستعمال المواد والأشرطة والجلبات والروابط وأدوات الشد الصحيحة والمحددة .

(٢) يجب أن تتم كافة الوصلات ، سواء كانت نهايات أو وصلات عابرة ، طبقا لتوصيات الجهة صانعة الكبلات التي يجب التقيد بها بدقة تامة .

(٣) يجب استخدام أيدي عاملة ماهرة متخصصة في توصيل الكبلات ويجب أن تعرض مؤهلات هؤلاء العمال على المهندس قبل المباشرة بالعمل في الموقع . ويجب تعبئة الوصلات براتنج الايبوكسي بعد ربط الوصلة بالشريط الا إذا كان ذلك مخالفا لتوصيات الجهة الصانعة . ويجب أن تعرض على المهندس عينة من إنهاء كبل ووصلة عبور تمت في الموقع وذلك قبل المباشرة في تنفيذ أعمال الوصلات في موقع العمل . ويجب أن يجري إنشاء العينات بحضور

المهندس وتكون متوفرة للمهندس لغرض تنفيذ الإختبار والمعاينة الموصى بها من قبل الجهة الصانعة .

(٤) يجب إنهاء الكبلات إما بطريقة الثني أو بالتلحيم . ويجب التحقق من المهندس بخصوص أي من الطريقتين التي يجب استعمالها قبل المباشرة بالعمل .

(٥) يجب إنجاز جميع وصلات العبور باستعمال قطع التركيب التي توصي بها الجهة الصانعة وطبقا لإرشاداتها ، على أن يتم ملؤها بنوع المركب الموصى باستخدامه .

(٦) يجب أن توضع كافة وصلات العبور في حفرة لسحب الكبلات .

٦- بعد الانتهاء من التركيب يجري تنظيف جميع حفر السحب جيدا وتركب عليها أغطيتها من جديد وبشكل صحيح .

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-٠٦-٤ طريقة القياس : يجب قياس كبلات الجهد المتوسط بالمتر الطولي مركبة في أقنية مثبتة بمشابك على حوامل أو ممدودة مباشرة تحت الأرض كما هو محدد في هذه المواصفات العامة .

في حال استخدام ثلاثة (٣) كبلات أحادية القلب ممددة في أقنية بطريقة ثلاثية (TREFOIL) ، فانه يتم قياسها كما هي مركبة بالمتر الطولي شاملا الكبلات الثلاثة (٣) أحادية القلب المغلفة بالأشرطة والمركبة على الوجه الصحيح .

٧-٠٦-٥ الدفع : يتم الدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة كما ورد أعلاه بأسعار الوحدة المحددة في العقد للكبل كما هو محدد في جدول الكميات . وتعتبر هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد بما فيها الحوامل عند اللزوم ، والتركيب ، والإختبار ، ووضعها في وضع التشغيل وكافة الأيدي العاملة ،

والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات ، وغيرها من البنود اللازمة لإنجاز العمل بشكل ملائم كما هو محـدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة.

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٦٠١	كبل متوسط الجهد ، ١٣.٨ كيلوفولت أمبير ، أحادي الكبل مدرع ، معزول بمركب عديد كلوريد الفينيل/عديد الأثيلين المترابط ، (٣×١٨٥) ملم٢	متر طولي
٧٠٦٠٢	كبل متوسط الجهد ، ١٣,٨ كيلوفولت أمبير ، أحادي الكبل مدرع ، معزول بمركب عديد كلوريد الفينيل/عديد الأثيلين المترابط ، (٣×٩٥) ملم٢	متر طولي
٧٠٦٠٣	كبل متوسط الجهد ، ١٣,٨ كيلوفولت أمبير ، أحادي الكبل مدرع ، معزول بمركب عديد كلوريد الفينيل/عديد الأثيلين المترابط ، (٣×١×١٩٥) ملم٢	متر طولي

Table of Contents

الفصل ٧-٠٧ كبلات الجهد المنخفض

الفصل ٧-٠٧-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتمديد كبلات وتركيب حوامل بما في ذلك كافة أعمال التوصيل والإنهاء والإختبار اللازمة ٠ ويجب سحب الكبلات إلى داخل الأقنية وحفر السحب المعدة لهذا الغرض ٠

البنود في جدول الكميات

كبل الجهد المنخفض

٧-٠٧-٢ المواد :

الكبلات غير المدرعة : يجب أن يكون هذا النوع من كبلات الجهد المنخفض أحادية القلب أو متعددة القلوب ، بالمقطع العرضي المحدد ، ومن نحاس مجدول ، بعزل من كلوريد البوليفينيل (PVC) أو البوليثين المتقاطع (XLPE) ، مع غلاف خارجي من كلوريد البوليفينيل (PVC)٠

الكبلات المدرعة : يجب أن يكون هذا النوع من كبلات الجهد المنخفض متعددة القلوب ، بالمقطع العرضي المحدد ، ومن نحاس مجدول ، وبعزل من كلوريد البوليفينيل أو البوليثين المتقاطع (XLPE) ، كبل أحادي مدرع ، وغلاف خارجي من كلوريد البوليفينيل المشكل بالبثق ٠

يجب أن تكون الكبلات من درجة ١٠٠٠/٦٠٠ فولط متوافقة مع المقاييس ويجب أن تكون الأطوار المختلفة والحيادي بألوان طبقا للمقاييس ٠ ويجب أن تكون الكبلات ملائمة لحرارة عمل قصوى قدرها ٧٠ درجة مئوية ٠ كما يجب أن تكون تسمية جهد الكبل وصفته منقوشين على غلاف الكبل الخارجي بشكل بارز ٠

ملحقات الكبلات :

جلب الكبلات : يجب أن تكون كافة الجلب المعدنية من نحاس لامع بالغمر ويجب أن تتألف الجلبة من جسم الجلبة وحلقة ختم من الغلاف الداخلي مصنوعة من مركب البوليكلوروبرين وفلكة نحاس مصمتة ، وعروة تأريض يوصل بها موصل التأريض المنفصل .

يجب أن تكون الجلبة مصممة بحيث أنه أثناء التجميع لا ينتج عنها عزم لي على غلاف أو درع الكبل. كما يجب منع الشد الزائد للسدادات عند ربط كبلات التسليح .

ويجب قفل كل جلبة على المعدات بواسطة عزقة نحاس خلفية ملائمة . كما يجب أن يركب على كل جلبة حجاب من البوليكلوروبرين لتوفير الحماية الاضافية .

حوامل الكبلات ودعائمها : كافة حوامل الكبلات المستعملة في المشروع يجب أن تكون مجلفنة ومشفهة بطرف مطوي عالي المتانة مسلح ومخدد حسب نمط الأميرالية البريطانية .

جميع أقنية الكبلات المستعملة يجب أن تكون مجلفنة .

٧-٠٧-٣ متطلبات الإنشاء :

١- يجب توزيع الطاقة من المحطات الفرعية بجهد معلن مقداره ثلاثمائة وثمانون (٣٨٠) فولط ثلاثية الطور وحيادي ، وأربعة (٤) كبلات ، ٦٠ هرتز .

٢- يجب توزيع الجهد المنخفض باستعمال كبل مدرع ومعزول بمادة كلوريد البوليفينيل بحيث يمر كبل منفصل معزول بمادة كلوريد البوليفينيل بجانب كبل التغذية داخل الأقنية ويوصل بقضبان تأريض المعدات .

٣- يجب أن تكون شبكة التوزيع حسبما هو مبين على المخططات ، ويجب أن تتألف من دارات فرعية نهائية من كل محطة فرعية مدمجة أو لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية .

Table of Contents

٤- يجب سحب كبلات الضغط المنخفض داخل مواسير ممددة تحت الأرض كما هو مبين ، بحيث تمر عبر حفر السحب عند كل موقع معدات عن طريق الأكواع التي في حفر السحب لتصل إلى قاعدة المعدات .

٥- إن شبكة تغذية الجهد المنخفض لوحدات إنارة المرافق أسفل الجسور يجب أن تمدد في مواسير تحت الأرض . ومن حفر السحب التي في قاعدة جدار الكتف يجب أن توضع ماسورة صاعدة لتوجيه الكبلات إلى الأعلى لتصل إلى غرفة سحب نهائية عن طريق أكواع تمر من خلال جدار الكتف في المنشآت الصندوقية للقنطرة متعددة الركائز . كما يجب توجيه هذا الكبل داخل صندوق الجسر مرورا في المواسير إلى موقع وحدة الإنارة الأولى حيث يتم انهاؤه في صندوق توصيل بمقبس ذي ثلاثة دبابيس محكم الاغلاق ضد نفاذ الماء ومركب في الغطاء ليوصل بوحدة إنارة مبيتة ومزودة بمفصلات .

٦- يجب ألا يسمح باستعمال وصلات العبور في كبلات الجهد المنخفض حيث يتوفر مثل هذه الوصلات بأطوال ملائمة من الجهة الصانعة .

٧- يجب أن تكون جميع وصلات العبور ، إذا سمح باستخدامها ، كاملة بحيث تتضمن الجلب المعدنية ويتم ملؤها بالمزيج الموصى باستخدامه وفقا لتوصيات الجهة الصانعة . ويجب وضع الوصلات بداخل حفر السحب .

٨- يجب تنفيذ كافة أعمال وصل وإنهاء الكبلات باستعمال المواد والأشرطة وأدوات الشد المخروطية والجلبات والروابط الصحيحة والمحددة . ويجب أن تنفذ كافة الوصلات سواء كانت نهايات أو وصلات عابرة ، بدقة وفقا لتوصيات الجهة الصانعة للكبلات .

٩- يجب فقط استخدام أيدي عاملة ماهرة متخصصة في توصيل الكبلات . ويجب أن تعرض مؤهلات هؤلاء العمال على المهندس قبل المباشرة بالعمل في الموقع . ويجب أن تعبأ الوصلات براتنج الابوكسي بعد ربط الوصلة بالشريط الا إذا كان ذلك مخالفا لتوصيات الجهة الصانعة. ويجب أن تعرض على المهندس عينة من إنهاء كبل ووصلة عبور تمت في الموقع ، قبل المباشرة بتنفيذ

أعمال الوصلات في موقع العمل ، كما يجب تنفيذ الإختبار والمعاينة الموصى بها من قبل الجهـــــة الصانعة .

١٠- يجب إنهاء الكبلات إما بطريقة الثني أو التلحيم . ويجب أن يقوم المهندس بالتحقق بخصـــوص أي من الطريقتين التي يجب تطبيقها قبل المباشرة بالعمل .

١١- بعد الانتهاء من التركيب يجب تنظيف جميع حفر السحب جيدا ويجب أن تركب عليها اغطيتـــها من جديد بشكل صحيح .

قبل المباشرة في تركيب أي كبل يجب تقديم شهادة إختبار من نسختين إلى المهندس تبين نتائج الإختبـــــار الذي أجري حسب " المقاييس " للموافقة عليها .

الجهات الصانعة المعتمدة:

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-٠٧-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس الكبلات بالمتر الطولي سواء منها المركبة في أقنية أو المثبتـــة بمشابك على حوامل أو مساند حسب ما هو محدد في هذه المواصفات العامة .

٧-٠٧-٥ الدفع : يتم الدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة كما ورد أعلاه بأسعار العقد لبنـــود الدفع المبينة أدناه كما هو محدد في جدول الكميات . ويكون الدفع بمثابة تعويض كامل عن تزويد كافـة المواد بما فيها الحوامل، عند اللزوم ، والتركيب والإختبار والوضع في وضع التشغيل وكافة الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات وغيرها من البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل بالشكل الملائـــم كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق العمل " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٧٠١	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (٤×٦) ملم٢	متر طولي

٧٠٧٠٢	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة .بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (٤×١٠) ملم٢	متر طولي
٧٠٧٠٣	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة .بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (٤×١٦) ملم٢	متر طولي
٧٠٧٠٤	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة .بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (٤×٢٥) ملم٢	متر طولي
٧٠٧٠٥	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة .بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (٤×٣٥) ملم٢	متر طولي
٧٠٧٠٦	كبل الجهد المنخفض ، كبلات نحاس مجدولة ومعزولة .بمركب عديد كلوريد الفينيل / عديد كلوريد الفينيل ، (قياس) ملم٢	متر طولي

Table of Contents

الفصل ٧-٠٨ لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية بالجهد المنخفض

٧-٠٨-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من توريد وتركيب وإجراء الإختبار والإعـــداد للتشغيل على نحو مرض للوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية كاملة مع القاعدة الخرسانية الـــتي ســوف تستخدم بوجه عام في إمداد إنارة الطرق أو الأنفاق بالإنارة الكهربائية والطاقة اللازمة للتركيبات الأخرى حسب المطلوب ٠

البنود في جدول الكميات

عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض

٧-٠٨-٢ المواد : يجب أن تكون لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية مغلقة ومصمته بالكامل ، وقائمة بذاتها تماما ومقاومة للأتربة ، وللعوامل الجوية ، ويجب أن تكون مناسبة للتثبيت في العـــراء ، والتعـــرض للأتربة ، والأمطار وأشعة الشمس المباشرة ٠

يجب أن تكون الحجرات من الهياكل المسلحة القائمة بذاتها المصنعة من فولاذ سمك ثلاثة (٣) ملم ، مـــع هيكل للتدعيم على الجوانب مؤمن ببراغي تثبيت ، ويجب أن تكون من النوع القصير مع الربط بـــبراغي التثبيت إلى أسفل الأساس للتثبيت على قاعدة خرسانية مشكلة مسبقا ومناسبة لجميع الكبلات الخارجـــة والداخلة الممتدة من تحت المستوى الأرضي من خلال شبكة مرور المواسير ٠ ويجب أن يكون لكل حجـرة من الحجرات بابان مزودان بمفصلات ويسهل غلقهما ، وذلك بغرض توفير منافذ أمامية إلى الحجرة الـــتي يكون قياسها تبعا للمعدات التي يتم تركيبها ٠ ويجب أن يكون سقف الحجرة منحدرا ومزودا بـــافريزات على الحافة لرد الماء عنها ٠

ويجب أن تكون لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية كاملة مع جميع المعدات واللوازم التي تشمل قواطـــع دائرة ذات غلاف مسبوك للتحكم في المصدر الرئيسي والدوائر الداخلة والخارجة ، ويجب أن تشتمل لوحة توزيع مجموعة مفاتيح التغذية على الخصائص الرئيسية التالية :

Table of Contents

الجهد	١٠٠٠ فولط
قواطع دائرة ذات غلاف مسبوك (MCCB)	ثلاثية الأقطاب ذات سعة مقدرة كما هو مبين في مخططات المشروع ٠
سعة القطع	٢٥٠٠٠ أمبير RMS متزامن ٠
الملامسات (اللاقط الكهربائي)	ثلاثية الأقطاب من النوع الحثي ، ذات سعة مقدرة كما هو مبين في المخططات ٠
قضبان التوزيع	معزولة تماما – السعات المقدرة كما هو مبين على المخططات ٠
أجهزة القياس	جهاز لقياس شدة التيار مع مفتاح انتقاء ومحولات تيار ٠ ويجب أن يزود مقياس شدة التيار (أميتر) بمؤشر للطلب الأقصى على الحمل . جهاز قياس الجهد (فولطميتر) مع مفتاح انتقاء وفاصم حماية ٠ عداد كيلو واط ساعة ، محول تيار وقطع تركيبه مع فتحة زجاجية تركب على لوحة التوزيع (المحيط) طبقا لمواصفات الشركة السعودية الموحدة للكهرباء (حسب الطلب)
الكبلات الداخلية	(PVC/PVC) ذات قلب أحادي ودرجة ١٠٠٠ فولط مع موصلات نحاسية مقدرة حسب المطلوب مع الأخذ في الاعتبار درجة الحرارة التي توصي بها الجهات الصانعة ٠ ويجب أن تكون جميع التوصيلات الداخلية السلكية مربوطة أو مثبتة بمشبك ٠
التحكم الكهروضوئي	يجب أن تزود دارات لوحة الجهد المنخفض التي تخدم إنارة الشوارع

والإشارات من خلال صفائح تلامس (لاقط كهربائي) ثلاثية الأقطاب يتم التحكم فيها بواسطة خلية كهروضوئية . كما يجب أن تزود بمفتاح فصل للصيانة. ويجب أن تتألف خلية التحكم الكهروضوئية من مرحل حراري بخلية كادميوم متعددة الاتجاهات عالية الجودة يستعمل عناصر مواصلة متغيرة ضوئية من نوع الحالة الصلبة تعطي نسبة ١:٢ من التشغيل / الإطفاء وبحساسية في المفتاح على الضوء عندما ينخفض نور النهار إلى ٧٠ لوكس . وهذا يسمح بتوقيت اشعال أنوار صوديوم ذات ضغط عالي ، مع الأخذ بالاعتبار النسبة السريعة لانخفاض شدة ضوء النهار في المنطقة . ويجب أن تركب الخلية الكهروضوئية فوق المحطة الفرعية على لوحة توزيع بارتفاع ثلاثة (٣) أمتار وأن تثبت في الجزء العلوي من لوحة توزيع مفاتيح التغذية .

يجب أن تكون جميع المعدات ، وقضبان التوزيع ، والموصلات ... الخ الموجودة داخل لوحة توزيع مفاتيح التغذية معزولة تماما ، وذلك حتى لا تكون هناك أجزاء مشحونة من وصلات مكشوفة . ويجب أن تكون جميع هذه الأعمال على نحو مرض تماما للمهندس .

ويجب أن تكون لوحة توزيع مفاتيح التغذية مصنوعة من قضيب أرضي رئيسي نحاسي عالي الموصلية خمسين (٥٠) مم × ستة (٦) مم ، وذلك لأغراض التأريض ، كاملة مع وصلة إختبار (انظر "التأريض") . كما يجب توفر مخطط بياني للتوزيع يكون مثبتا بشكل دائم على الباب من الداخل ، وذلك لبيان جميع توصيلات الدائرة ، وتقديرات قواطع الدائرة ذات الغلاف المسبوك ، وأحجام الكبلات ، والمراجع ... الخ .

ويجب حماية لوحة توزيع مفاتيح التغذية من الفتح من قبل الجهات غير الصرح لها وذلك عن طريق تثبيت كالون مزود باسفين وتتم حمايته بواسطة خوابير من النحاس الأصفر . ويجب استخدامه بواسطة مفتاح خاص يوافق عليه المهندس .

الإنهاء : يجب أن يكون إنهاء لوحة توزيع مفاتيح التغذية ولونها النهائي حسب ما يوافق عليه المهندس .

٧-٠٨-٣ متطلبات الإنشاء : يجب أن يتفق المقاول مع الجهة الصانعة المعتمدة للوحة توزيع مفاتيح التغذية على الأعمال المدنية الضرورية التي يجب أن تكون مناسبة تماما للمعدات ، ويجب تدقيق واعتماد جميع الأبعاد والتفاصيل من قبل المهندس ، عند اللزوم ، قبل صب الخرسانة . ويجب أن يكون المقاول مسؤولا بمفرده عن تقديم جميع المواد وعن إنشاء قاعدة خرسانية في المكان الصحيح من الموقع ووصلها بشبكة أقنية الكبلات وبالتالي تنفيذ عمليات التركيب ووصل الكبلات وربط لوحة توزيع مفاتيح التغذية .

ويجب على المقاول تركيب لوحة توزيع مفاتيح التغذية على القاعدة الخرسانية المجهزة ، باستخدام معدات الرفع الملائمة لضمان عدم حدوث أي تلف . وعند وضع الوحدة في مكانها المحدد على نحو صحيح ، يجب تثبيتها في مكانها وإختبارها قبل وصل الكبلات الداخلة والخارجة .

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-٠٨-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس لوحة توزيع مفاتيح التغذية بالجهد المنخفض كوحدة كاملة ، يتم تقديمها ، وتركيبها ، بما في ذلك الحواجز الواقية والسياج ، ويجب أن توضع في وضع التشغيل بعد إختبارها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من كافة الوجوه ، ويجب ألا يجرى أي قياس منفصل للحواجز الواقية والسياج حيث يحمل هذا العمل على بند لوحة توزيع مفاتيح التغذية .

٧-٠٨-٥ الدفع : يدفع عن الكميات المنجزة والمقبولة ، مقيسة كما ورد أعلاه ، على أساس سعر الوحدة المحدد في العقد كما هو مذكور في جداول الكميات . ويجب أن يكون هذا السعر تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، والتركيب ، والإختبار ، والوضع في وضع التشغيل ، وعن جميع الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات ، والبنود الأخرى الضرورية لإنجاز العمل كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

Table of Contents

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٨٠١	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، انبوب حديد قياس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (١٠٠) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (٦٠) أمبير	وحدة
٧٠٨٠٢	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، انبوب حديد قياس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (١٥٠) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (١٥٠) أمبير	وحدة
٧٠٨٠٣	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، انبوب حديد قياس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (٢٠٠) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (٢٠٠) أمبير	وحدة
٧٠٨٠٤	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، انبوب حديد قياس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (٣٠٠) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (٣٠٠) أمبير	وحدة
٧٠٨٠٥	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، انبوب حديد قياس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (٤٠٠) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (٣٥٠) أمبير	وحدة
٧٠٨٠٦	عمود مجموعة مفاتيح التغذية ذات الجهد المنخفض ، أنبوب حديد مقاس ٥٤ IP54 ، كوابح معتمدة CB للتيار الرئيسي (_____) أمبير ، مفتاح تلامس رئيسي (_____) أمبير	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-٠٩ السواري

٧-٠٩-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من التوريد والتركيب على قواعد مجهزة شاملا التوصيلات والتشغيل التجريبي ، والوضع في وضع التشغيل لسواري كاملة مع آليات التشغيل، والحامل الدائري لوحدات الإنارة ، والكتائف ، ووحدات الإنارة ، وجهاز التحكم ، وملامس توفير الطاقة ، والتوصيلات الكهربائية ، ومعدات التوزيع .

يجب أن يكون الحامل الدائري لوحدات الإنارة بالساري مصمما لإعطاء توزيع ملائم للإنارة إما في اتجاه واحد (١) أو في اتجاهات متعددة بما يمكن من تركيز العدد المطلوب من وحدات الإنارة على أي منطقة وتثبيتها بصلابة في أي اتجاه مطلوب .

بالنسبة إلى متطلبات التمديد الأرضي للسواري فهي محددة في الفصل ٧-١٦ "التأريض" الواردة بهذه المواصفات العامة.

يجب تركيب السواري على أساسات و/أو قواعد ثابتة يجب على المقاول توريدها مع مستلزماتها من أنابيب وحفر سحب وأعمال حفريات وما شابه ذلك من الأعمال المدنية وذلك طبقا للمتطلبات المحددة في الفصل ٧-١٩ "الأعمال المدنية للتركيبات الكهربائية" وكما هي مبينة بمزيد من التفصيل في هذا الفصل من المواصفات العامة.

البنود في جدول الكميات

سواري للإنارة ، شاملا جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة

٧-٠٩-٢ المواد :

٧-٠٩-٢-١ الساري : يجب أن تكون السواري بالارتفاع المبين على المخططات ، مجلفنة بالغمر على الساخن ، ذات مقطع عرضي ، متعدد الجوانب أو مستدير باستدقاق مستمر ، مصنوعة من صفائح فولاذ مشكلة وملحمة بالتلحيم الكهربائي طبقا للمواصفة ٤٣٦٠ من المواصفات القياسية البريطانية .

ويجب أن تسلم السواري إلى الموقع بمقاطع يمكن مناولتها وتوصل في الموقع بطريقة التراكب بالجهد بواسطة وصلة مترلقة بطول لا يقل عن ١,٥ ضعف قطر الوصلة ٠ ولا يسمح بالتلحيم في الموقع ٠

يجب أن تكون جدران السواري بسماكة لا تقل عن ثلاثة (٣) ملم كحد أدنى ويكون للفولاذ المستعمل حد أدنى من مقاومة الشد مقداره خمسمائة وعشرة (٥١٠) MN لكل متر مربع وحد أدنى من مقاومة الخضوع لا تقل عن ثلاثمائة وخمسة وخمسين (٣٥٥) MN لكل متر مربع ٠

يجب تصميم وتصنيع وتركيب الساري وقواعد الساري طبقا للتقرير الفني رقم ٧ من تقارير جمعية مهندسي الإنارة العامة (المملكة المتحدة) ٠ ويجب أن يكون التصميم حسب القسم الثاني من التقرير رقم ٧ الذي يعطي ارشادات عن انتقاء (سرعة الريح) وهي في هذه المرحلة لا تقل عن ١٦٠كم/ساعة تهب في الاتجاه الأكثر معارضة على علو عشرة أمتار فوق سطح الأرض ٠ وينبغي توريد دعم اضافي ملائم حينما يلزم لزيادة قوة الساري ٠ ويجب أن يكون سلوك الساري تحت التذبذب المستحث بالرياح بحيث انه لا ينهار بسبب الكلال وتخمد ذبذبته إلى الصفر ٠

ويجب ألا يزيد الحد الأقصى للإنحراف عند قمة الساري عن ٢,٥% من علو الساري بسرعة الريح المذكورة ٠

يجب تلحيم شفة من حديد الصلب تكون بسماكة كافية وخالية من الرقائق وذلك بقاعدة الساري لتطوير قوة مقاومة ذلك المقطع بالكامل ٠ يضاف إلى ذلك ، فانه يجب توفير ألواح اضافية بين فتحات البراغي حسب اللزوم ٠

يجب أن يكون الباب في قاعدة الساري بأبعاد ملائمة يمكن من وصول حر إلى الصفيحة الخلفية المجهزة لتركيب قواطع الدائرة ذات الغلاف المسبوك (MCCB) وصندوق التوصيل وونش الرفع ، الخ ٠ ويجب أن تكون الصفيحة الخلفية مصنوعة من الفولاذ أو من مادة أخرى غير ممتصة للرطوبة ٠ ويجب أن يكون الباب صامدا للأحوال الجوية بشكل كامل ومجهزا بمفصلة مخفية وقفل متين ٠ ويجب تزويد منطقة الباب بدعم ملائم ٠

يجب تلحيم مسمار تأريض ملولب بقطر ١٢ ملم من فولاذ لا يصدأ داخل الساري قرب فتحة الباب ويجب أن يكون البرغي تثبيت كاملا مع حلقات وعزق من فولاذ مصفح بالكاديوم .

٧-٠٩-٢-٢ الحامل الدائري لوحدات الإنارة : يجب أن تكون حلقة أو الحامل الدائري لوحدات الإنارة بالساري مصنوعة من مقطع على شكل قناة من فولاذ مجلفن بالغمر على الساخن ، ومجهزة بالعدد الملائم من وحدات الإنارة ، وكتيفة وملحقات تركيب وحدات الإنارة ، وعلبة توصيل الكبلات وصفيحة التركيب . وعند اللزوم ، يجب أن تكون الحلقة من نصفين موصولين بشفهات مثبتة ببراغي لتسهيل ازالتها من الساري المركب.

يجب أن تثبت وحدات الإنارة على الحلقة الخاصة بها بواسطة كتيفة مصممة خصيصا لهذا الغرض تسمح بدوران وحدة الإنارة في الاتجاه المطلوب . ويجب أن يكون بالإمكان قفل وحدة الإنارة باحكام في موضعها ، مما يحول دون حصول أي دوران أو سقوط أثناء تحريك حلقة وحدات الإنارة .

يجب أن يكون الحامل الدائري مغطى بغطاء مترلق جميل مصمم ليعطي مظهرا منسقا بين الحامل الدائري والحامل الدائري لوحدات الإنارة كما هو مفصل في المخططات أو المخططات القياسية . وفي حال عدم ذكر هذه التفاصيل في المخططات أو المخططات القياسية ، يجب على المقاول أن يقدم التفاصيل التي يقترحها بهذا الخصوص إلى المهندس للموافقة عليها واعتبارها جزءا من المخططات التنفيذية الكهربائية المقدمة .

وبالنسبة إلى السواري المزودة بحامل دائري لوحدات إنارة متحركة مع البكرات ، يجب أن تجهز بآلية تركيز تأمين محاذاة مثالية للحامل الدائري لوحدات الإنارة عموديا وأفقيا أثناء رفعها أو تنزيلها على الساري .

ويجب أن تكون البكرات من مواد مركبة مقاومة للماء مع جلبات برونز مشربة بالزيت . ويجب أن تكون كل الصواميل والفلكات من فولاذ لا يصدأ .

Table of Contents

يجب تزويد علبة توصيل مقاومة للماء لتركيبات الأسلاك تركب على الحامل الدائري لوحدات الإنارة وتزود بنهايات مناسبة وقضيب حيادي وتتضمن تجهيزات تركب على الحامل الدائري لوحدات الإنارة تسمح لإختبار وحدة الإنارة وهي في أسفل الساري ٠ ويجب أن تزود علبة التوصيلات الكهربائية بمسار تأريض يسهل الوصول اليه من الداخل والخارج لربط وصلات التأريض ٠

الكبل الذي يصل مجموعة قواطع الدائرة ذات الغلاف المسبوك (MCCB) بقاعدة الساري إلى علبة التوصيلات الكهربائية على الحامل الدائري لوحدات الإنارة يجب أن يكون كبلا موصلا مرنا متعدد النواة مجهزا بعازل نيوبرين أو عازل مماثل معتمد للحرارة العالية وغلاف مطابق للمواصفة ٦٩٧٧ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 6977) أو للمواصفة ٢٧٧-٦ من مواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IEC 277-6)

يجب تجهيز الحامل الدائري لوحدات الإنارة المتحركة بقابس ومقبس متعدد الدبابيس يثبت في الكبل المرن محاذيا لغلاف توصيل وتوزيع الطاقة في القاعدة لأجل فصل الكبل الصاعد ٠

الترميز بالألوان لمختلف الأطوار يجب أن يكون مطابقا للمعايير ٠ ويجب أن يكون لكل وحدة إنارة موصله الحيادي الخاص الموصول إلى قضيب الحيادي ٠

الكبلات المركبة داخل الحامل الدائري لوحدات الإنارة والتي تصل وحدة الإنارة بعلبة التوصيلات الكهربائية يجب أن تكون أسلاكها ممدودة في المصنع مسبقا لتفادي الحاجة إلى تمديد أسلاك في الموقع، ويجب أن يكون لها موصلات بقلب أحادي نحاسية بعزل من النيوبرين أو البوليثين المتصالب أو عزل مساو معتمد ٠ يجب أن يكون للكبلات موصلات من النحاس مقاس اثنين ونصف ميليمترا مربعا (٢,٥ملم٢) مع رموز بالألوان لمختلف الأطوار تكون مطابقة للمواصفة ٦٠٠٤ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 6004) أو المواصفة ٦٠٠٧ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 6007) أو المواصفة ٢٢٧ من المواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IEC 227) أو المواصفة ٢٤٥ من المواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IEC 245) أو أية مقاييس معادلة أخرى ٠

٧-٠٩-٢-٣ جهاز الرفع والتنزيل : يجب أن يكون الحامل الدائري من فولاذ مجلفن بالغمر على الساخن موصول بالساري بواسطة توافق انزلاقي من الفولاذ ومثبت بما لا يقل عن أربعة براغي تثبيت من فولاذ لا يصدأ ٠ ويجب أن يكون مؤلفا من غطاء ألومنيوم معزول أو أي غطاء آخر معتمد صامد للأحوال الجوية ، وأن يبيت العدد اللازم من البكرات ذات الحبل الفولاذي وقطع التركيب ذات العلاقة بتشغيل الحامل الدائري لوحدات الإنارة وتزويدها بالطاقة ٠

يجب أن تكون البكرات من مواد غير قابلة للتآكل ومحززة لتلائم الحبل الفولاذي وقطر الكبل، كما تكون مجهزة بأعمدة ادارة من فولاذ لا يصدأ ٠ ويجب أن تكون البكرات مبيتة في هيكل متكامل مع الكم الذي ينحدر على قمة الساري والمثبت محوريا وسمتيا ويجب أن يكون كامل مجموعة الهيكل من فولاذ مجلفن بالغمر على الساخن ٠ ويجب اتخاذ الترتيبات الكفيلة بفصل الكبلات الكهربائية والحبال الفولاذية قبل وصولها إلى البكرات الخاصة بها ، كما يجب تقديم أدلة توافق fitting guides تؤمن عدم انفصال الكبلات والحبال عن البكرات أثناء التشغيل٠

ويجب دعم الحامل الدائري لوحدات الإنارة بثلاثة حبال فولاذية متقارنة بحبلين ومعلقة على المرفاع ذي الاسطوانة المزدوجة بواسطة وحدة قارنة فولاذية مصنعة لهذا الغرض ٠ كما يجب استعمال قضيب فاصل لضمان فصل الحبال الفولاذية أثناء الرفع والتنزيل ٠

ويجب دعم مجموعة الحامل الدائري لوحدات الإنارة بواسطة حبل مجدول من فولاذ لا يصدأ مطابق للمواصفة رقم ٣٠٢ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 302) يكون ملائما لهذا الاستعمال ، وله عامل أمان بمقدار خمسة (٥) أضعاف الحمل العملي للمرفاع ٠ ويجب تزويد موقفات (Stops) مركبة على الحبل الفولاذي أو ملحومة على الساري لدعم الحامل الدائري لوحدات الإنارة وهي في وضع التنزيل لغاية ١,٦٠م فوق قاعدة الساري ٠ يجب منع الكبل الكهربائي من الالتفاف حول حبال الرفع الفولاذية ٠

يجب تزويد كبل طاقة كهربائي متعدد القلوب كما هو محدد ، بحيث ينتهي في علبة التوزيع التي في القاعدة بمقرن قابس متعدد الدبابيس مجهز بإطار أمان لفصل الكبل الصاعد عند رأس الساري الموصل بعلبة تمديد الكبلات المثبتة على الحامل الدائري لوحدات الإنارة ٠

Table of Contents

يجب تقديم نظام تثبيت لحفظ الحامل الدائري لوحدات الإنارة في موضعها العلـــوي الصحيـــح ومنعها من الدوران حول محورها العمودي ٠

يجب رفع وتنزيل الحامل الدائري لوحدات الإنارة لأغراض التركيب والصيانة بواسطة جهاز رفع مصمم خصيصا ليركب ويفك من خلال باب الوصول في قاعدة الساري ٠

يجب أن يكون لجهاز الرفع طاقة رفع توازي ضعف وزن الحامل الدائري لوحـــدات الإنـــارة ٠ ويجب تحديد الحد الأقصى لعزم التدوير خلال العمل ٠ ويجب أن يستعمل في جـــهاز الرفـــع بكـــرات مزدوجة كإجراء وقائي ضد اخفاق التعليق بالحبل الفولاذي الأحادي ٠

يجب أن تكون آلة الرفع (الونش) قادرة على العمل العادي باستعمال عدة آلية قابلـــة للحمـــل تعمل بسرعات متعددة ومن النوع القابل للانعكاس وتحتوي على وسيلة لتحديد عزم اللي يمكن تعديلـها بسهولة وقفلها ٠ ويجب أن تكون العدة الآلية مزودة بمفتاح تحكم عن بعد تمكن المشغل مـــن الوقـــوف بعيدا عن الحامل الدائري الرأسي المتحرك واستعمال ازرار تحكم تعمل بالكبس عند نهاية كبل توصيـــل بطول ٥ أمتار ٠ ويجب تزويد إطار تثبيت أو دعم لوضع وتثبيت العدة الآلية أثناء تنفيذ العمليات ٠

يجب ألا ينجم عن البكرات تشويها أو ليا في بنية الحبل الفولاذي ويجب أن تبقى طبقة كاملة من دورات الحبل على الاسطوانة عند اكتمال أو تنزيل الحامل الدائري لوحدات الإنارة إلى الأسفل أو بـــدلا من ذلك ، تكون الاسطوانة محززة لتأمين وضع ورص الحبال بشكل مرتب٠

يجب أن تزود آلات الرفع (الأوناش) التي تشغل يدويا بمقابض وأن تتضمن محددا لعزم اللي يمكـــن تعديله وقفله بسرعة ٠ كما يجب أن تكون الأوناش ذاتية الدعم ، ويجب ألا تستعمل المكابح أو القوابض التي تحتاج إلى تعديل أو التي تتأثر بالرطوبة أو بمواد التزليق ٠

مسننات الونش يجب أن تكون مغلقة كليا وذاتية التزليق بواسطة حوض زيت oil bath ويجب أن تستعمل فقط مواد التزليق التي توصي بها الجهة الصانعة ٠ ويجب أن يراعى في تحديد نسبة المسننات عاملي السلامة والسرعة في التشغيل ٠

يجب تزويد قواطع دائرة ذات غلاف مسبوك (MCCB) للوقاية من الحمل الزائد لتوقيف الحمل الدائري لوحدات الإنارة عندما يكون الجهد اللازم للونش أكثر من الحمل الاسمي ٠

يجب تزويد الونش بمعدات ملائمة تمكنه من التوقف بشكل آمن وبدون إحداث ضرر بإنهاء الساري في حال توقف إمدادات الطاقة إلى المعدة الآلية للونش ٠ وفي هذه الحالة ، تصبح آلية اللف قابلة للتشغيل اليدوي ٠

٧-٠٩-٢-٤ الإنهاء : يجب أن تكون كافة أعمال اللحام ملساء وخالية من رشاش اللحام ، ويجب تنظيف الأسطح الخارجية والداخلية للساري والحامل بالغمر الحامضي أو بالسفع، كما يجب أن تكون خالية من آثار الشحم ٠

يجب أن تكون جميع الأجزاء مجلفنة بالغمر على الساخن وذلك بغمسها بالكامل في حوض من الزنك المنصهر بعد الانتهاء من صنعها ٠ ويجب ألا تنفذ أي تسوية أو إنهاء أو تعديل بعد إنجاز عملية الجلفنة ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لسماكة طلاء الزنك ٤٥٠غرام/م٢ كحد أدنى على الأسطح الخارجية والداخلية للساري والحلقة ٠ ويجب أن تكون الجلفنة مطابقة للمواصفة ٧٢٩ : ١٩٧١ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 729 : 1971) ٠

يجب إصلاح أي ضرر يلحق بالجلفنة أثناء التركيب بواسطة فرشاة سلكية لتنظيف المساحة المتأثرة ومعالجتها بمادة تجديد زنك معتمدة حيث تضاف كمية كافية من هذه المادة لتكوين طبقة زنك تساوي على الأقل سماكة الطبقة المجلفنة ٠

يجب طلاء صفيحة التثبيت المشفهة والجزء الأسفل من العمود ، حتى علو نصف (٠,٥) متر وكافة الأسطح الداخلية والخارجية بطلاء من البيوتومين شديد التحمل قبل الرفع والتركيب٠

٧-٠٩-٢-٥ معدات توزيع السواري : تجهز حجرة قاعدة الساري بمجموعة ضبط وتوزيع الطاقة مركبة في صندوق مقاوم للأحوال الجوية تكون كبلاته ممددة مسبقا ويثبت مقابل باب الوصـــول داخل قاعدة الساري.

ويجب أن تتألف المجموعة من صندوق مصنوع من صفائح الفولاذ المقاوم للأحوال الجوية ولـــه غطاء ويتضمن ما يلي :

- عدد (١) قاطع دائرة ذات غلاف مسبوك (MCCB) يتألف من ثلاثة أقطاب مـــع وصلـة حيادي خاص بدارات وحدات الإنارة . ويجب أن تكون معايرة قاطع الدائـــرة ذات الغـــلاف المسبوك (MCCB) حسب الأنظمة والمقاييس ، كما يجب أن تكون ملائمة للحمل الكـــهربائي الموصل والكبل.

- عدد (١) قاطع دائرة ذات غلاف مسبوك (MCCB) يتألف من قطب أحادي مـــع وصلـة حيادي لكل دارة وحدة إنارة بمعايرة تيار ملائمة .

- عدد (١) قاطع دائرة ذو غلاف مسبوك (MCCB) يتألف من قطب واحد مع وصلة حيـادي موصولة بالإمداد الداخل تخدم مقبس مخرج تيار ١٦ أمبير - ٢٥٠ فولط حســـب المواصفـات القياسية للصناعة الألمانية ، كاملة مع قابس بثلاثة (٣) دبابيس يلائم آلية الرفع والتنزيل.

- وصلة قارنة بقابس ومقبس متعدد الدبابيس مع حلقة حماية ، مجهزة بمخرج كبل لوصلـــها إلى الكبل الكهربائي متعدد القلوب الممتد من قاطع الدائرة ذي الغلاف المسبوك (MCCB) إلى علبـة كبلات الحامل الدائري لوحدات الإنارة .

- يجب أن يكون قاطع الدائرة ذو الغلاف المسبوك (MCCB) مخفض العيار ومعاير لتوفير الوقايـة من التيار الزائد والدائرة القصيرة لدى استعمالها بحرارة محيطة مقدرها خمسون (٥٠) درجة مئويـة ويجب أن يكون لها سعة القطع اللازمة . ويجب أن يجهز الجانب الداخل من قاطع الدائـــرة ذي

الغلاف المسبوك (MCCB) ثلاثية الأقطاب بوصلة حيادي ذات نهايات من أربعة (٤) اتجاهات من نوع تفريع الخط ، بحيث تكون كل نهاية قادرة على قبول موصلات نحاس ٢×٣٥م٢ ٠

- ويجب وصل القارن المتعدد الدبابيس بقاطع الدائرة ذي الغلاف المسبوك (MCCB) بواسطة وصلة لدنة لضمان سهولة الوصول ٠

- مفتاح تلامس كهربائي (Contactor) : يجب أن يكون من النوع دائم القفل (NC) ويجب أن يكون معيرا عند ٥٠ درجة مئوية وبسعة تكفي لحمل ٢,٥ كيلو وات حسب المواصفات العالمية ٠ ويجب استخدام مفتاح التلامس هذا للتحكم في عملية الإطفاء الجزئي للإنارة بعد منتصف الليل ٠ ويجب أن يركب مفتاح التلامس داخل صندوق معدات التوزيع الكهربائي للساري أو بداخل علبة خاصة من النوع المقاوم لعوامل التعرية يتم تثبيتها مقابل باب الوصول داخل قاعدة الساري٠

ملاحظة :

عندما يشار إلى قاطع الدائرة ذات الغلاف المسبوك (MCCB) في هذه المواصفات فإن ذلك يعني قواطع دائرة ذات علبة مشكلة ، مطابقة للمواصفة ٥٧ من مواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IEC 57) أو للمواصفة ٤٧٥٢ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 4752) ، كما يجب أن تكون ملائمة لعمل غير متقطع له طاقة قطع تيار دارة قصيرة معايرة تزيد عن ثلاثة (٣) كيلو أمبير ٠

٧-٠٩-٢-٦ وحدات الإنارة التحذيرية للطائرات : عندما تطلب سلطات الطيران المدني ذلك ، يجب تثبيت عدد اثنين (٢) وحدة إنارة حمراء اللون ضمن جسمين من ألومنيوم مصبوب على قمة كل ساري عالي يتم ربطهما بالحامل الدائري لوحدات الإنارة بكتائف مصنوعة خصيصا لهذا الغرض ومرتبة لتبرز من فوق الغطاء العلوي ٠

يجب أن تزود وحدتا الإنارة بمرحل تحويل بحيث أنه في حال تعطل إحدى وحدتي الإنارة يتم إنارة الوحدة الأخرى أتوماتيكيا ٠ ويجب أن تكون المصابيح من النوع الذي يصلح للخدمة الشاقة ، ١٠٠ واط ، الملائم للتثبيت في حامل مصباح من طراز ئي اس (٢٧) E.S.(#27) ٠

٧-٠٩-٢-٧ الوقاية من الصواعق : يجب تجهيز السواري بنهاية علوي/هوائية ذات علو صحيح لتوفير الحماية اللازمة للحامل الدائري لرأس الساري والتجهيزات ٠ ويجب أن تكون النهاية العلوي/هوائية مربوطة بالساري لضمان تثبيت التفريغ من خلال وصلة شبكة التأريض من غير الحاق ضرر بحبل الرفع الفولاذي أو الكبلات الكهربائية ٠

٧-٠٩-٢-٨ الموافقة على السواري : لتأمين الحصول على موافقة المهندس قبل المباشرة بالصنع ، يجب على المقاول أن يقدم حسابات مفصلة وبيانات مؤيدة تبين أن الساري يفي بمعايير التصميم المبينة بالتفصيل تشتمل على المعلومات التالية :

- الإنحراف عند قمة الساري بسرعة الريح المصممة
- التردد الطبيعي للساري
- سرعة الريح الحرجة لأجل الرنين
- اجهاد التخميد في ظروف الرنين
- اجهاد الفولاذ/الحديد في ظروف الرنين
- المسارعة عند قمة الساري في ظروف الرنين
- طريقة التلحيم
- طريقة التأكد بأن صفيحة قاعدة الساري ليست رقائقية
- تفاصيل الوصلات بين اقسام الساري وبين القسم السفلي والصفيحة المشفهة
- تفاصيل حجرة القاعدة مع بيان طريقة التدعيم عند منطقة الباب والوسائل المتبعة لجعل الباب مقاوما للأحوال الجوية والعبث ٠

٧-٠٩-٣ متطلبات الإنشاء : يجب أن تركب السواري على قواعد خرسانية كما هو مبين على المخططات وحسب الوصف المذكور في قسم آخر من المواصفات ٠ إن تركيب السواري وتجميع الحامل

الدائري الرأسي لوحدات الإنارة وجهاز الرفع والتنزيل يجب أن تنفذ جميعا حسب إرشادات الجهة الصانعة بشكل كامل باستعمال عمال لهم خبرة في تركيب السواري ٠ويجب على المقاول أن يؤكد ، قبل المباشرة بأعمال التجميع والتركيب ، أن القواعد ملائمة لتركيب السواري المقترحة ٠

يجب ربط الأعمال المعدنية لكل سار عال بقضيب تأريض منفصل كما هو مبين في المخططات ، كما يجب أن تربط أيضا بكبل التأريض المنفصل الموصول بقضيب تأريض نظام التوزيع ٠

يجب أن تكون السواري بالعلو المحدد وقادرة على حمل العدد المحدد من وحدات الإنارة كما هو مبين على المخططات ٠ ويجب أن يوجه الحامل الدائري لوحدات الإنارة في الاتجاه المطلوب لإعطاء الإنارة الصحيحة في الأماكن المعينة على طول أسطح الطرق ٠

يجب أن يركب جهاز الساري الذي يضم الحامل الدائري لوحدات الإنارة المتحركة بحيث يكون ملائما لاستعمال قفص متنقل صنع خصيصا لأغراض الصيانة ٠ ويجب الحصول على القفص من الجهة المـوردة للساري العالي ، ويجب أن يكون قادرا على حمل شخصين اثنين (٢) بالاضافة إلى معدات الخدمة والصيانة ٠ ويجب توفير وسيلة أمان لاستعمالها داخل القفص في حال تعطل حبل الرفع عن العمل ٠

ويجب توفير عدة آلية متنقلة عند اللزوم لرفع وتنزيل الحامل الدائري الرأسي أو قفص الصيانة على التوالي عن بعد ٠ كما يجب أيضا توفير معدات رفع وتنزيل يدوية حسب اللزوم ٠

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية ٠

٧-٠٩-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس السواري بعدد السواري التي يمكنها استيعاب العدد المحدد من وحدات الإنارة بما في ذلك أجهزة التحكم ، ولوحة التوزيع ، ومفتاح التلامس ، ومستلزمات التأريض التي يتم تركيبها ووضعها في وضع التشغيل طبقا لهذه المواصفات العامة ٠

Table of Contents

٧-٠٩-٥ الدفع : لن يتم قياس وحدات الإنارة لأغراض الدفع بموجب هذا القسم حيث انها مشمولة بالقسم ٧-١١ " وحدات إنارة الشوارع " الواردة بهذه المواصفات العامة . يتم الدفع عن مجموعات السواري المنجزة والمقبولة كما هي مقيسة أعلاه على أساس وحدة سعر العقد للسواري كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن تكون هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، والتركيبات ، والإختبار ، والتشغيل ، بما في ذلك تقديم جميع الأيدي العاملة ، والمعدات، والأدوات ، والتجهيزات ، وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٠٩٠١	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٠ مترا	وحدة
٧٠٩٠٢	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٥ مترا	وحدة
٧٠٩٠٣	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٠ مترا	وحدة
٧٠٩٠٤	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٥ مترا	وحدة
٧٠٩٠٥	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٤٠ مترا	وحدة
٧٠٩٠٦	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت عدد (٢) وحدة إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع (_____) مترا	وحدة
٧٠٩١١	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٠ مترا	وحدة
٧٠٩١٢	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٥ مترا	وحدة
٧٠٩١٣	سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ،	

Table of Contents

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٠ مترا وحدة

٧٠٩١٤ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٥ مترا وحدة

٧٠٩١٥ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٤٠ مترا وحدة

٧٠٩١٦ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٤) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع (_____) مترا وحدة

٧٠٩٢١ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٠ مترا وحدة

٧٠٩٢٢ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٥ مترا وحدة

٧٠٩٢٣ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٠ مترا وحدة

٧٠٩٢٤ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٥ مترا وحدة

٧٠٩٢٥ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٤٠ مترا وحدة

٧٠٩٢٦ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٦) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع (_____) مترا وحدة

٧٠٩٣١ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٠ مترا وحدة

٧٠٩٣٢ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٢٥ مترا وحدة

٧٠٩٣٣ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٠ مترا وحدة

٧٠٩٣٤ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ،

مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٣٥ مترا وحدة

Table of Contents

٧٠٩٣٥ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع ٤٠ مترا وحدة

٧٠٩٣٦ سواري للإنارة ، قادرة على تثبيت (٩) وحدات إنارة ، مشتملا على جهاز التحكم وعلبة توزيع الطاقة ، ارتفاع (_____) مترا وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-١٠ أعمدة الإنارة

٧-١٠-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم أعمدة إنارة كاملة مع وحدات الإنارة والكتائف والتوصيلات الكهربائية ومعدات التوزيع وأجهزة التحكم والمواد اللازمة لها وتركيبها على قواعد مجهزة لهذا الغرض وتشغيلها بشكل مقبول كما هو مبين على المخططات .

البنود في جدول الكميات

أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات

٧-١٠-٢ المواد :

٧-١٠-٢-١ الأعمدة : يجب أن تكون الأعمدة بالعلو المحدد وذات أقسام متعددة الجوانب أو دائرية ، من النوع المستدق ، مصنوعة من صفائح فولاذ مشكلة وملحومة بالكهرباء .

يجب أن تكون الأعمدة لغاية علو اثنا عشر (١٢) مترا من قطعة واحدة .

إن الأعمدة التي تزيد عن اثنى عشر (١٢) مترا يجوز أن تتكون من أكثر من قطعة واحدة ، بحيث يكون طول قطعة القاعدة اثنا عشر (١٢) مترا كحد أدنى . أما الأعمدة المكونة من عدة مقاطع فيجب أن تكون من نوع الوصلة المترلقة بتراكب كاف لتأمين محاذاة عمودية صحيحة لكامل العمود بعد التجميع .

يجب أن يكون سمك جدار العمود ثلاثة (٣) ميليمترات كحد أدنى للجزء الأسفل ويجب أن تكون مصنوعة من صفائح فولاذ ذات مقاومة قطع مقدارها سبعة وثلاثون (٣٧) كيلو جرام لكل ميليمتر مربع وبحد أدنى من مقاومة الخضوع مقدارها أربعة وعشرون (٢٤) كيلو غراما لكل ميليمتر مربع .

Table of Contents

يجب أن تكون رؤوس الأعمدة مصممة لتركيب كتائف ، أذرع أحادية أو مزدوجة كما يلـــزم لحمل العدد المحدد من وحدات الإنارة . ويجب أن يكون ترتيب الكتيفة مصمما بحيث لا تكون معرضـة للانهيار بسبب الذبذبة المستحثة بالريح كما يجب ألا يكون بإمكان الريح تدوير الكتيفة عـــن الاتجـاه المطلوب .

يجب على المقاول أن يحسب سمك المقطع العرضي لصفائح الفولاذ التي يتكون منها العمود وغيره ، بحيث ان الأعمدة بعد تركيبها وتجهيزها بشكل كامل تكون قادرة على ان تتحمل عاصفة بسرعة مائة وستين (١٦٠) كلم / ساعة تعصف بالاتجاه الأكثر معارضة على علو عشرة (١٠) أمتار فوق مســتوى الأرض مع مراعاة الحد الأقصى للمقاومة التي تنتج عن وحدتي إنارة كحد أدنى بالاضافة إلى أي كتـائف من نوع خاص لكل نوع من الأعمدة . ويجب توفير التدعيم الملائم حيثما يلزم لزيادة قوة العمود .

يجب ألا يزيد كلال الفولاذ في أي حال من الأحوال عن نصف (٢/١) حد المرونة ، علـــى ان يؤخذ في الاعتبار الاجهاد الديناميكي بسبب الارتجاجات .

ويجب أن يتم لحام صفيحة تثبيت فولاذية مشفهة بسماكة وافية على الجزء الأسفل للعمود كمـا هو مبين في المخططات . ويجب أن يكون للصفيحة عدد من الفتحات للأعمدة مساويا لعدد الـــبراغي اللازمة للتثبيت مع فتحة حيز خلوص في الوسط لا يقل قطره عن مائة وخمسين (١٥٠) ميليمترا .

ويجب أن تزود الأعمدة بباب دخول واحد صامد للأحوال الجوية يثبت في قـــاعدة العمـــود . ويجب أن تكون الفتحة بقياس ملائم لإدخال وخدمة نهايات كبل التغذية ومجموعة المفاتيح الكهربائيـة . ويجب أن يكون الباب متساطحا مع آلية احتجاز وقفل بمفتاح سداسي قابل للازالة . ويجب أن يدعـــم العمود بشكل ملائم عند فتحات الباب . ويجب أن يركب في الداخل مقابل كل باب صفيحة قـــاعدة غير ماصة للرطوبة بقياس ملائم لتركيب المعدات المناسبة . ويجب أن تثبت صفائح قاعدة داخل العمـود بواسطة كتائف مصنوعة خصيصا لهذا الغرض . ويجب أن يلحم وتد تأريض مصنوع من فولاذ لا يصدأ داخل العمود قرب الباب يكون كاملا مع فلكات وصواميل مصنوعة من فولاذ لا يصدأ .

Table of Contents

٧-١٠-٢-٢ الإنهاء : يجب أن تكون كافة أعمال اللحام ملساء ناعمة مع ازالة الرشاش وتنظيف الأسطح الداخلية والخارجية للعمود بواسطة المعالجة بالغمر الحامضي أو بواسطة السفع كما تكون خالية من أي آثار للشحم ٠ ويجب أن تكون كافة الأجزاء المكونة للعمود مجلفنة بالغمر على الساخن بعد إنجاز عملية الصنع ، ويجب ألا يتم تنفيذ المزيد من التهذيب أو الإنهاء أو التعديل بعد الجلفنة ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لسمك طلاء الزنك خمسمائة (٥٠٠) غرام للمتر المربع على الأسطح الداخلية والخارجية للعمود ٠ ويجب أن تنفذ عملية الجلفنة بالغمر الكامل في حوض من الزنك المنصهر ٠

ويجب أن يكون معيار الجلفنة المستعملة مساويا على الأقل للمعيار الفرنسي NFA ٩١ ١٢١ (حزيران ١٩٥٨) أو المعيار ٧٢٩/٧١ من المعايير القياسية البريطانية BS 71/729 ٠

يجب أن يتم إصلاح أي ضرر بالجلفنة أثناء التركيب باستعمال فرشاة سلكية على المساحة المتأثرة ومعالجتها بمحول صدأ معتمد بالشكل الذي يقتنع به المهندس ٠

تطلى الصفيحة المشفهة لتثبيت العمود وأسفل العمود إلى علو نصف متر بطلية من دهان البيتومين الثقيل من الداخل والخارج وذلك قبيل التركيب ٠

٧-١٠-٢-٣ معدات التوزيع : يجب تركيب معدات التوزيع في علبة صامدة للأحوال الجوية على ألواح قاعدة في الحجرة السفلية للأعمدة ويجب أن تتألف هذه المعدات من صفيحة خلفية كاملة مع:

بالنسبة إلى العمود المجهز بوحدة إنارة أو بوحدتين	قاطع دائرة في علبة مشكلة أحادية الطور ١×١٥ أمبير مع مجموعة حيادي ٠

يجب أن يتم معايرة قاطع الدارة على خمسين (٥٠) درجة مئوية ٠ ويجب أن يزود الطرف الداخل لقاطع الدائرة بمجموعة نهايات قادرة تقبل موصلات نحاس ١٦/٢ ملم٢ ثلاثية الأطوار وحيادي ٠ ويجب أن يكون لقواطع الدائرة سعة قطع تزيد عن ثلاثة (٣) كيلو أمبير ٠

يجب أن يكون مفتاح التلامس من النوع الدائم القفل NC معايرا على خمسين (٥٠) درجة مئوية وبسعة تكفي لحمل واحد كيلو واط طبقا للمواصفات ٠ ويجب استخدام مفتاح التلامس للتحكم في عملية الإطفاء الجزئي للإنارة بعد منتصف الليل ٠ ويجب أن يركب مفتاح التلامس داخل صندوق معدات التوزيع الكهربائي للعامود أو بداخل علبة خاصة من النوع المقاوم لعوامل التعرية يتم تثبيتها مقابل الباب بداخل قاعدة العامود ٠

بالنسبة إلى الأعمدة التي تحمل ثلاث (٣) وحدات إنارة أو أكثر يجب أن توصل على أسلاك ثلاثية الأطوار وحيادي ٠ أما الأعمدة التي تحمل وحدة إنارة واحدة (١) أو وحدتين ذات مصباح منفرد فيجب أن توصل على طور واحد وحيادي ٠

٧-١٠-٣ متطلبات الإنشاء : يجب تركيب الأعمدة على قواعد خرسانية كما هو مفصل على المخططات ٠ وقبل المباشرة بأعمال الإنشاء ، يجب على المقاول التأكد بأن الأساسات ملائمة لتركيب الأعمدة التي ينوي تركيبها ٠ ويجب أن تكون فلكات التثبيت والتعديل العمودي والفلكات وصواميل القفل من فولاذ لا يصدأ أو مطلية بالكاديوم ٠

يجب أن تركب أعمدة الإنارة على طول الطريق بحيث تكون وحدات الإنارة على خط متواز مع القطاع الجانبي النظري للطريق ٠ ويجب تحقيق محاذاة الأعمدة الأفقية والعمودية بالشكل الذي يقتنع به المهندس ٠

يجب أن يربط بالأعمال المعدنية لكل عمود كبل التأريض المنفصل المتعلق بالدارة التي يزودها ٠ وحيث يكون كبل التغذية مربوطا بأنشوطة LOOPED عند لوحة قاطع الدارة للعمود ، فانه يجب ألا يتم قطع كامل التأريض وإنما يدار بأنشوطة في النهاية ٠ ويجب أن يكون العمود الأخير في كل دارة ذات جهد منخفض مربوطا بقضيب تأريض منفصل كما هو مبين بالتفصيل ٠

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية ٠

Table of Contents

٧-١٠-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس أعمدة الإنارة بعدد الأعمدة ، كما هو محدد أعلاه ، كاملة مع التركيبات ، وآلية التحكم ، ولوحة التوزيع ، ومفتاح التلامس وتركيبات الكبلات الداخلية لوحدات الإنارة والتأريض وكل ما يلزم ابتداء من طرف إنهاء الكبل الداخل بحيث يتم تقديمها وتركيبها وتشغيلها طبقا لهذه المواصفات .

إن وحدات الإنارة يجب ألا تقاس لأغراض الدفع في هذا الفصل حيث أنها مشمولة بالفصل ٧-١١ "وحدات إنارة الشوارع" الواردة بهذه المواصفات العامة .

٧-١٠-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة من مجموعات أعمدة الإنارة ، مقيسا كما ورد أعلاه ، على أساس سعر وحدة العقد لأعمدة الإنارة الكاملة مع وحدات الإنارة كما هو محدد في جدول الكميات . وتعتبر هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد والتركيب والإختبار والتشغيل وجميع الأيدي العاملة والمعدات والأدوات والتجهيزات وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح وكما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع" الواردة بهذه المواصفات العامة .

يكون الدفع بموجب واحد أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٠٠١	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ٤ أمتار	وحدة
٧١٠٠٢	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ٦ أمتار	وحدة
٧١٠٠٣	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ٨ أمتار	وحدة
٧١٠٠٤	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ١٠ أمتار	وحدة
٧١٠٠٥	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ١٢ مترا	وحدة

٧١٠٠٦	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ١٤ مترا	وحدة
٧١٠٠٧	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ١٦ مترا	وحدة
٧١٠٠٨	أعمدة إنارة كاملة مع الأذرع ، وعلبة توزيع الطاقة ، والبراغي والكبلات ، ارتفاع ١٨-١٩,٩ مترا	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-١١ وحدات إنارة الشوارع

٧-١١-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب وتشغيل وحدات إنارة الشوارع التي يتم تركيبها على السواري وأعمدة الإنارة بطريقة مقبولة حسب ما هو محدد في البنود الأخرى من هذه المواصفات .

البنود في جدول الكميات

وحدة إنارة شوارع ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح

٧-١١-٢ المواد :

٧-١١-٢-١ وحدات الإنارة: يجب أن تكون وحدات الإنارة محاطة كليا ، ومحمية من الغبار والماء ، ومقاومة للصدمات ومصممة خصيصا لاحتواء المصابيح المحددة والمجموعة الكهربائية والملحقات . ويجب أن يكون الجسم مصنوعا من خليط الألومنيوم المشكل بالبثق أو المصبوب بالضغط أو المصنع بالتشكيل ومن النوع المقاوم للتآكل والصدأ . ويجب أن يكون كامل المجموعة مقاومة للغبار ، ومحكمة ضد الماء بحيث توفر درجة حماية IP ٥٤ حسب متطلبات النشرة رقم ١٤٤ من مواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IP 54 IEC Publication 144) .

تكون المرايا العاكسة من ألومنيوم بنسبة تسعة وتسعين ونصف بالمائة (٩٩,٥%) من النقاوة مزجج ومؤند ، أو من الألومنيوم المصبوب عالي النقاوة والمرسب بالبخار والمطلي بطلية شفافة من السيلكون كوقاية ضد المسح .

يجب أن يكون الغطاء الواقي مصنوعا من زجاج مقاوم للحرارة والصدم ومركب داخل إطار ملائم. ويجب أن تكون مجموعة إطار الغطاء الواقي مثبتة على الجسم بواسطة براغي مقيدة ومثبتة بمشبك أمان اضافي يمكن من استبدال الغطاء الواقي والعاكس . ويجب استخدام شريط من اثيلين البروبيلين المقاوم للأوزون أو ما يعادله من المطاط لمنع التسرب من الزجاج الأمامي .

Table of Contents

يجب أن يكون مقبس المصباح مصنوعا من بورسيلان عالي الجودة مثبت في كتيفة يمكن تعديلها عموديا ومحوريا ٠ ويجهز المصباح بوسيلة دعم واقفال لامساك المصباح ومنعه من التحرك أثناء التشغيل ٠

يجب أن يتم تركيب جهاز كبح وتحكم داخل وحدة الإنارة في جزء منفصل ومعزول عن المصباح مع نهايات سهلة التركيب والفصل ٠ وحيثما يلزم ، يجب أن يكون جهاز التحكم مغلقا داخل صندوق مجهز مسبقا بالتركيبات اللازمة وبغلاف حماية لا يقل عن ثلاثة وعشرين (٢٣) IP مركبا على الحامل الدائري لوحدات الإنارة بشكل منفصل عن وحدات الإنارة ذاتها ٠

يجب تزويد وحدة الإنارة بحامل ماسك فاصم عالي القدرة ضد التدهور (line HRC) وبفاصم معاير بشكل ملائم طبقا للمواصفة ٢٦٩ من مواصفات لجنة الكهرباء الدولية (IEC 269) أو المواصفة ٨٨ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 88) لحماية وحدة الإنارة من العطب٠ ويجب أن يكون الفاصم معايرا أيضا لتحمل تيار البدء ويفضل وضعه ضمن غلاف جهاز التحكم ٠

يجب تزويد حواجز مصممة خصيصا لحجب المصباح من الرؤيا المباشرة والجو من الوهج حسب اللزوم ٠

يجب بذل عناية خاصة في اختيار المواد التي يجب أن تكون قادرة على تحمل الأحوال المناخية القاسية (مناخ استوائي وصحراوي) وذلك بدون عطب أو تأثر أو تغير بمرور الزمن في خصائصها الإنشائية أو الطبيعية بالاضافة إلى الحرارة المنبعثة من المصباح ٠ يجب استعمال الألومنيوم بينما يمنع استخدام البوليستر أو البلاستيك أو المواد العضوية المشابهة ، ما لم يثبت قدرته الكهربائية والميكانيكية بالمقارنة بالألومنيوم ٠

يجب تزويد علبة توصيل terminal block ملائمة تمكن من وصل كبلات الإمداد بالطاقة وتعلم بوضوح ٠ ويجب أن تتخذ ترتيبات خاصة لتسهيل الصيانة والاستبدال السريع والفصل السهل لكل جزء من الأجزاء المختلفة ٠

يجب أن تتم التسوية النهائية لأجزاء وحدة الإنارة المعدنية المكشوفة في المصنع بطليها بطلاء المينا المعالج بالحرارة المقاوم للتآكل والحرارة المنبعثة من المصباح خلال التشغيل المستمر ، وعند الضرورة تحت أشعة الشمس المباشرة ٠ ويجب أن يتم اختيار اللون بالاتفاق مع المهندس ٠

٧-١١-٢-٢ المصابيح : يجب أن تزود كل وحدة إنارة بمصباح أو مصابيح محددة يتم اختيارها من اللائحة التالية ويكون لها الميزات المبينة أدناه:

النوع	قدرة المصباح الاسمية بالواط	الحد الأدنى من الخرج باللومن بعد ١٠٠ ساعة	متوسط حياة المصباح بساعات الاشتعال
بخار صوديوم عالي الجهد	٢٥٠	٢٧,٠٠٠	١٢,٠٠٠
بخار صوديوم عالي الجهد	٤٠٠	٤٨,٠٠٠	١٢,٠٠٠
بخار صوديوم عالي الجهد	١٠٠٠	١٣٥,٠٠٠	١٢,٠٠٠

٧-١١-٢-٣ جهاز التحكم : يجب أن يكون جهاز التحكم من النوع المجهز بقابس للعمل على تيار متناوب ٢٢٠ فولط ، أحادي الطور ، ٦٠ هرتز ٠ ويجب أن يختار الكابح خصيصا للنوع المحدد من المصابيح المختارة ٠ ويجب أن يكون المصباح قادرا على المباشرة بالعمل بنسبة عشرة بالمائة من التباين بالزيادة أو النقص (١٠%) من الجهد الاسمي والاستمرار في العمل العادي مع انخفاض يصل إلى عشرين بالمائة (٢٠%) لمدة أربع (٤) ثوان ٠

يجب أن يكون جهاز التعادل بالقدر الذي يضمن عدم حدوث زيادة كبيرة في التيار عند بدء التشغيل ٠ ويجب ألا يزيد الفقد في جهاز التحكم عن نسبة عشرة بالمائة (١٠%) من قدرة المصباح بالواط ٠ كما يجب تقديم جهاز لكبح التداخلات الناجمة عن الارسال الإذاعي والتلفزيوني٠

يجب تجهيز الكابح بعناصر للتوفير في الطاقة تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين بالمائة (٣٠%) من قدرة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان ايضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها والموافقة عليها مع وحدة الإنارة٠

٧-١١-٣ متطلبات الإنشاء :

- يجب أن تركب وحدات الإنارة على الحامل الدائري العلوي للساري ويتم ضبطها وتوجيهها بدقة لتعطي الإنارة الموصى بها في المواقع المحددة على سطح الطريق .

- يجب أن تركب وحدات الإنارة عند قمة العمود على كتفية مزودة من المصنع خصيصا . ويجب أن تكون زاوية انحناء وحدة الإنارة طبقا لمتطلبات التصميم . كما يجب أن تثبت وحدات الإنارة على زاوية تسعين (٩٠) درجة بالنسبة إلى المحور الطولي للطريق .

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية .

٧-١١-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس وحدات إنارة الشوارع كاملة مع المصابيح ، وجميع وسائل التركيب والتثبيت بما في ذلك التوصيلات الكهربائية ، وأجهزة التحكم ، بعد تركيبها وتشغيلها وفقا لهذه المواصفات العامة .

٧-١١-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة ، مقيسا كما ورد أعلاه ، على أساس سعر وحدة العقد لوحدات الإنارة كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن يكون هذا السعر تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، والتركيب ، والإختبار والتشغيل ، وعن جميع الأيدي العاملة ، والمعدات، والأدوات ، والتجهيزات ، وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

Table of Contents

يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١١٠١	وحدة إنارة شوارع ، IP54 ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح ، ١٥٠ واط بخار صوديوم عالي الضغط	وحدة
٧١١٠٢	وحدة إنارة شوارع ، IP54 ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح ، ٢٥٠ واط بخار صوديوم عالي الضغط	وحدة
٧١١٠٣	وحدة إنارة شوارع ، IP54 ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح ، ٤٠٠ واط بخار صوديوم عالي الضغط	وحدة
٧١١٠٤	وحدة إنارة شوارع ، IP54 ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح ، ١٠٠٠ واط بخار صوديوم عالي الضغط	وحدة
٧١١٠٥	وحدة إنارة شوارع ، IP54 ، كاملة مع جهاز التحكم والمصباح ، ـــــــــــ واط بخار صوديوم عالي الضغط	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-١٢ وحدات إنارة المرافق

٧-١٢-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب وحدات إنارة مرافق مبيتة في فتحات مجهزة في هياكل إنشاءات القناطر أسفل الجسور والمنحدرات كاملة مع جميع الدعائم الساندة ، والتجهيزات ، والتثبيتات وموصولة بشبكة توزيع التيار ذي الجهد المنخفض.

البنود في جدول الكميات

وحدات إنارة مرافق ، كاملة مع المصباح

٧-١٢-٢ المواد :

٧-١٢-٢-١ وحدات الإنارة : يجب أن تكون وحدات الإنارة من النوع الغاطس المتحرك مفصليا أو الثابت بحيث تركب بشكل متساطح كاملة مع المصباح وجهاز التحكم . وتكون وحدات الإنارة من النوع المغلق كليا الصامد للغبار والماء والمقاوم للصدمات بدرجة حماية ٥٤ (IP 54) طبقا للنشرة ١٤٤ من مواصفات لجنة الكهرباء الدولية IEC . كما يجب أن تكون وحدة الإنارة مصممة خصيصا لتثبيت مصباح الصوديوم المحدد ذي الجهد العالي وقطع التركيب الملائمة للتركيب في فتحة مشكلة مسبقا في الجانب السفلي للمعبر العلوي لتعطي إنهاء متساطحا .

يجب أن تتألف وحدة الإنارة من ثلاثة أقسام رئيسية كما يلي :

(أ) وحدة الإنارة (الجسم وموزع الضوء)

(ب) إطار الفتحة الخرسانية

(ج) غلاف جهاز التحكم

يجب أن تتكون وحدة الإنارة من جسم وحدة الإنارة وحامل المصباح وموزع الضوء المصنوع من لوح زجاج منبسط . ويجب أن يكون الجسم مصنوعا من صفائح الفولاذ المجلفن ومطليا بعد الإنشاء

بمسحوق الايبوكسي بلون رمادي فضي ٠ كما يجب أن يكون داخل الجسم مطليا بمسحوق الايبوكسي الأبيض٠

يجب أن يكون كاسر الأشعة من زجاج ذي مقاومة عالية للصدم والحرارة معالجا خصيصا لتفادي أي تراكم للشحنات الاليكتروستاتية ومركبا في إطار معدني ٠ ويجب أن تكون مجموعة الحامل الدائري مثبتة على الجسم بواسطة براغي مقيدة مصنوعة من فولاذ لا يصدأ ومثبتة بواسطة مشابك أمان اضافية تمكن من استبدال الحامل الدائري ٠ ويجب أن يستخدم طوق معتمد لمنع تسرب الماء من مجموعة غطاء الزجاج الأمامي ٠

يجب أن يتم الوصول إلى داخل جسم وحدة الإنارة من الخلف أو من الأعلى ٠ ويجب أن يكون مقبس المصباح مصنوعا من البورسلان عالي الجودة مثبتا بكتيفة دعم صلبة ٠ كما يجب أن يتم مسك المصباح بواسطة نظام دعم وقفل يمنع المصباح من الارتخاء ٠

إطار وحدة الإنارة : يجب تثبيت وحدة الإنارة بشكل متساطح مع الجانب السفلي للمعبر في فتحة مشكلة مسبقا ٠ ولتحقيق ذلك يجب أن تكون وحدة الإنارة كاملة لعمل إطار حول الفتحة الخرسانية ٠ ويجب أن يكون الإطار مصنوعا من زاوية فولاذية بمقطع ملائم ومجلفن بعد الصنع وذات إنهاء مماثل لجسم وحدة الإنارة ٠ ويجب أن يسمح الإطار بتدارك التفاوتات الإنشائية في الفتحة الخرسانية ٠

يجب أن يكون لكل وحدة إنارة فاصم مستقل ليحمي وحدة الإنارة وتركيبات الكبلات المرافقة لها ٠

يجب أن تكون وحدات الإنارة كاملة ومجهزة بكبل مرن ذي ثلاثة (٣) قلوب ومقطع واحد ونصف (١,٥) ميليمترا مربع ومعزول بمادة كلوريد البوليفينيل (PVC) وصامد للحرارة العالية مع قابس صامد للماء ذي خمسة أطراف مناسب للتوصيل مع مخرج مقبس مركب على علبة مهايئة من النوع المغلف كليا والمقاوم للرطوبة والماء ومجهزة بعلب توصيل لربط كبلات التغذية ٠ ويجب أن يؤمن هذا الترتيب إمكانية رفع الأنوار من أماكنها لإجراء الصيانة أو التبديل بالسرعة الممكنة ٠

بالنسبة إلى وحدة الإنارة من النوع المتحرك مفصليا ، يجب أن يتم تركيبها بمفصلات على جانب واحد (١) من الحامل الدائري بحيث تدور المفصلة إلى الاعلى في وضع عمودي ٠ ويجب أن يتم وصول عمال الصيانة إلى "علب" المعبر العلوي باستعمال فتحات الإنارة كنقاط للوصول٠ ويجب أن يشتمل إطار وحدة الإنارة على ساند رأسي مجهز بماسك لاحكام مسك وحدة الإنارة اتوماتيكيا عند تحركها بالوضع العلوي ٠ ويجب أن يكون جهاز التحكم في صندوق مستقل مختوم وأن يثبت في مؤخرة حامل الحامل الدائري ٠ ويجب أن يتم الوصل بين جهاز التحكم وحامل وحدة الإنارة بواسطة كبل نحاس مرن ذي ثلاثة (٣) قلوب قطر اثنين ونصف ميليمترا مربعا (٢,٥ملم٢) ومعزول بمادة البوثيل ومدرع بجلب حشو على كل طرف٠

٧-١٢-٢-٢ المصابيح : يجب أن تكون للمصابيح المستخدمة الخصائص التالية :

النوع	قدرة المصباح الاسمية بالواط	الحد الأدنى من الخرج باللومن بعد ١٠٠ ساعة	متوسط حياة المصباح بساعات الاشتعال
بخار صوديوم عالي الجهد	١٥٠	١٤,٥٠٠	١٢,٠٠٠
بخار صوديوم عالي الجهد	٢٥٠	٢٧,٠٠٠	١٢,٠٠٠

٧-١٢-٢-٣ جهاز التحكم : يجب أن يكون جهاز التحكم من النوع المجهز بقابس للعمل على تيار متناوب ٢٢٠ فولط ، أحادي الطور ، ٦٠ هرتز ٠ ويجب أن يختار الكابح خصيصا للنوع المحدد من المصابيح المختارة ٠ ويجب أن يكون المصباح قادرا على المباشرة بالعمل بنسبة عشرة بالمائة من التباين بالزيادة أو النقص (١٠%) من الجهد الاسمي والاستمرار في العمل العادي مع انخفاض يصل إلى عشرين بالمائة (٢٠%) لمدة أربع (٤) ثوان ٠

يجب أن يكون التعويض بالقدر الذي يضمن عدم حدوث زيادة كبيرة في التيار عند بدء التشغيل ٠ ويجب ألا يزيد الفقد في جهاز التحكم عن نسبة عشرة (١٠%) من قدرة المصباح بالواط٠ كما يجب تقديم جهاز لكبح التداخلات الناجمة عن الإرسال الإذاعي والتلفزيوني٠

يجب تجهيز الكابح بعناصر للتوفير في الطاقة تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين بالمائة (٣٠٪) من قدرة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان أيضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها والموافقة عليها مع وحدة الإنارة٠

٧-١٢-٣ متطلبات الإنشاء : يجب أن تثبت التركيبات المبيتة لوحدات الإنارة بشكل مستقيم في الفتحات المشكلة مسبقا وأن يتم انهاؤها بشكل متساطح مع الجانب السفلي للمعبر العلوي ٠

يجب أن تمدد كبلات وحدات الإنارة المبيتة المتحركة مفصليا داخل علب المعبر العلوي وتثبت بمشبك بشكل ملائم ويتم تدويرها داخل وخارج غلاف علبة القناة القابلة للمهايأة لتبييت الأقطاب والمقابس التي تخدم وحدات الإنارة ٠

ويجب أن تجهز كل علبة قابلة للمهايأة بنهايات كبل واحد أو اثنين أو ثلاثة كبلات ١٦ملم٢ ذات أربعة قلوب وكبل تأريض حسب الموقع في الدارة ٠

يجب أن تمر تركيبات الكبلات لوحدات الإنارة المبيتة الثابتة عبر شبكة الأقنية المركبة بداخل ركائز الجسر لتصل إلى المستوى العلوي لوحدات الإنارة ثم تمر الكبلات من خلال صناديق التوزيع المركبة غاطسة بداخل سطح الجسر على يسار فتحة وحدة الإنارة ٠

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية ٠

٧-١٢-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس وحدات إنارة المرافق (AMENITY LIGHTING) بالوحدة كاملة مع المصابيح وكافة التجهيزات والتثبيتات بما فيها الكبل المرن والقابس بعد تقديمها وتركيبها وتشغيلها طبقا لهذه المواصفات العامة ٠

٧-١٢-٥ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة عن وحدات إنارة المرافق (AMENITY LIGHTING) كما ورد أعلاه على أساس وحدة سعر العقد لوحدة إنارة كاملة كما هو محدد في جدول الكميات ٠ ويجب أن تكون هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد والتركيب

والإختبار والتشغيل ، وجميع الأيدي العاملة والمعدات والأدوات والتجهيزات وجميع البنـــود الأخـــــرى اللازمـــة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ "نطاق الدفـــع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٢٠١	وحدات إنارة المرافق ، IP54 ، كاملة مع المصباح ، ٧٠واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٢٠٢	وحدات إنارة المرافق ، IP54 ، كاملة مع المصباح ، ١٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٢٠٣	وحدات إنارة المرافق ، IP54 ، كاملة مع المصباح ، ٢٥٠واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٢٠٤	وحدات إنارة المرافق ، IP54 ، كاملة مع المصباح ، ٤٠٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٢٠٥	وحدات إنارة المرافق ، IP54 ، كاملة مع المصباح ، (_____) واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-١٣ إنارة الإشارات

٧-١٣-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب وتشغيل أنوار غامرة لإنـــارة إشارات الطرق التي يتم تقديمها وتركيبها بموجب جزء منفصل من هذا العقد ٠

البنود في جدول الكميات

تجهيزات إنارة للإشارات العلوية ، مشتملا على مستلزمات التثبيت ، والكبلات ، وعلب التوزيع ، وأجهزة ومعدات التشغيل والتحكم ، والتركيب على أعمال دعم من الفولاذ.

٧-١٣-٢ المواد :

٧-١٣-٢-١ الأنوار الغامرة : إن الأنوار الغامرة ذات الزاوية العريضة لإنارة الإشـــارات العلوية يجب أن تكون من النوع المغلف كليا والصامد للأحوال الجوية والغبـــار والصـــدم وأن تكـــون مصممة لاحتواء المصابيح المحددة في المواصفات ٠

يجب أن يتكون جسم الأنوار الغامرة من علبة من خليط ألومنيوم خفيف مشكلة بطريقة البثق أو الصب ومغلفة من الأمام بواقية من الزجاج ذات مقاومة شديدة جدا وقادرة علـــى تحمـــل الصدمـــات الحرارية والميكانيكية ومركبة في شقوق في العلبة بواسطة أطواق خاصة ٠ ويجب أن يكون عاكس النـــور من ألومنيوم مؤند ذي نقاوة عالية (٩٩,٩%) ومثبت على خطوط داخلية محاذية دقيقة ليعطي توزيـــع شعاع ضوئي عريض ٠ اما الأغطية الجانبية للنور المحقون injected light فيجب أن تمكـــــــن مـــن الوصـــول بسهـــولة إلى الكتلـــة البصـــرية التي تضمـــن الحمـــاية اللازمـــة لكامل الغلاف بدرجة IP ٥٤ وفقا لمتطلبات النشرة رقم ١٤٤ من مواصفات اللجنة الدولية للكـــهرباء (IEC Publication 144) ٠

يجب تزويد علبة وصل في مؤخرة جسم الأنوار الغامرة مع وصلة ذات جلبة حشو تقبل كبـلات ذات عزل بوليفينيل / درع كبلي / بوليفينيل SAW/PVC بمقطع عرضي ٤ ملم وقلـــب مـــزدوج ٠

ويجب أن يركب فيها المصباح وجهاز التحكم في حجرتين منفصلتين ٠ أو بدلا عن ذلك يجوز أن يوضع جهاز التحكم في علبة منفصلة ٠ ويجب أن تزود كافة الأنوار الغامرة بوصلة تأريض٠

٧-١٣-٢-٢ المصابيح : يجب أن تكون المصابيح من نوع الهاليد المعدني أو بخار الزئبق عالي الجهد وأن تتصف بالميزات التالية :

قدرة المصباح الاسمية بالواط	٢٥٠ واط
الحد الأدنى لخرج المصباح باللومن بعد ١٠٠ ساعة من الاشتعال	١٩,٠٠٠ لومن
متوسط العمر	١٠,٠٠٠ ساعة

٧-١٣-٢-٣ جهاز التحكم : يجب أن يكون جهاز التحكم من النوع المجهز بقابس للعمل على ٢٢٠ فولط ، ٦٠ هرتز ، مع تعويض عامل القدرة بما لا يقل عن تسعة أعشار (٠,٩) من التخلف ٠ ويجب أن يكون الكابح من النوع المهيأ خصيصا لنوع المصباح المستعمل ٠

يجب أن يكون المصباح قادرا على البدء بما لا يقل عن زائد أو ناقص عشرة بالمائة (١٠%) من جهد الخط ويستمر في التشغيل العادي في حالة انخفاض الجهد إلى عشرين بالمائة (٢٠%) لمدة أربع (٤) ثوان ٠ ويجب أن يكون المكثف بشكل يؤمن عدم حصول ارتفاع كبير في تيار التشغيل خلال بدء التشغيل ٠ ويجب الا يزيد الفقد في جهاز التحكم عن عشرة بالمائة (١٠%) من قدرة المصباح الاسمية بالواط ٠ كما يجب أن يزود جهاز التحكم بوسيلة لكبت التداخل الناجم عن الارسال الاذاعي والتلفزيوني ٠ ويجهز الكابح بعناصر للتوفير في الطاقة تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين بالمائة (٣٠%) من قوة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان أيضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها والموافقة عليها مع وحدة الإنارة٠

يجب أن تكون كبلات الكبلات الداخلية في حجرة جهاز التحكم ذات موصل أحادي من نحاس بقطر اثنين ونصف ميليمترا (٢,٥ملم) وغلاف من النيوبرين أو البوليثين ذو وصل مستعرض أو أي عزل مماثل آخر معتمد بالاضافة إلى التدريع ٠

يجب طلاء الأجزاء المعدنية المكشوفة من وحدة الإنارة بدهان مانع للتآكل ومقاوم للحرارة.

٧-١٣-٣ متطلبات الإنشاء : يجب على المقاول أن يتحقق من أن الإشارة متوسطة وموضوعة بشكل صحيح بالنسبة للمستوى العمودي ومحور الطريق ومن ثم يباشر بالتركيبات الكهربائية وتركيب الأنوار الغامرة .

الإشارات العلوية : يجب أن توضع الأنوار الغامرة كما هي مبينة على المخططات وتركب على الطرف الأمامي من المنصة . ويجب أن تزود بكتيفة تركيب مصممة خصيصا لكل نور غامر بما يسمح من ادارته بأي اتجاه وتثبيته في وضعه النهائي . ويجب أن يمدد كبل التغذية في القناة عن طريق الإطار الحامل إلى علو المنصة حيث يوصل من خلال جلبة زنق إلى داخل علبة مغلفة بمعدن صامد للماء وبمفتاح دارة صغير غير اوتوماتيكي نوع TP&N-40 amp . ويجب أن يتم توزيع الطاقة إلى الأنوار الغامرة بمفردها من لوحة مفتاح دائرة صغيرة ذات اتجاهين ، ٥ أمبير ، ثلاثي الأطوار، بواسطة كبل بوليفينيل / درع كبلي / بوليفينيل PVC/SWA/PVC بقلبين ، ومقطع عرضي ٤ملم مربع . ويوصل قلب التأريض للكبلات بواسطة التأريض بداخل غلاف كل علبة .

يجب تركيب الأنوار الغامرة وكتائف التثبيت الخاصة بها على المنصة بحيث لا تحجب بأي حال من الأحوال الرؤية عن سطح الإشارة مع الأخذ في الاعتبار إمكانية اضافة حواجز يتم تركيبها في أعلى أو أسفل الإشارة لمنع التوهج الزائد في اتجاه السير القادم .

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-١٣-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس أعمال إنارة الإشارات بعدد تركيبات الأنوار الغامرة كاملة مع مصابيحها وأعمال الدعم الفولاذي ومجموعات المفاتيح الكهربائية وأجهزة التحكم وشبكة الكبلات الموصلة فيما بينها والتأريض التي تقدم جميعها وتركب وتشغل طبقا لهذه المواصفات العامة.

Table of Contents

٧-١٣-٥ الدفع : يجب أن يتم الدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة من مجموعات الأنوار الغامرة للإشارات كما ورد أعلاه على أساس سعر وحدة العقد " لوحدات إنارة الإشارات العلوية " كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن تكون هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد والتركيب والإختبار والتشغيل ، وجميع الأيدي العاملة والمعدات والأدوات والتجهيزات وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ "نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٣٠١	وحدات إنارة إشارات علوية ، IP54 ، ٢٥٠ فولط ، H.P.M.V ، (قياس) ، شاملا التركيبات ، والكبلات ، وعلبة التوزيع ، وجهاز التحكم والتركيب على أعمال دعم من الفولاذ .	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-١٤ تجهيزات/ قطع تركيب وحدات الإنارة أسفل الجسور

٧-١٤-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم التجهيزات اللازمة لتركيب المصابيح المحددة من نوع بخار الصوديوم عالي الجهد شاملة جهاز التحكم والمصباح والتوصيلات الكهربائية على أسقف أو على جدران الجسور ووضعها في الخدمة بشكل مقبول .

البنود في جدول الكميات

قطع تركيب (إنارة) للجسور السفلية ، كاملة مع المصباح

٧-١٤-٢ المواد :

٧-١٤-٢-١ قطع التركيب : يجب أن يكون جسم وحدة الإنارة من الألومنيوم المصنوع بطريقة الصب والمدهون بالبوليورثين والمغلف من الأمام بواق من زجاج ذي مقاومة شديدة ومزودة بطوق (حشية) ليوفر درجة حماية مقدارها IP54 طبقا للنشرة ١٤٤ من مواصفات الهيئة الدولية للكهرباء IEC (Publication 144) . ويجب أن يكون الواقي قطعة واحدة ومصنوعا من الزجاج القادر على تحمل الصدم الحراري والميكانيكي . يجب أن يتم تجميع كافة أجزاء وحدة الإنارة بالمصنع مع استخدام كبلات من النوع الحراري المرن والمعزول بمادة السيليكون. ويجب أن يكون عاكس الضوء من الألومنيوم المؤند ذي النقاوة العالية وأن يعطي توزيعا لا تماثليا للضوء.

يجب وضع جهاز التحكم في حجرة منفصلة عن حجرة المصباح . ويجب أن يتم التوصيل بين وحدات الإنارة باستخدام أطواق كبلات من النوع الصامد للماء .

٧-١٤-٢-٢ المصابيح : يجب أن تكون للمصابيح الميزات المبينة أدناه :

النوع	قدرة المصباح الاسمية بالواط	الحد الأدنى من الخرج باللومن بعد ١٠٠ ساعة	متوسط حياة المصباح بساعات الاشتعال
بخار صوديوم عالي الجهد	١٥٠	١٤,٥٠٠	١٢,٠٠٠

بخار صوديوم عالي الجهد	٢٥٠	٢٧,٠٠٠	١٢,٠٠٠

٧-١٤-٢-٣ جهاز التحكم : يجب أن يكون جهاز التحكم من النوع المجهز بقابس للعمل على ٢٢٠ فولط ، ٦٠ هرتز ، مع تعويض عامل القدرة بما لا يقل عن تسعة أعشار (٠,٩) من التخلف٠ ويجب أن يكون الكابح من النوع المهيأ خصيصا لنوع المصباح المستعمل ٠

يجب أن يكون المصباح قادرا على البدء بما لا يقل عن زائد أو ناقص عشرة بالمائة (١٠%) من جهد الخط وأن يستمر في التشغيل العادي في حالة انخفاض الجهد إلى عشرين بالمائة (٢٠%) لمدة أربع (٤) ثوان ٠ ويجب أن يجهز الكابح بعناصر للتوفير في الطاقة تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين بالمائة (٣٠%) من قوة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان أيضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها والموافقة عليها مع وحدة الإنارة ٠

يجب ألا يزيد الفقد في جهاز التحكم عن عشرة بالمائة (١٠%) من قدرة المصباح الاسمية بالواط ٠ كما يجب أن يزود جهاز التحكم بوسيلة لكبت التداخل الناجم عن الارسال الاذاعي والتلفزيوني ٠

٧-١٤-٣ متطلبات الإنشاء : يجب تثبيت تجهيزات/قطع تركيب وحدات الإنارة على أسقف أو على جدران الجسور ، حسب إرشادات المهندس ، وذلك باستخدام كتائف من الحديد المجلفن يتم تصميمها خصيصا لهذا الغرض ويتم تبييتها بإحكام على الأسطح الخرسانية لمبنى الجسر ٠

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-١٤-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة بعدد التجهيزات الكاملة مع المصابيح ، وأجهزة التحكم والتوصيلات الكهربائية ، وكتائف التثبيت ، وقطع التركيب الأخرى التي يتم تركيبها وتشغيلها طبقا لهذه المواصفات العامة ٠

Table of Contents

٧-١٤-٥ الدفع : يجب أن يتم الدفع عن تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة أسفل الجسور كاملة ومقبولة كما ورد أعلاه بسعر وحدة العقد كما هي محددة في جدول الكميات . ويجب أن يكون هذا السعر تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد والتركيب والإختبار والوضع في الخدمة وعن كافة الأيدي العاملة والمعدات والأدوات والتجهيزات والبنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل بالشكل الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٤٠١	تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة للجسور السفلية ، P 54 ، كاملة مع المصباح ، ٧٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٤٠٢	تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة للجسور السفلية ، P 54 ، كاملة مع المصباح ، ١٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٤٠٣	تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة للجسور السفلية ، IP 54 ، كاملة مع المصباح ، ٢٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٤٠٤	تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة للجسور السفلية ، IP 54 ، كاملة مع المصباح ، ٤٠٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٤٠٥	تجهيزات / قطع تركيب وحدات الإنارة للجسور السفلية ، P 54 ، كاملة مع المصباح ، (_____) واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة

Table of Contents

Table of Contents

الفصل ٧-١٥ إنارة المعابر السفلية

٧-١٥-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من توريد وتركيب وتشغيل نظام إنارة المعابر السفلية للعربات .

البنود في جدول الكميات

وحدات إنارة معابر سفلية

٧-١٥-٢ المواد :

٧-١٥-٢-١ وحدات الإنارة : يجب أن تكون وحدات الإنارة من نوع الوحدات التركيبية التي تعدل من قبل الجهة الصانعة لاحتواء المصباح وترتيبه وتوزيع الضوء المطلوب حسب المخططات .

يجب أن يكون لوحدات الإنارة الخصائص الأساسية التالية :

(١) يجب أن يكون الجسم مصنوعا من المونيوم وسبيكة من المنغنيز - السيليكون من قطعة واحدة مشكلة بطريقة البثق ويجب أن يكون سمك الجدار ما لا يقل عن اثنين ونصف (٢,٥) ميليمترا .

(٢) يجب أن يكون العاكس من الألومنيوم الصقيل .

(٣) يجب تركيب الجهاز البصري ، وجهاز التحكم الكهربائي على حامل جهاز عاكس ذي قابس له براغي تثبيت لتحديد الموقع وتحقيق الاستقامة اللازمة للتركيب الصحيح في جسم وحدة الإنارة . ويجب أن يمر كبل التأريض من خلال وصلة المقبس والقابس لتأمين الاحتفاظ بجهد التأريض على حامل الجهاز لدى إزالتها من وحدة الإنارة لأغراض الصيانة .

Table of Contents

(٤) يجب أن يكون لوحدة الإنارة غطاء أمامي من الزجاج المقوى الصافي وبسماكة لا تقل عن خمسة ونصف (٥,٥) ميليمترا ، مثبت على إطار من الألومنيوم ومعلق على جسم وحدة الإنارة ومزود بوسيلة غلق سريع متواصل ٠ ويجب وضع عازل من مادة النيوبرين حول الغطاء الزجاجي ليحقق الصمود ضد الغازات النفاثة JET PROOF وضد الأتربة بدرجة ٦٥ IP من الحماية ٠

(٥) يجب معالجة كامل الوحدة ضد التآكل من خلال المعالجة بالطريقة الأنودية ٠

(٦) يجب أن تكون وحدة الإنارة كاملة مع الملحقات اللازمة للتثبيت بالهيكل الإنشائي للممر السفلي ٠

٧-١٥-٢-٢ المصابيح : يجب تزويد كل وحدة إنارة بالمصباح أو المصابيح المختارة من اللائحة التالية ويجب أن يكون لها المميزات المبينة أدناه :

النوع	قدرة المصباح الاسمية بالواط	الحد الأدنى من الخرج باللومن بعد ١٠٠ ساعة	متوسط حياة المصباح بساعات الاشتعال
(أ)			
مصابيح صوديوم عالي الجهد	١٥٠	١٤,٥٠٠	١٢,٠٠٠
مصابيح صوديوم عالي الجهد	٢٥٠	٢٧,٠٠٠	١٢,٠٠٠
(ب) مصابيح فلورسنت			
٥٨	٤,٥٠٠	٧,٥٠٠	
٦٥	٤,٨٠٠	٧,٥٠٠	

٧-١٥-٢-٣ جهاز التحكم :

١- بالنسبة لمصابيح بخار الصوديوم العالية الضغط : يجب أن تزود المصابيح بجهاز تحكم من نوع يوصل بالقابس على تيار متناوب ٢٢٠ فولط و ٦٠ هرتز ويحقق عامل طاقة معوضة لا يقل عن تسعة أعشار (٠,٩) من التيار المتخلف ٠ ويجب أن يكون الكابح من النوع المناسب لنوع المصباح المختار ٠ ويجب أن يكون المصباح قادرا على بدء العمل بنسبة لا تقل عن عشرة بالمائة (١٠%) من الاختلاف في الجهد الاسمي وأن يستمر في العمل العادي في حالة انخفاض الجهد إلى نسبة عشرين بالمائة (٢٠%) لأربع (٤) ثوان ٠ ويجب أن يكون التعويض بالقدر الذي يضمن ألا تكون الزيادة في التيار عند بدء التشغيل كبيرة وألا يزيد الفقد في جهاز التحكم عن نسبة عشرة بالمائة (١٠%) من قدرة المصباح المعتادة بالواط ٠

ويجب أن تزود دارة وحدة الإنارة بجهاز لكبح التداخلات الناجمة عن الإرسال الإذاعي والتلفزيوني ٠ ويجب أن يجهز الكابح بعناصر للتوفير في الطاقة تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين (٣٠%) من قدرة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان أيضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها من المصنع والموافقة عليها مع وحدة الإنارة ٠

٢- بالنسبة للمصابيح الفلورسنت:

يجب تزويد وحدات الإنارة الفلورسنت بجهاز تحكم من نوع سريع البدء في تشغيل اللمبة٠ ويجب أن يكون معدلا للعمل في درجة حرارة تزيد عن خمسين (٥٠) درجة مئوية ومناسبا للعمل على خط ٢٢٠ فولط و ٦٠ هرتز ٠

يجب أن تكون دارات وحدة الإنارة الفلورسنت بحيث تحقق معامل طاقة لا يقل عن تسعة أعشار (٠,٩) ٠

٧-١٥-٢-٤ نظام التحكم بالإنارة : يجب التحكم في تركيبات الإنارة الليلية (الفلورسنت) من لوحة الجهد المنخفض لقضيب التوصيل بداخل محطات التحويل الفرعية المدمجة التي تغذي أعمال إنارة السواري ، بحيث يتم تشغيل هذه الوحدات عند تشغيل وحدة الخلية الكهروضوئية المتحكمة في الموصل الكهربائي الخاص بإنارة الشوارع ٠

يجب تغذية وحدات الإنارة النهارية (بخار صوديوم عالي الضغط) من جزء مستقل من قضيب توصيل الجهد المنخفض بداخل محطات التحويل الفرعية المدمجة والذي يتم التحكم فيه عن طريق مفتاح لاقط آخر مع وحدة خلية كهروضوئية . ويجب ربط تركيبات الإنارة النهارية مع مفتاح تلامس تركيبات الإنارة الليلية بحيث أنه عندما يكون أحدهما في وضع التشغيل ON يكون الآخر في وضع الإطفاء OFF .

٧-١٥-٣ متطلبات الإنشاء :

٧-١٥-٣-١ عام : يجب تمديد كبلات الدوائر الفرعية للإنارة من محطة التحويل الفرعية إلى تركيبات وحدات الإنارة عبر مجاري كلوريد البوليفينيل المركبة بالمعبر .

٧-١٥-٣-٢ وحدات الإنارة: يجب تثبيت وحدات الإنارة باستخدام حامل نوع Unistrut أو نوع مماثل معتمد بالاضافة إلى كافة القطع اللازمة للتثبيت حسب متطلبات الجهة الصانعة لوحدات الإنارة .

يجب أن يكون التوصيل بين تركيبات الوحدتين المتتاليتين باستخدام وصلات قارنة بطول خمسة وعشرين (٢٥) ميليمترا تقريبا وقطر عشرين (٢٠) ميليمترا يتم من خلالها تمديد كبلات التوصيل بين وحدات الإنارة .

يجب الوصل بين كبلات وحدات الإنارة المتتالية باستخدام كبل حراري مرن من النحاس ذي خمسة قلوب أو خمسة كبلات آحادية القلب معزولة بالمطاط أو مغلفة بغلاف خارجي . ويجب ربط موصل التأريض بالبرغي تثبيت المخصص لذلك داخل وحدة الإنارة . ويجب أن يكون قطاع الكبل كما هو موضح على المخططات .

يجب تركيب وحدات الإنارة بالمعبر السفلي في خطوط مستقيمة ومضبوطة الارتفاع. ويجب أن توضع وحدات الإنارة على استقامة واحدة بالشكل الذي يقتنع به المهندس مع الأخذ في الاعتبار أن أي عمليات ضبط أخرى لمستوى المصباح يجب أن تتم بدون أي تكلفة اضافية .

يجب أن تكون وحدات الإنارة كاملة مع دعائم التثبيت الخاصة بها كما هو موضح على المخططات الكهربائية والإنشائية . ويجب الاتفاق مع المهندس على طريقة التثبيت بحيث تكون كافة براغي التثبيت من الفولاذ غير القابل للصدأ . وبعد الانتهاء من التركيب يجب دهان كافة براغي التثبيت بطبقتين من مادة مقاومة للتآكل حسب ما يتفق عليه مع المهندس .

يجب على المقاول الأخذ في الاعتبار ضرورة العمل على ضبط مستويات وحدة الإنارة بحيث تكون مستوية بالشكل الذي يقتنع به المهندس .

الجهات الصانعة المعتمدة :

الجهات الصانعة السعودية – المملكة العربية السعودية

٧-١٥-٤ طريقة القياس : يجب أن تقاس وحدات إنارة المعابر السفلية كاملة مع المصابيح وجهاز التحكم، والتمديدات وجميع التثبيتات والتركيبات ، وفقا لعدد الوحدات التي يتم تقديمها ، وتركيبها، وتشغيلها ، بعد إجراء الإختبارات اللازمة عليها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من جميع النواحي .

٧-١٥-٥ الدفع : يجب الدفع عن كامل العمل المنجز والمقبول كما ذكر أعلاه حسب سعر وحدة العقد المحددة في جدول الكميات ، ويجب أن يكون هذا السعر تعويضا تاما عن توريد المواد والتركيب والإختبار والتشغيل وعن جميع الأيدي العاملة ، والمعدات والأدوات ، وجميع ما يلزم لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

Table of Contents

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٥٠١	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ١٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٢	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ٢×١٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٣	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ٢٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٤	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ٢×٢٥٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٥	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ٤٠٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٦	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، ٢×٤٠٠ واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥٠٧	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة نهارية ، كاملة مع المصباح ، (_____) واط بخار صوديوم عالي الجهد	وحدة
٧١٥١١	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة ليلية ، كاملة مع المصباح ، ٤٠ فلوريسنت	وحدة
٧١٥١٢	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة ليلية ، كاملة مع المصباح ، ٥٨ فلوريسنت	وحدة
٧١٥١٣	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة ليلية ، كاملة مع المصباح ، ٦٥ فلوريسنت	وحدة
٧١٥١٤	وحدات إنارة معابر سفلية ، IP65 ، إنارة ليلية ، كاملة مع المصباح ، (_____) فلوريسنت	وحدة

Table of Contents

Table of Contents

الفصل ٧-١٦ التأريض

٧-١٦-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب ووصل وإختبار وعمل أي إضافات أو تعديلات لازمة لجعل تركيبات التأريض مطابقة للمقاييس المحددة في المواصفات وبالشكل الذي يوافق عليه المهندس .

البنود في جدول الكميات

تركيبات التأريض

٧-١٦-٢ المواد : يجب أن تكون المواد حسب المتطلبات والمقاييس المعتمدة .

٧-١٦-٣ متطلبات الإنشاء : يجب تأريض جميع أجزاء التركيبات المعدنية المكشوفة وغير الحاملة للتيار ، ونقطة الحيادي من جهاز التوزيع . ويجب تأريض جهاز التوزيع عند نقطة الحيادي من المحولات .

يجب تركيب قضيب تأريض مستقل ذي موصلية عالية قياس خمسين (٥٠) × ست (٦) ميليمترات على موصلات بورسلان في كل غلاف محطة فرعية . ويجب أن يكون القضيب مثقبا مسبقا على مسافة لا تقل عن خمسة وسبعين (٧٥) ميليمترا بين الفتحات . ويجب وصل الموصلات التالية بالقضيب حسب مقتضيات الحال .

١- حيادي المحول – كبل معزول
٢- تأريض إطار المحول – كبل عار
٣- تأريض إطار مجموعة المفاتيح الكهربائية متوسطة الجهد – كبل عار
٤- تأريض إطار مجموعة المفاتيح الكهربائية ذات الجهد المنخفض – كبل عار
٥- وصلة حصيرة تأريض – كبل معزول
٦- وصلة حصيرة تأريض – كبل معزول

يجب أن يكون الكبل المعزول بمقطع عرضي مقداره خمسون ميليمترا مربعا (٥٠ ملم٢) ، أحادي القلب معزولا بمادة كلوريد البوليفينيل الأخضر ، ومثبتا على مسافات منتظمة بقابضات من كلوريد البوليفينيل ومنتهيا بعروات ربط بقياس مناسب ٠

يجب أن تكون الموصلات العارية بقياس خمسة وثلاثين (٣٥) ميليمترا × ست (٦) ميليمترات من شريط نحاس ذي موصلية عالية وأن تكون مثبتة على مسافات منتظمة بواسطةكبلات سرجية من نحاس أصفر مصنوعة خصيصا لهذا الغرض ٠

يجب أن تتضمن كل حصيرة تأريض لمحطة فرعية ممرين تأريضيين منفصلين يتألف كل منهما من قضيبي فولاذ مغلفين بالنحاس وبقطر ستة عشر (١٦) ميليمترا وطول اثنين ونصف (٢,٥) مترا مدقوقين في الأرض في زوايا الاحاطة ٠ ويجب أن تجهز القضبان بأغطية تفتيش وتوصل مع بعضها ومع قضيب التأريض بكبل معزول ٠ ويجب الا تزيد مقاومة كل تأريض عن عشرة (١٠) أوم مكونة بذلك شبكة ممرات تأريض ذات مقاومة قصوى تبلغ خمسة (٥) أوم باستثناء أي تأريض خارجي للمحطة الفرعية٠

يجب أن يجهز كل قضيب تأريض ببطاقة مركبة عليه كتب عليها تعريف للتوصيلات مع الكلمات "قضيب تأريض رئيسي" ٠

يجب أن تربط كبلات التأريض المستقلة لدارات السواري وأعمدة الإنارة بالتأريض عند موقع تغذية الجهد المنخفض٠ ويجب أن يربط كل ساري وعمود إنارة لكل دارة عن طريق وتد التأريض بقضيب تأريض من فولاذ مغطى بالنحاس بقطر ستة عشر (١٦) ميليمترا وطول اثنين ونصف (٢,٥) مترا مدقوقا في الأرض بجوار الساري أو العمود ٠ ويجب أن تكون وسيلة الربط عبارة عن كبل معزول أحادي القلب من نحاس مجدول بمقطع ستة عشر (١٦) ميليمترا مربعا ٠ ويجب أن يركب نظام مماثل حيث يلزم عند منشآت إنارة الإشارات ٠ ويجب أن تكون قيمة قياس المقاومة الأرضية بما لا يزيد عن عشرة (١٠) أوم مع الأخذ في الاعتبار إمكانية اضافة قضبان تأريض أخرى للحصول على قيمة التأريض المذكورة عند اللزوم ٠

جميع التوصيلات بين القضبان وأشرطة التأريض أو الكبلات يجب أن تتم حسب طريقة كادولد Cadweld التي تنتج وصلات بفاصمات . ويمكن استعمال طريقة الربط بالبراغي مع المعدات القابلة للنقل أو الازالة فقط .

يجب ربط كافة وحدات الإنارة ، ولوحات التوزيع ، والعوازل ... الخ مع جميع الاغلفة الحديدية الخارجية لكافة التركيبات ومن ثم مع قضيب التأريض الرئيسي بمحطات التحويل عن طريق وصلات وكبلات تأريض وكبلات توصيل فرعية – رئيسية ، وأعمال توزيع ، الخ .

عند استخدام درع الكبل لغرض التأريض ، يجب أن تثبت عروة تعريف توضح ذلك على حاشية الكبل ويجب اخراج كبل ربط مستقل من العروة إلى طرف التأريض لمفتاح التحويل ، أو القاطع ، أو العازل أو لوحة المفاتيح المزودة بفاصم .

إختبارات التأريض : بعد إنشاء جهاز التأريض الفردي بشكل يتوافق مع ما ورد أعلاه لمختلف اقسام المواصفات وبعد وصل جميع الأجهزة يجب إجراء إختبار لمقاومة مجرى التأريض على قضيب التأريض عند كل محطة فرعية . ويجب تسجيل النتائج بشكل رسمي كما يجب الحصول على ثلاث نتائج لكل محطة فرعية متعلقة بمجرى التأريض وهما موصولين ، ومن ثم كل منهما على حدة ، وبعدئذ بالتوازي . ويستعمل لهذا الغرض جهاز إختبار من نوع Evershed أو Vignoles أو أي جهاز مماثل من أجهزة إختبار التأريض ، على ان تقدم النتائج إلى المهندس بشكل جداول .

٧-١٦-٤ طريقة القياس : يجب قياس أعمال التأريض بعدد مجموعات التأريض الكاملة التي يجري تقديمها ، وتركيبها ، وتشغيلها ، بعد إختبارها وقبولها باعتبارها مطابقة لهذه المواصفات العامة من كافة النواحي .

٧-١٦-٥ الدفع : يجب الدفع عن مجموعات معدات التأريض المنجزة والمقبولة كما ورد أعلاه بأسعار الوحدة المحددة في العقد لمنشآت التأريض ،كما هي محددة في جدول الكميات. ويجب أن تتضمن هذه الأسعار تقديم كافة المواد والتركيب والإختبار والوضع في وضع التشغيل ، وجميع الأيدي العاملة،

والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات وغيرها من البنود اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هـو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفع " الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٦٠١	تركيبات تأريض ، سواري	وحدة
٧١٦٠٢	تركيبات تأريض ، محطات فرعية	وحدة
٧١٦٠٣	تركيبات تأريض ، محطات مفاتيح تحويل	وحدة
٧١٦٠٤	تركيبات تأريض ، أعمدة ومرافق	وحدة
٧١٦٠٥	تركيبات تأريض ، إشارات علوية مركبة على حوامل قنطرية	وحدة
٧١٦٠٦	تركيبات تأريض ، نوع (_____)	وحدة

Table of Contents

٧-١٧ الإختبارات والمتطلبات الاضافية الأخرى

٧-١٧-١ وصف العمل : العمل الذي يتضمنه هذا الفصل هو من النوع العام المحمل على العمل المنفذ بموجب الفصول ذات العلاقة الواردة بهذه المواصفات العامة .

٧-١٧-٢ بطاقات التعريف : يجب وضع بطاقات تعريف على كافة قطع المعدات بشكل واضح باللغتين العربية والانجيليزية . ويجب أن تكون بطاقات التعريف حسب الرسم البياني التخطيطي ، وتوضع نسخة عنها في دليل التشغيل والإرشادات .

١- عام : كل بند من مجموعة المفاتيح الكهربائية وكافة قطع المعدات الأخرى سواء كانت فردية أو تشكل جزءا من لوحة المفاتيح أو جهاز التحكم ، يجب تعريفها بوضوح على الغلاف الخارجي .

٢- أعمدة وسواري الإنارة يجب أن تزود ببطاقات Traffolite أو بطاقات مماثلة بأحرف سوداء على خلفية بيضاء بقياس كاف لرؤيتها من العربات المارة . ويجب أن تربط البطاقات على الأعمدة بواسطة براغي وصواميل من فولاذ لا يصدأ وأن تركز تماما فوق الباب. ويجب أن ترقم الأعمدة بشكل تام حسب الترقيم والمواقع المبينة في المخطط – مخططات التركيبات الكهربائية .

٣- مجموعة المفاتيح الكهربائية : يجب أن تكون كافة بطاقات مفاتيح التحكم الكهربائية من نوع Traffolite منقوشة بأحرف سوداء على خلفية بيضاء وأن تبين الجهد المميز . ويجب أن تبين بطاقة منفصلة الخدمة التي يتم التحكم بها .

٤- المخطط العام : كافة مجموعات المفاتيح الكهربائية ولوحات التوزيع ، والأجهزة يجب أن تدخل في مشروع عام للتعريف وأن تزود ببطاقات تعريف بموجب ذلك .

٥- تمييز الأطوار : يجب تمييز كل جزء من المعدات الكهربائية ليبين الأطوار بواسطة أكمام أو أسطوانات من البلاستيك الملونة .

٦- قوائم الدارات : يجب أن تركب قوائم الدارات داخل لوحات التوزيع أو الأبواب وتوضح بشكل تكون معه سهلة القراءة ٠ ويجب أن تتألف القائمة من صفيحة مطبوعة ومختومة داخل غـــلاف بلاستيك نصف صلب وصاف يورد من مورد متخصص ٠

٧- تعريف قلب نواة الكبل : يجب أن تحدد قلوب كبلات التيار المتردد عند نهايتها بواسطة غلافـات ملونة من النوع القابل للتقلص بالحرارة أو بالمواد الكيماوية وذلك لبيان الأطوار الخاصة والحيلدي ٠ وحيث يجب أن يكون عزل القلب ملونا بشكل ملائم أثناء الصنع فانه لا يحتاج إلى تمييز اضافي ٠

٨- تعريف الملحقات / كافة قطع التركيب الملحقة كالمفاتيح الكهربائية المحلية وفاصمـات/فيـوزات الإنارة ٠٠٠ الخ يجب أن تحمل صفائح تمييز لتبين رقم الدارة والطور الموصولة عليه القطعة كمـا هو مبين في المخططات ٠

قبل الإختبار النهائي ، يجب على المقاول التأكد من كون البطاقات موجودة في مكانها في كـامل الموقع وأن كافة الكبلات قد جهزت بعلامات للدارات حيث يخرج الكبل من شبكة الأقنية ٠

٧-١٧-٣ الإختبار والتشغيل التجريبي :

٧-١٧-٣-١ عام : يجب إختبار ومعاينة التركيبات حسب الأنظمة والمعايير المدرجة في الوثائق بعد إنجاز العمل للتأكد من مطابقتها للمواصفات ٠ ويجب إجراء الإختبارات بحضور المهندس وبالشكل الـذي يرضيه ٠

يجب أن تسلم شهادات إختبار الجهات الصانعة للمعدات المعتمدة إلى المهندس قبل إجـراء الإختبـار في الموقع ٠

ويجب تسجيل كافة نتائج الإختبارات في الموقع وتوقيعها من جميع الأطراف الحاضرين ثم تقدم ثلاث (٣) نسخ من هذه الوثائق إلى المهندس ٠

يجب على المقاول توفير جميع المعدات وأجهزة القياس والأيدي العاملة وغيرها لتسهيل إجراء الإختبارات. ويجب أن تكون هذه المعدات مختومة ولها شهادات معايرة سارية المفعول صادرة عن مختبر رسمي يوافق عليه المهندس .

يجب إعطاء المهندس إشعارا مسبقا عن الإختبارات المقترحة مع لائحة بالمعدات التي سيتم استعمالها . وبشكل خاص، يجب على المقاول أن يقدم اقتراحاته لقياس مختلف مستويات درجة الكثافة الضوئية لحساب متوسط المستويات الإنارة كما هي محددة في مكان آخر من هذه المواصفات.

كافة الإختبارات ، بما فيها إختبارات العزل وفعالية التأريض وقياس مقاومة الكيتروودات التأريض ، يجب تنفيذها على مسؤولية المقاول .

يجب أن يتحمل المقاول كافة التكاليف اللازمة لأعمال الإختبار والتشغيل التجريبي وعليه أن يعيد إختبار أي بند قد اخفق على حسابه . ويجب ألا تجرى أية إعادة إختبار حتى تتم معرفة السبب وتصحيح العطل .

٧-١٧-٣-٢ الإختبار في الموقع: يجب على المقاول أن يأخذ في الحسبان الإختبارات التالية التي سوف يجريها في الموقع :

٧-١٧-٣-٢-١ إختبارات المحطة الفرعية: يجب إختبار مقاومة العزل بميجر الف فولط 1000 volts megger ويجب ضبط الأطوار والقطبية ، وإجراء إختبارات التشغيل والحماية .

٧-١٧-٣-٢-٢ الكبلات:

كبلات الجهد المتوسط (MV) .

- إختبارات مقاومة العزل يجب اجراؤها فيما بين الموصـــــلات وبـــين الموصلات ودرع حماية الكبل باستخدام ميجر ١٠٠٠ فولـــط 1000 volts megger ٠

- إختبار الجهد العالي : يجب إجراء هذا الإختبار حســـب التوصيـــات الواردة في المواصفة ٥٠٢ الصادرة عن اللجنة الدولية للكهرباء عـــام ١٩٨٣ والخاصة بإجراء الإختبارات بعد إجراء التركيب ، على أن يتم أخذ موافقـــة مصنع الكبلات على جهد الإختبار ٠

كبلات الجهد المنخفض (LV) :

- إختبارات مقاومة العزل يجب أن تؤخذ بين الموصلات وبين الموصلات وكبل التأريض المنفصل بميجر ٥٠٠ فولط 500 volts megger٠

- إختبارات الاستمرارية: بعد إنجاز كافة الإختبـــارات ، يجـــب علـــى المقاول أن يحصل على موافقة المهندس لوصل التيار إلى التركيبات ٠

٧-١٧-٣-٢-٣ المعاينة : يجب على المقـــاول أن يـــأخذ في الحســـبان إجـــراء الإختبارات التالية بالاضافة إلى تلك المذكورة سابقا :

- حالة المعدات وجودة المصنعية
- مستوى وتعامدية ومحاذاة الأعمدة ووحدات الإنارة
- الخصائص الفعلية للمعدات

٧-١٧-٣-٢-٤ قياس مقاومة العزل : يجب إجراء إختبارات مقاومـــة العزل على مختلف دارات الجهد المنخفض ٠ ويجب أن تنجز الإختبارات بعد التركيب حسب المعايـــير المعتمدة لتحديد صلاحية العزل بين الأطوار وكذلك بين الأطوار والحيادي والتأريض ويجب أن يتم فصل المصابيح أثناء الإختبار ٠

إختبارات مقاومة التأريض لكل الإطارات المعدنية ٠

٧-١٧-٣-٢-٥ إختبارات التشغيل : يجب إختبار العمل العادي لكافة المصابيح ، وإجراء إختبارات تشغيل لكافة مجموعات المفاتيح الكهربائية ومعدات الطاقة شاملا تسجيل الجهد عند نهايات كل كابح على العمود النهائي لكل دارة والجهد المتواجد في آن واحد عند عمود تغذية النهايات الخارجة للجهد المنخفض الخارج٠

٧-١٧-٣-٢-٦ إختبارات الأداء بعد ١٠٠ساعة من التشغيل المعتاد :

يجب قياس مستويات الإنارة والانتظام على أسطح الطرق وتقديم النتائج إلى المهندس في شكل جدول ٠

ويحتفظ المهندس المقيم بحق اتخاذ أي إجراء يعتبره لازما إذا لم تتفق قيم القياس مع معايير تصميم الإنارة المحددة بالفصل الخاص بذلك من هذه المواصفات ٠ كما يجب إجراء أي إختبارات أخرى يعتبرها المهندس لازمة للتثبت من مطابقة التركيبات مع المواصفات ٠

٧-١٧-٤ مناولة المعدات : يجب على المقاول أن يزود كافة حبال وبكرات الرفع والرافعات اللازمة لمناولة وتنزيل وتركيب كافة المواد الموردة ويجب أن يكون مسئولا عن الحصول على والمحافظة على شهادات إختبار حديثة للمعدات ٠ ويجب أن تكون حماية الأسطح والأرضيات أثناء التركيب من مسئولية المقاول بالاضافة إلى الإصلاح اللازم ٠ ويجب تنسيق برنامج التوريد لضمان الحصول على المعدات اللازمة لكل مرحلة من مراحل تنفيذ العمل ٠

ويجب أن يكون المقاول مسئولا بشكل كامل عن حماية وصيانة كافة المعدات المشمولة في توريداته أثناء الخزن والتسليم والتركيب وابقائها في وضع جيد حتى الإنجاز والتسليم ٠

Table of Contents

الفصل ٧-١٨ بيانات معدات التركيبات الكهربائية

٧-١٨-١ عام : يجب على المقاول أن يرفق بعطائه المعلومات والبيانات المتعلقة بالبنود الرئيسية للمعدات.

كما يجب عليه تقديم كافة المعلومات والبيانات التي تثبت مطابقة المعدات للمواصفات الواردة في "ملخص منتجي المعدات " وكما تتطلبه " البيانات التفصيلية للمعدات " . ويحتفظ المهندس بحقه في طلب أية معلومات اضافية قد يحتاجها للتدقيق في مطابقة المعدات المقترحة للمواصفات .

وما لم يكن مبينا بصورة واضحة خلاف ذلك ، يجب على المقاول تزويد معلومات من منتجي المعدات بالخصائص المبينة في عطائه وذلك بالصيغة التالية:

ملخص منتجي المعدات

رقم البند في جدول الكميات	الوصف	اسم المنتج	بلد المنشأ	الرقم المرجعي في الكتالوج	عنوان المصنع	تاريخ الانتاج

٧-١٨-٢ البيانات التفصيلية للمعدات :

٧-١٨-٢-١ شبكة الخطوط العلوي/هوائية ٣٣ كيلو فولط:

١- الجهات الصانعة لكافة أجزاء الشبكة
٢- النوع مع كتالوجات الجهات الصانعة والنشرة الوصفية ورقم الكتالوج
٣- تفاصيل الإنشاء مع المواصفات المبينة بالتفصيل وصنف وقوة وتقديرات المواد المستعملة

٤- حسابات تبين تفاصيل الاجهاد تحت الحمل الأقصى للريح

٥- حسابات وأبعاد قواعد الدعم الخرسانية اللازمة

٧-١٨-٢-٢ أعمدة الإنارة والسواري :

١- اسم الجهة الصانعة

٢- النوع وكتالوج الجهة الصانعة مع النشرة الوصفية

٣- تفاصيل الإنشاء مع مواصفات مفصلة للمواد المستعملة في الأعمدة وبراغي التثبيت

٤- الحسابات التي تبين تفاصيل الاجهاد الأقصى تحت الحمل العلوي/هوائي والرياح العاصفة

٥- حسابات وأحجام قواعد الدعم الخرسانية اللازمة

٧-١٨-٢-٣ محطة المفاتيح الفرعية للمآخذ/ والمحطة الفرعية المدمجـــة / لوحـــة توزيـــع مفاتيح التغذية:

١- اسم الجهة الصانعة

٢- المواصفات مع كتالوج الجهة الصانعة

٣- مخططات التنفيذ

٤- خصائص كل جزء من المكونات

٥- تفاصيل كتلة القاعدة

٦- الترتيب العام

٧-١٨-٢-٤ الكبلات للجهد المتوسط والجهد المنخفض

لكل نوع من الكبلات :

١- اسم الجهة الصانعة

٢- المواصفات

٣- المقاييس التي تنطبق عليها

Table of Contents

٤- الجهد المقدر

٥-كتالوج الجهة الصانعة مع الإشارة إلى الكبل المقترح

٧-١٨-٢-٥ وحدات الإنارة

٧-١٨-٢-٥-١ تفاصيل وحدات الإنارة:

١- اسم الجهة الصانعة

٢- النوع وكتالوج الجهة الصانعة مع النشرة الوصفية

٣- تفاصيل الإنشاء مع مواصفات مفصلة للمواد المستعملة

٤- الحمل الكهربائي الإجمالي للضوء

٥- خصائص الإنارة لوحدة الإنارة :

- النتاج الضوئي الإجمالي كنسبة مئوية من نتاج المصباح
- بيان شدة الإنارة في مختلف السموت
- منحنيات تساوي الإنارة فوق سطح أفقي
- معامل الاستغلال

٦- وزن تجهيزات التركيب بكاملها

٧- منحنيات الاستهلاك في الضوء من جراء تراكم الأوساخ على وحدة الإنارة (معامل الاتساخ)

٧-١٨-٢-٥-٢ أجهزة التحكم بالمصابيح:

١- الكابح

(١) اسم الجهة الصانعة

(٢) النوع وكتالوج الجهة الصانعة مع النشرة الوصفية

(٣) خصائص تصميم تشغيل المصباح (بدء التشغيل والعمل العادي)

(٤) الفقد في حالة التشغيل العادي

Table of Contents

(٥) الحد الأدنى لجهد بدء التشغيل

(٦) التباين في نتاج المصباح باللومن وفقا لجهد تياره

(٧) تيار بدء التشغيل (للمصباح البارد والساخن)

(٨) الحد الأدنى لجهد انطفاء المصباح

(٩) عامل الطاقة الكهربائية قبل وبعد التصحيح

(١٠) درجة حرارة الموصل عندما يعمل الكابح داخل وحدة الإنارة الواقع في محيط تبلغ حرارته خمسون (٥٠) درجة مئوية ٠

(١١) مخطط بياني للتوصيلات الكهربائية وخصائص كل عنصر ٠

٢- مكثف تصحيح عامل الطاقة الكهربائية:

(١) اسم الجهة الصانعة

(٢) النوع وكتالوج الجهة الصانعة

(٣) الخصائص : السعة ، الجهد ، ومعايرة الحرارة ٠

(٤) حرارة التشغيل القصوى عندما يجب أن يكون المكثف داخل الإنارة العاملة في محيط تبلغ حرارته خمسون (٥٠) درجة مئوية ٠

٣- يجب أن يجهز الكابح بعناصر التوفير في الطاقة التي تضمن تحقق وفورات لا تقل عن ثلاثين بالمائة (٣٠%) من قدرة المصباح بالواط ٠ وبالإمكان أيضا قبول الكوابح الألكترونية في حال تقديمها والموافقة عليها مع وحدة الإنارة ٠

٧-١٨-٢-٥-٣ المصابيح :

١- اسم الجهة الصانعة

٢- النوع وكتالوج الجهة الصانعة

٣- خصائص عمل المصباح (بدء التشغيل والحمل العادي)

٤- وقت بدء الإنارة وتيار بدء الإنارة في حالات انخفاض وارتفاع درجات الحرارة

٥- الجهد الأدنى لانطفاء المصباح

٦- التوزيع الطيفي للضوء المنبعث

٧- خرج المصباح باللومن بعد ١٠٠ ساعة و ٢٠٠ ساعة من العمل

٨- اختلاف خرج المصباح باللومن باختلاف الجهد

٩- خرج المصباح باللومن باختلاف الحرارة المحيطة

١٠- اختلاف الخرج باللومن باختلاف متوسط عمر المصباح

١١- متوسط عمر المصباح في ظروف محددة

١٢- درجة حرارة المصباح أثناء عمله ضمن التركيبة المقترحة الواقعة في بيئة محيطة حرارتها خمسون (٥٠) درجة مئوية ٠ وعليه ، يجب تحديد موقع نقطة الحرارة الحرجة للمصباح ٠

٧-١٨-٢-٦ كافة المعدات الأخرى:

١- اسم الجهة الصانعة

٢- النوع

٣- الكتالوج مع بيان المعدات المقترحة

٤- المواصفات المبينة بالتفصيل

٥- مخططات الإنشاء ورسوم التوصيلات الكهربائية ٠

Table of Contents

الفصل ٧-١٩ الأعمال المدنية للتركيبات الكهربائية

٧-١٩-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب كامل شبكة الأنابيب اللازمة لتمديد جميع الكبلات ، وإنشاء قواعد من الخرسانة المسلحة للمحطات الفرعية المدمجة ، وأعمدة مجموعات مفاتيح التغذية للتوزيع ، وإنشاء قواعد خرسانية مسلحة للسواري وأعمدة الإنارة ، وإنشاء غرف سحب للأنابيب ، وذلك كما هو مبين على المخططات أو حسب ما يقرره المهندس .

البنود في جدول الكميات

أنابيب من كلوريد البوليفينيل غير اللدن uPVC

غرف سحب

خرسانة مسلحة لأعمدة الإنارة / السواري

قواعد خرسانة مسلحة للمحطات الفرعية

قواعد خرسانة مسلحة للوحات توزيع مفاتيح التغذية

مجموعة وصل قابلة للانفكاك لأعمدة الإنارة

مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لأعمدة الإنارة

مجموعة قاعدة محولات من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لأعمدة الإنارة

٧-١٩-٢ المواد :

٧-١٩-٢-١ أنابيب كلوريد البوليفينيل غير اللدن uPVC : يجب أن تكون أنابيب كلوريد البوليفينيل غير اللدن uPVC من النوع غير القابل للاشتعال وملائم للتمديد المباشر في الأرض . ويجب أن تكون قوة الشد الدنيا ٤٠٠ MN لكل متر مربع . ويجب أن تكون قوة مقاومة الصدم أربعين (٤٠) MN لكل متر مربع .

يجب أن تكون الاقطار الخارجية الاسمية كما هو مدون على المخططات وطبقا لمواصفات الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (الصنف الثاني) وبسماكة جدران قدرها اثنان واثنان من العشرة

(٢,٢) ميليمترا لقطر مائة وعشرة (١١٠) ميليمترا ، وثلاثة واثنين من العشرة (٣,٢) ميليمترا لقطر (١٦٠) ميليمترا ٠

٧-١٩-٢-٢ الخرسانة: يجب أن تكون الخرسانة من الصنف (ب) كما هو محدد في المواصفات ويجب أن تكون مطابقة للمتطلبات المبينة في الفصل ٥-٠١ " خرسانة الاسمنت البورتلاندي " الواردة بهذه المواصفات العامة٠

٧-١٩-٢-٣ حديد التسليح: يجب أن يكون حديد التسليح من الفولاذ المطاوع المطابق للمتطلبات المحددة في الفصل ٥-٠٢ " حديد التسليح " الواردة بهذه المواصفات العامة٠

٧-١٩-٢-٤ أغطية حفر السحب: يجب أن تكون أغطية حفر السحب من الحديد الزهر من نوع قوي المتانة (٣٥ طنا من حمل الإختبار) والدرجة أ ، المطابق للمواصفة ٤٩٧ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٧٦ (BS 497 1976) ، كما يجب أن تكون مطابقة للمتطلبات ذات العلاقة الواردة بهذه المواصفات العامة٠

٧-١٩-٢-٥ مواد الردم: يجب توريد رمل ومواد ردم منخولة خالية من الحجارة والشوائب الأخرى لاعادة الخنادق إلى وضعها السابق بعد مد الكبلات والأنابيب ٠ ويجب أيضا تزويد بلاطات خرسانية توضع فوق الكبلات بطريقة متداخلة بحيث لا يقل تراكبها عن خمسين (٥٠) ميليمترا من كل جهة من الكبل الخارجي و/ أو الأنبوب ٠ ويجب طمر شريط أو شبك دليلي ، على عمق مئتي (٢٠٠) ميليمترا تحت السطح النهائي للطريق وفوق كل امتداد من الأنابيب٠

٧-١٩-٢-٦ مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات وقاعدة المحول القابلة للانفكاك: يجب أن تكون مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات وقاعدة المحول القابلة للانفكاك مستوفية لمتطلبات المواد المبينة في أحدث النشرات من المواصفات القياسية الصادرة عن الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO) بخصوص أعمال الدعم الإنشائي للعلامات والأنوار وإشارات المرور الخاصة بالطرق العامة٠

Table of Contents

٧-١٩-٢-٦-١ مجموعة الوصل القابلة للانفكاك: يجب أن تكـــون مجموعـــة الوصل القابلة للانفكاك (المحززة طوليا) مطابقة للمتطلبات الاضافية التالية من حيث المواد:

الحد الأدنى لمقاومة الشد	١٠,٩٠٠ كيلوغرام
القص المقيد	١,٦٤ كغم كحد أدنى - ٢,٩٥ كحد أقصى
عزم لي شد الفلكات	(٢٣٧ نيوتن متر)
طلاء الوصلة القارنة	السطح الخارجي: فوسفات طبقا للمواصفـــات القياســية العسكرية تي تي ســـي-٤٩٠ ، الطريقـــة (٣) ، النـــوع (٢)، مع طبقة تأسيس باســـتعمال طـــلاء الايبوكســـي الكاثودي الكهربائي وطلاء ربط انصـــهاري مـــع نـــايلون أسود رقم (١١) ، سمك ٧-١٢ ملم.
	المسننات الداخلية: مادة تزليق غشـــائية جافـــة وفقـــا للمواصفة العسكرية ل-٢٣٣٩٨
برغي التثبيت:	طول ٥٠٠ ملم ، قطر ٢٧ ملم، (درجة ٣ ملـــم) مســـنن ومغلفن وفقا للمواصفة رقـــم ١٥٣ مـــن مواصفـــات الجمعية الأمريكية لإختبار المـــواد (ASTM 153)، بـــامتداد ٦٤-٧٦ ملم كحد أقصى فوق مستوى الأساس.

بـــالنسبة للـــفلكات من مختلف المقاسات فيجب أن تكون من نوع متين مغلفن وفقا للمواصفة أ-١٥٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A-153). ويجب أن تكون الصواميل الثقيلـــة السداسية مطابقة للمواصفة أ-٥٦٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد، الدرجة دي اتـــش (ASTM A563, Grade DH) كما يجب أن تكون مغلفنة ميكانيكيا وفقا للمواصفـــة ب-٦٩٥ مـــن مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM B695) .

Table of Contents

يجب أن يكون الإزار مصنوعا من قطعتين من ألواح معدنية مقاومة للصدأ والتآكل طبقا للمواصفة ت-٣٠٠٣ من مواصفات الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO T3003) وذلك من معدن ألومنيوم سمك ١,٥ ومن مقاطع بارتفاع ١٣,٣ سم بحيث تكون بطول كاف لامساكها معا بواسطة ثلاثة من البراغي المشقبة المصنوعة من الفولاذ الذي لا يصدأ ذاتي الاختراق الخاص بربط الألواح المعدنية.

وبالنسبة إلى التركيبات الكهربائية ووالوصلات الكهربائية القابلة للانفكاك السريع فيجب توفيرها كما هو مبين على المخططات.

٧-١٩-٢-٦-٢ مجموعة قاعدة المحول القابلة للانفكاك المصنوعة من الألومنيوم

الصب: ما لم يبين خلاف ذلك على مخططات العقد ، فإن أعمدة الإنارة العادية يجب أن تشتمل على قاعدة للمحول قابلة للانفكاك مصنوعة من الألومنيوم الصب ومن وصلات كهربائية قابلة للانفكاك السريع. ويجب إنشاء القاعدة بحيث أنه عند إستعمالها مع المقاس والوزن المقترح من الأعمدة ، فإن المجموعة بأكملها يجب أن تكون مستوفية لمتطلبات السلامة والقوة المنصوص عليها في المواصفات القياسية للدعامات الإنشائية للعلامات والأنوار وإشارات المرور الخاصة بالطرق العامة الصادرة عن الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO) .

يجب على المقاول تقديم شهادة صادرة عن الجهة الصانعة للقاعدة تؤكد مطابقتها لهذه المواصفات.

يجب أن تكون قواعد المحولات المصنوعة من الألومنيوم الصب مستوفية للمتطلبات التالية:

القاعدة- السبيكة ٥جي٧٠أيه-تي ٦ أو السبيكة ٣٥٦-تي ٦ المحددة في المواصفة ب-١٠٨ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM B108 Alloy 5G70A-T6 or alloy 356-T6).

الباب– يجب أن يكون الباب مصنوعا من بلاستيك عالي الكثافة مؤلف من راتينج نوريل اس ئي١ سي اف ام ٣ (Noryl SE1 CFM3) أو مادة مماثلة معتمدة. أما قفل الباب المقاوم للتخريب والعبث فيجب أن يكون مزودا بلسان قفل عبارة عن برغي برأس مجوف مصنوع من الفولاذ الذي لا يصدأ.

يجب أن تتألف مستلزمات الربط والتثبيت السفلي لقواعد المحولات المصنوعة من الألومنيوم الصب مما يلي: براغي مطابقة للمواصفة أ–٣٢٥ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A-325)، وصواميل من الدرجة (أ) مطابقة للمواصفة أ–٥٦٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A-563)، بحيث تكون كلاهما مجلفنة وفقا للمواصفة أ–١٥٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A-153) (أو المواصفة م–٢٣٢ من مواصفات الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل AASHTO M-232).

يجب تصميم الوصلة التي تربط قاعدة المحول بالعمود بحيث تحتمل أحمال ضغط الريح المحددة في المواصفات القياسية المشار اليها والصادرة عن الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO).

بالنسبة إلى التركيبات الكهربائية والوصلات الكهربائية القابلة للانفكاك السريع فيجب توفيرها كما هو مبين على المخططات.

٧–١٩–٢–٦–٣ مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة الاتجاهات والقابلة للانفكـلك:

يجب أن تكون مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة الاتجاهات والقابلة للانفكاك مطابقة للمتطلبات الاضافية التالية من حيث المواد، وكما هو محدد في التفاصيل والايضاحات المبينة في المخططات.

١– جميع الفلكات يجب أن تكون مطابقة لشروط المواصفة م–١٦٤ من مواصفات الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO M164) (أو للمواصفة أ–٣٢٥ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد ASTM A/325) .

٢- براغي الربط يجب أن تكون مستوفية لشروط البراغي المحددة في المواصفة م-١٦٤ من مواصفات الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO M164) (أو للمواصفة أ-٣٢٥ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد ASTM A/325) أو للمواصفة أ-٤٤٩ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد ASTM A449 على أن تكون مسننات هذه البراغي نظيفة وخالية من أي تلفيات.

٣- إن الأسطح المجلفنة لكلا اللوحين الانزلاقيين واللوح الحافظ قياس ٢٢ المصنوع من الفولاذ الذي لا يصدأ أو المجلفن يجب أن تكون ملساء من غير فراغات وذلك لتقليل تحمل الاحتكاك ولمنع ارتخاء شد البرغي بسبب تسطح الفراغات.

بالنسبة للتركيبات الكهربائية والوصلات الكهربائية القابلة للانفكاك السريع فيجب توفيرها كما هو مبين على المخططات.

٧-١٩-٣ متطلبات الإنشاء:

٧-١٩-٣-١ شبكة الأنابيب الأرضية:

١- يجب تزويد أنابيب مصنوعة من كلوريد البوليفينيل غير اللدن UPVC مجهزة بجلبة ملائمة على طرف واحد (١) لكل طول ويجب الوصل بين مواسير الأنابيب باستعمال المادة اللاصقة التي توصي بها الجهة الصانعة لتشكيل وصلات صامدة للماء.

٢- إن تحديد مسار (Routing) الأنابيب كما هو مبين على المخططات يعتبر تحديدا تخطيطيا أوليا، على أنه لا يسمح بإجراء تغيير كبير في المسار الا إذا وافق المهندس على ذلك . وفي كافة الحالات التي يتم فيها مصادفة عوائق ليس بالإمكان ازالتها ، يقرر المهندس مسار الأنابيب في منطقة العوائق . ويراعى أن كافة مسارات الأنابيب يجب أن تنفذ بشكل جيد طبقا لأصول المصنعية بحيث لا يواجه الا حدا أدنى من الصعوبات لتركيبات

الكبلات لاحقا داخل الأنبوب. يجب أن تستعمل فقط أكواع بانحناء خفيف (أكـــواع كهربائية) ولا يسمح بثني الأنابيب بالتسخين .

٣- يجب أن يحفر الخندق بعمق كاف يمكن من تمديد الأنابيب كما هو مبين في مخططـــات المشروع.

٤- يجب أن يوضح كبل سحب في كافة الأنابيب يمتد على كافة المسافة بين جميـــع حفـــر السحب .

٥- يجب إختبار مسار الأنابيب بسحب شياق من الفولاذ أو وسيلة أخرى معتمـــدة بقطـــر يساوي خمسة وسبعين بالمائة (٧٥%) من قطر الأنبوب الداخلـــي وبطـــول خمســـمائة (٥٠٠) ميليمترا . يجب أن يمر الشياق في كامل مسار الأنبوب من طرف إلى الطـــرف الآخر من غير ثني . ويجب إصلاح أو استبدال كافة الأنابيب التي لا يمكن سحب الشياق عبرها وذلك على نفقة المقاول وحسب موافقة المهندس .

٦- بعد قبول مسار الأنابيب ، يجب على المقاول أن يقدم ويركب كبل سحب مجلفن بقطـر ثلاثة (٣) ميليمترات لسحب الكبلات في المستقبل . ويجب قطع الكبل الفولاذي بطـول متر واحد (١) خارج الأنابيب في حفر السحب ويثبت باحكام بحفر السحب حـــتى لا يفقد داخل الأنابيب.

٧- إن الأنابيب التي لا تنتهي في حفر السحب يجب سدها بالشكل الصحيح بغطاء مناســـب .

٨- يجب وضع علامات تعريف في طرفي الطريق للدلالة على أنابيب الخدمات .

٧-١٩-٣-٢ حفر السحب والقواعد والأساسات:

١- كافة أعمال الحفر والردم الإنشائي يجب أن تكون مطابقة لمتطلبات الفصل ٢-٥٠ "الحفر للإنشاءات " الواردة بهذه المواصفات العامة ٠

٢- يجب أن تنظف أعمال الحفر جيدا وأن توضع بطانة من غشاء مقاوم للماء في القعر وعلى الجوانب قبل صب الخرسانة ٠

٣- يجب تشكيل جدران وبلاطات سطوح حفر السحب بشكل ملائم ٠

٤- يجب تقديم ووضع تسليح من فولاذ مطاوع كما هو مبين على المخططات ، كما يجب تركيب أنابيب من كلوريد البوليفينيل P.V.C كما هو مفصل ٠

٥- في حال عدم استعمال الأنابيب المزودة في جدران حفر السحب ، يجب أن يركب عليها أنبوب بطول ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ويجب قفلها بغطاء مناسب ٠

٦- يجب أن تكون قواعد المحطات الفرعية المدمجة وأعمدة مجموعة مفاتيح التغذية مطابقة لرسوم الجهة الصانعة التفصيلية ٠

٧- يجب أن تكون قواعد السواري / أعمدة الإنارة طبقا للأبعاد ، والتفاصيل والمتطلبات الفنية المبينة على المخططات ذات العلاقة من المشروع ٠

٧-١٩-٣-٣ خنادق تمديد مواسير الأنابيب :

١- يجب حفر الخنادق إلى العمق المبين على المخططات في جميع أنواع التربة بما فيها التربة الطينية أو الرملية أو الصخرية ، سواء في أرض مستوية أو منحدرة ، وذلك في المواقع المبينة ٠ ويجب أن تكون الخنادق بعرض كاف لاستيعاب الأنابيب حسب الأبعاد المبينة٠ كما يجب أن يشمل هذا العمل أعمال الحفر لوصل الخنادق بكل موقع للأنابيب على تقاطعات الطرق وفي داخل المرفقات ٠

Table of Contents

٢- يجب أن توضع فرشة من الرمل بسمك مئتين (٢٠٠) مليمترا في قعر الخندق قبل تمديد الأنابيب .

٣- بعد تمديد الأنابيب يجب أن توضع طبقة إحاطة وتغطية من الرمل بسمك مئتي (٢٠٠) ميليمترا فوق الأنابيب يتبعها بلاطات خرسانية متشابكة فالردم الذي يتضمن شريطا دليليا ثم يجب دك جميع هذه المواد . يراعى أن الشريط الدليلي يعتبر محملا على بند تركيبات الأنابيب . ويجب تنسيق هذه الأعمال بعناية مع الجهة المكلفة بتمديد الأنابيب والتي تتولى الاشراف على أعمال تغطية الخندق للتأكد من عدم وقوع أي ضرر بالأنابيب .

٧-١٩-٣-٤ مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات وقاعدة المحول القابلة للانفكاك: يجب إنشاء مجموعات الوصل والقاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات وقاعدة المحول القابلة للانفكاك طبقا لتوصيات الجهة الصانعة المدعمة بإرشادات التركيب الاضافية التالية:

إن المجموعة القابلة للانفكاك المستخدمة (وصلة الدعم ، قاعدة المحول أو القاعدة المترلقة متعددة الاتجاهات) يجب أن تكون من نوع قاعدة المحول ما لم يشر إلى خلاف ذلك في مخططات العقد ويكون مذكورا في جدول الكميات. أما إذا كان وزن وحدة الإنارة والعمود يزيد عن ٥٩٠ كيلوغراما ، فانه لا يكون بالإمكان إستعمال مجموعة وصلات الدعم القابلة للانفكاك.

إذا كان اللوح المشفه لعمود الانارة ملامسا لقاعدة المحول القابلة للانفكاك ، فإن أسطح التلامس يجب أن تكون مطلية بالكامل بطبقة من مركب جلفطة بالألومنيوم أو يجب وضع حشية من المطاط الصناعي بين السطحين المتلامسين، بالطريقة التي يوافق عليها المهندس.

٧-١٩-٣-٤-١ تركيب مجموعة الوصل القابلة للانفكاك: يجب تركيب مجموعة الوصل القابلة للانفكاك على قواعد جديدة أو قائمة طبقا لتوصيات الجهة الصانعة المدعمة بإرشادات التركيب الاضافية التالية:

Table of Contents

١- يجب تواجد ممثل للجهة الصانعة لمجموعة الوصل أثناء عملية التركيب الأولي.

٢- بالنسبة إلى القواعد القائمة ، فإنه يجب إزالة صواميل التثبيت والأعمدة وبطانة المونة الاسمنتية grout pad وصواميل التسوية وقطع الأقنية إلى إرتفاع خمسين (٥٠) ملم كحد أقصى فوق مستوى القاعدة.

٣- يجب تنظيف المساحة المحيطة ببراغي التثبيت من المخلفات أو الأتربة.

٤- يجب تركيب براغي التثبيت المجلفنة شديدة التحمل على إرتفاع يتراوح ما بين أربعة وستين (٦٤) ملم كحد أدنى وبين ستة وسبعين (٧٦) ملم كحد أقصى فوق القاعدة الجديدة أو قطعها على نفس المستوى من الارتفاع فوق القواعد القائمة.

٥- يجب إزالة الزنك أو المواد الغريبة الأخرى عن براغي التثبيت المجلفنة شديدة التحمل وذلك بتخديد المسننات باستعمال صامولة معيارية قطر سبعة وعشرين (٢٧) ملم ذات مسننات من درجة ثلاثة (٣) ملم تشد حول البرغي إلى مسافة خمسة وعشرين (٢٥) ملم من مستوى القاعدة. ثم يتم بعد ذلك ربط الوصلة على براغي التثبيت باليد.

وعند ربط الوصلة على برغي التثبيت يجب توخي الحرص حتى لا يتسبب ذلك في اتلاف الطلاء الأسود الذي يكون على السطح.

٦- يجب ضبط إستواء وصلات الربط بعد تثبيتها في مواضعها. ويراعى أنه يجب ترك فراغ بحد أقصى مقداره ثلاثة (٣) ملم وبحد أقصى مقداره تسعة (٩) ملم بين السطح السفلي لوصلة الربط وبين الجزء العلوي من برغي التثبيت.

٧- يجب إزالة الصامولة والفلكة الصغيرة وجلبة الوصل الكرتونية.

Table of Contents

٨- يجب وضع العمود في مكانه فوق وصلات الربط والفلكات الكبيرة.

٩- يجب تركيب الفلكات الصغيرة وشد الصواميل باليد.

١٠- يجب نصب العمود بشكل عمودي مستو باستعمال القارنات بالقدر المطلوب. ويراعى أن العمود يجب أن يكون مرتكزا باحكام فوق القارنات الأربع (٤) قبل البدء في شد الصواميل.

١١- لاتمام عملية التركيب ، يجب شد الفلكات وفقا لعزم اللي المحدد من الجهة الصانعة أو باستعمال صواميل للتحكم بعزم اللي. ويراعى أنه يجب عدم شد الصواميل أكثر من اللازم حيث أن ذلك من شأنه أن يتسبب في تشقق القارنة.

ملاحظة: يجب عدم إستعمال صواميل التحكم بعزم اللي في بيئة تعرضها لعوامل الصدأ والتآكل إلى درجة كبيرة.

٧-١٩-٣-٤-٢ مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة الاتجاهات والقابلة للانفكاك:

يجب تركيب مجموعة القاعدة المترلقة المتعددة الاتجاهات والقابلة للانفكاك طبقا لتوصيات الجهة الصانعة المدعمة بإرشادات التركيب الاضافية التالية:

١- يجب أن يكون اللوح الانزلاقي خاليا من أية عوائق مثل مواسير الكبلات البارزة أو براغي الربط. ويجب إنهاء مواسير الكبلات وبراغي الربط وغير ذلك من العوائق على إرتفاع يكون بنفس مستوى أو أقل من مستوى الجزء العلوي للوح الانزلاقي السفلي.

٢- يجب وضع لوح الانزلاق بين اللوح السفلي واللوح الحافظ لتقليل الاحتكاك.

Table of Contents

٣- يجب شد براغي الربط لمجموعة القاعدة المترلقة إلى ٢٠٠ متر نيوتن أو إلى درجة عزم اللي المحددة في المواصفات بزيادة أو نقص إثنين بالمائة (٢%) وذلك على مرحلتين إثنتين (٢) باستعمال مفتاح ربط بمقياس مدرج لعزم اللي وذلك قبل نصب عمود الانارة على براغي القاعدة.

٤- يجب أن تمتد براغي التثبيت داخل الصامولة السداسية شديدة التحمل بمقدار إثنين (٢) كاملين من المسننات.

٥- يجب عدم إصلاح براغي التثبيت التي يلحق بها تلف بعد صب خرسانة القاعدة بطريقة الثني أو باللحام، بل يجب تقديم إجراءات الإصلاح المقترحة من المقاول إلى المهندس لاعتمادها قبل إجراء أية إصلاحات من هذا النوع. ويجب أن تشتمل هذه الاجراءات على إزالة الجزء التالف من برغي التثبيت وعمل أسنان على الجزء غير التالف الذي من المقرر إبقاؤه، وتركيب صامولة بجلبة مسننة ومن نوعية معتمدة مع دعامة ومن ثم إصلاح القاعدة بخرسانة الايبوكسي.

٦- وفي حال إستعمال بطانة المونة الاسمنتية grout pad ، فانها يجب ألا تمتد فوق مستوى ارتفاع الجزء السفلي من القاعدة المترلقة.

٧- يجب تركيب براغي الربط بشكل عمودي مستو في حدود درجة واحدة (١) بالزيادة أو النقص.

٨- إن اللوح المشفه لعمود الانارة ، عندما يكون ملامسا لقاعدة العمود، يجب أن يكون مطليا من الخارج بطقة طلاء بيتوميني أسود اللون.

٧-١٩-٣-٤-٣ مجموعة قاعدة المحول القابلة للانفكاك المصنوعة من الألومنيوم الصب:

١- إن مجموعة قاعدة المحول القابلة للانفكاك المصنوعة من الألومنيوم الصب يجب أن تكون مستوفية للشروط المنصوص عليها في أحدث الاصدارات الصادرة عن الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل (AASHTO) وفي "المواصفات القياسية لأعمال الدعم الإنشائية للعلامات والأنوار وإشارات المرور الخاصة بالطرق العامة".

Table of Contents

٢- يجب أن يؤشر على قاعدة المحول القابلة للانفكاك المصنوعة من الألومنيوم الصب لسهولة تعريفها بما يفيد باستفائها للمواصفات أعلاه.

٣- جميع توريد وتركيب فلكات الربط والشد إلى الأسفل وفقا لإرشادات الجهة الصانعة للقاعدة.

٤- يجب على المقاول تزويد المهندس بشهادة تؤكد بأن القاعدة مستوفية للشروط المنصوص عليها في مواصفات الاتحاد الأمريكي للعاملين بالطرق والنقل الخاصة بكافة أنواع القواعد القابلة للانفكاك.

٥- جميع براغي الربط والتثبيت يجب أن تشد بعزم لي مقداره ٢٧٥ متر نيتن كحد أدنى أو كما هو محدد من قبل الجهة الصانعة للعمود وللقاعدة القابلة للانفكاك.

٦- إذا كان من الضروري إجراء شيء من المحاذاة shimming لتركيب أعمدة الانارة بشكل مستقيم ومستو، على محورها الطولي، فانه يجب على المقاول تركيب رفادات محاذاة على شكل الحرف اللاتيني "U" أو فلكات مسطحة الأطراف. ويجب تركيب هذه الفلكات/الرفلدات حول براغي التثبيت.

٧-١٩-٣-٥ المعاينة والقبول: يجب معاينة شبكة الأنابيب وحفر السحب وقواعد أعمدة الإنارة من قبل المقاول . ويجب تنظيف جميع الأنابيب وحفر السحب عند اللزوم ، كما يجب تمرير خيط تنظيف داخل الأنابيب والتدقيق في كافة القواعد وإصلاح أي تلفيات . ويجب الانتباه بوجه خاص للتأكد من أن أسنان براغي التثبيت تكون مقبولة . ويجب استبدال كافة الصواميل والفلكات والمباعدات التالفة أو الناقصة .

Table of Contents

٧-١٩-٤ إجراءات التأكد من الجودة : يجب إجراء المعاينة وأخذ العينات وإختبار وتقييم أنـــابيب كلوريد البوليفينيل غير اللدن uPVC، وغرف سحب وأساسات وقواعد الخرسانة المسلحة والمجموعـــات القابلة للانفكاك وفقا للفصل ١-٠٨ "قبول العمل" الواردة بهذه المواصفات العامة.

كما يجب إجراء المعاينة وأخذ العينات وإختبار وتقييم المواد المستعملة في تصنيع أنابيب كلوريد البوليفينيل غير اللدن uPVC، وغرف سحب وأساسات وقواعد الخرسانة المسلحة والمجموعات القابلة للانفكاك وفقـا للفصل الفرعي ٧-١٩-٢ "المواد" والفصل الفرعي ١-٠٨-٣ "شهادة المطابقة" الواردة بهذه المواصفـات العامة. وستخضع أعمال التركيب لهذه المواد وأعمال إنشاء أنابيب كلوريد البوليفينيـــل غـــير اللـــدن uPVC، وغرف سحب وأساسات وقواعد الخرسانة المسلحة والمجموعات القابلـــة للانفكـــاك للمعاينـــة لأغراض القبول وفقا للفصل الفرعي ٧-١٩-٣ "متطلبات الإنشاء" والفصل الفرعي ١-٠٨-٣ "المطابقـة على أساس القياس أو الإختبار" الواردة بهذه المواصفات العامة.

٧-١٩-٥ طريقة القياس: يجب أن تقاس القواعد والأساسات والمجموعات القابلة للانفكاك بـــالعدد المنجز والمقبول من الوحدات . ويجب أن تقاس الأنابيب المصنوعة من كلوريد البوليفينيل غـــــير اللـــدن UPVC بالمتر الطولي من الخنادق المنجزة والمعاد ردمها والمقبولة التي تم فيها تركيب العـــدد المحـــدد مـــن الأنابيب . ويجب أن تقاس الأنابيب على طول محور القناة من أحد الطرفين إلى الطرف الآخر وتتضمـــن كافة الأكواع. كما يجب أن تقاس مجموعات وصلات الدعم القابلة للانفكاك المركبة علـــى القواعـــد الحالية بالوحدة.

يجب أن تقاس حفر السحب المصنوعة من الخرسانة المسلحة والأغطية المصنوعة من حديد الزهر بعدد حفر السحب المنجزة والمقبولة من كل نوع ومقاس .

٧-١٩-٦ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة مقيسة كما ورد أعلاه على أساس وحـــدة سعر العقد كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن تكون هذه الأسعار تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، وجميع الأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجـــاز

Table of Contents

العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ " نطاق الدفـــع" الـــواردة بهـــذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧١٩٠١	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٥٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٢	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٨٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٣	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ١٠٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٤	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ١٥٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٥	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٢٠٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٦	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٢٥٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٧	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٣٠٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٨	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ٣٥٠ملم	متر طولي
٧١٩٠٩	أنبوب مصنوع من بوليفنيل الكلوريد غير اللدن uPVC، قطر ( ) ملم	متر طولي
٧١٩١٥	حفرة سحب مع غطاء حديد شديد التحمل،٩٠٠×٩٠٠×١٢٠٠ملم	وحدة
٧١٩١٦	حفرة سحب مع غطاء حديد شديد التحمل،٩٠٠×١٨٠٠×١٢٠٠ملم	وحدة
٧١٩١٧	حفرة سحب مع غطاء حديد شديد التحمل،٦٠٠×٦٠٠×١٢٠٠ ملم	وحدة
٧١٩١٨	حفرة سحب مع غطاء حديد شديد التحمل، (قياس) ملم	وحدة
٧١٩٢٥	حفرة سحب مع غطاء حديد متوسط التحمل،٩٠٠×٩٠٠×٢٠٠ ملم	وحدة
٧١٩٢٦	حفرة سحب مع غطاء حديد متوسط التحمل،٩٠٠×١٨٠٠×١٢٠٠ملم	وحدة
٧١٩٢٧	حفرة سحب مع غطاء حديد متوسط التحمل،٦٠٠×٦٠٠×٠٠٠ ملم	وحدة
٧١٩٢٨	حفرة سحب مع غطاء حديد متوسط التحمل، (قياس) ملم	وحدة
٧١٩٣٥	حفرة سحب مع غطاء حديد خفيف التحمل،٩٠٠×٩٠٠×١٢٠٠ملم	وحدة
٧١٩٣٦	حفرة سحب مع غطاء حديد خفيف التحمل،٩٠٠×١٨٠٠×١٢٠٠ملم	وحدة
٧١٩٣٧	حفرة سحب مع غطاء حديد خفيف التحمل،٦٠٠×٦٠٠×١٠٠٠ملم	وحدة
٧١٩٣٨	حفرة سحب مع غطاء حديد خفيف التحمل، (قياس) ملم	وحدة
٧١٩٤٥	قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (٦) أمتار	وحدة

Table of Contents

٧١٩٤٦ قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (٨) أمتار وحدة

٧١٩٤٧ قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (١٠) أمتار وحدة

٧١٩٤٨ قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (١٢) مترا وحدة

٧١٩٤٩ قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (١٤) مترا وحدة

٧١٩٥٠ قاعدة خرسانية مسلحة لعمود الانارة ، ارتفاع (١٦) مترا وحدة

٧١٩٥١ قاعدة خرسانية مسلحة للسارية/عمود الانارة ، ارتفاع (٢٠) مترا وحدة

٧١٩٥٢ قاعدة خرسانية مسلحة للسارية/عمود الانارة ، ارتفاع (٢٥) مترا وحدة

٧١٩٥٣ قاعدة خرسانية مسلحة للسارية/عمود الانارة ، ارتفاع (٣٠) مترا وحدة

٧١٩٥٤ قاعدة خرسانية مسلحة للسارية/عمود الانارة ، ارتفاع (٣٥) مترا وحدة

٧١٩٥٥ قاعدة خرسانية مسلحة للسارية/عمود الانارة ، ارتفاع (_____) مترا وحدة

٧١٩٦٠ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (٦) مترا وحدة

٧١٩٦١ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (٨) مترا وحدة

٧١٩٦٢ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (١٠) مترا وحدة

٧١٩٦٣ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (١٢) مترا وحدة

٧١٩٦٤ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (١٤) مترا وحدة

٧١٩٦٥ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (١٦) مترا وحدة

٧١٩٦٦ وصلة دعم قابلة للانفكاك لعمود الانارة، ارتفاع (____) مترا وحدة

٧١٩٧٠ مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (٦) مترا وحدة

٧١٩٧١ مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (٨) مترا وحدة

٧١٩٧٢ مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٠) مترا وحدة

٧١٩٧٣ مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٢) مترا وحدة

٧١٩٧٤ مجموعة قاعدة مترلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٤) مترا وحدة

Table of Contents

٧١٩٧٥	مجموعة قاعدة مثلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٦) مترا	وحدة
٧١٩٧٦	مجموعة قاعدة مثلقة متعددة الاتجاهات قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (____) مترا	وحدة
٧١٩٨٠	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (٦) مترا	وحدة
٧١٩٨١	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (٨) مترا	وحدة
٧١٩٨٢	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٠) مترا	وحدة
٧١٩٨٣	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٢) مترا	وحدة
٧١٩٨٤	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٤) مترا	وحدة
٧١٩٨٥	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (١٦) مترا	وحدة
٧١٩٨٦	مجموعة قاعدة محول من سبيكة ألومنيوم قابلة للانفكاك لعمود الانارة ارتفاع (_____) مترا	وحدة
٧١٩٩٠	أساس خرساني مسلح للمحطات الفرعية وفقا لتصاميم مورد المحطة الفرعية	وحدة
٧١٩٩١	أساس خرساني مسلح لأعمدة مجموعة مفاتيح التغذية	وحدة

Table of Contents

الفصل ٧-٢٠ إشارات المرور

٧-٢٠-١ وصف العمل : يجب أن يتألف هذا العمل من تقديم وتركيب وتشغيل شبكة إشارات مرور كاملة مع مفتاح تحكم ، وكاشفات ، وسواري أعمدة إشارات مرور ، ورؤوس إشارات كاملة مع المصابيح ، ومرافق المشاة عند اللزوم ، وتمديدات الكبلات ووصلها وتوفير كافة الخدمات اللازمة لإقامة تركيبات كاملة .

يجب تركيب جهاز التحكم وسواري وأعمدة الإشارات على أساسات أو قواعد ثابتة يتم تقديمها وأنشاؤها مع كافة الأنابيب وحفر السحب ، والخنادق شاملا أعمال الحفر والأعمال المدنية من قبل المقاول طبقا للمتطلبات المذكورة في الفصل ٧-١٩ " الأعمال المدنية للتركيبات الكهربائية " وكما هي مبينة بالتفصيل في هذا الفصل من المواصفات العامة .

يجب وضع أعمدة الإشارات وخزانة مفاتيح التحكم بطريقة تقلل معها إلى الحد الأدنى من تحمل صدمها من قبل السيارات الجانحة .

البنود في جدول الكميات

جهاز تحكم بالإشارات (عدد ــــــــــــ) طور

رأس إشارة مرور

رأس إشارة مرور للمشاة

رأس إشارة مرور للمشاة ، زر كبس

دعامة إشارة مرور

كاشفات مرور دوارةloop

٧-٢٠-٢ تعريفات : تستخدم التعريفات التالية في هذا القسم من المواصفات العامة . وحسب مقتضيات الحال ، فإن معاني هذه المصطلحات مفصلة في معجم ألفاظ هندسة الطرق العامة، المواصفة ٨٩٢ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٦٧ (BS 892:1967) والفصل ٢-٤-١

Table of Contents

" هندسة الطرق " ، المواصفة ٦١٠٠ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٨٦ (BS 6100 Sec. 2.4.1) ٠

١- إشارات المرور التي تشغل بالكامل وفقا لحركة السيارات : معدات إشارات المرور التي يتم التحكم بواسطتها في زمن الإشارات الحمراء والخضراء ودورات السير حسب كثافة وحركة المرور الداخلة إلى أو المارة عبر المنطقة التي تتحكم فيها الإشارة ٠

٢- إشارات مرور بوقت ثابت : معدات إشارات المرور التي يجب أن يكون فيها زمن الإشارات الحمراء والخضراء ثابتة في علاقاتها فيما بينها والتي تشكل معا دورة ثابتة ٠

٣- إشارات المرور التي تشغل جزئيا وفقا لحركة السيارات : معدات إشارات المرور التي تقوم بالتحكم في زمن الإشارات في الطرق الفرعية بما في ذلك تمديد مدة السير حتى أقصى مدة للإشارة الخضراء ٠

٤- إشارات المرور التي تشغل بطلب من المشاة : معدات إشارات المرور التي تعمل بأزرار كبس وتوفر حق المرور للمشاة عند الطلب ٠

٥- تسلسل إشارات المرور : أوضاع تشغيل رأس إشارة المرور لتوفير التسهيلات التالية :

الخيار ١ (عربة/عربة)

عربة (أ)	أخضر	أصفر	أحمر	أحمر	أحمر	
عربة (ب)	أحمر	أحمر	أحمر/أصفر	أخضر	أخضر	

الخيار ٢ (عربة / مشاة)

عربة	أخضر	أصفر	أحمر	أحمر	أحمر	أحمر/أصفر	أخضر	
مشاة	أحمر	أحمر	أحمر	أخضر	أخضر/أخضر	أحمر	أحمر	

وفي حال تحديد ذلك ، فانه يمكن إنجاز إشارة الوميض الأخضر (FG) التي تنبه إلى حق مرور المشاة باضافة إشارة سمعية .

٦- حق المرور : الوضع الذي ينطبق عند إنارة إشارة خضراء تسمح للسير بالتقدم إذا كان الطريق خاليا ، مع الانتباه إلى السير الدائر وإعطاء حق العبور إلى المشاة العابرين .

٧- انسياب المرور : عربات في ممر واحد (١) أو أكثر على ذات نقطة الاقتراب من منطقة التحكم التي ، عندما يجب أن يكون لها حق المرور ، فانها تتحرك في نفس الاتجاه .

٨- المرحلة : حالة أنوار الإشارة أثناء فترة الدورة التي تعطي حق المرور لواحدة (١) أو أكثر من حركات المرور المحددة .

يمكن اعتبار المرحلة بمثابة انطلاق من النقطة التي يجب أن يكون عندها لكل الأطوار حق المرور أثناء المرحلة التي ضبطت على الأخضر وكل الأطوار التي تنتهي قد ضبطت على الأحمر وتنتهي عند النقطة التي يفقد معها الطور حق المرور .

يمكن اعتبار المراحل منفصلة بفعل فترات توقيت بينية التي تفقد وتعاود الحصول أثناءها الأطوار على حق المرور لايجاد مرحلة جديدة .

٩- الفترة الانتقالية ما بين مرحلتين : هي الفترة الواقعة بين نهاية مرحلة ما وبداية المرحلة التالية.

١٠- الطور : تعاقب الأوضاع المطبقة على انسياب واحد أو أكثر من العربات وحيث يلزم على مجموعات من سير العربات والمشاة التي تتلقى دائما إشارات ضوئية متماثلة على مدى الدورة بأكملها .

١١- الحد الأدنى لفترة تشغيل الضوء الأخضر : الحد الأدنى لفترة طور إشارة الضوء الأخضر قبل السماح بانتهائها .

Table of Contents

١٢- فترة التمديد للمركبات : فترة اضافية لإشارة الضوء الأخضر تؤمن بمرور سيارات لها حق المرور فوق كاشف آلي .

١٣- الحد الأقصى لفترة تشغيل الضوء الأخضر : الحد الأقصى الذي يمكن للطور ان يستمر تمديده بالكاشف الخاص به بناء على طلب من حركة السير على طور آخر .

١٤- القطع المبكر : وضع يسمح فيه لانسياب حركة سير واحدة أو أكثر بأن يتحرك بعد وقف انسياب حركة سير أو أكثر كان قد سمح له بالسير في المرحلة السابقة .

١٥- الاطلاق المتأخر : حالة يسمح فيها لانسياب سير أو أكثر بان يتحرك قبل اطلاق انسياب سير آخر الذي سمح له بالسير معه في مرحلة تالية .

١٦- الدورة : مجمل كافة المراحل ابتداء من الأخضر على شارع رئيسي مرجعي إلى حين العودة إلى الأخضر الخاص بالمرجع .

١٧- الأصفر التبادلي : حالة يسهم معها انسياب حركة السير بالانطلاق عند تغيير حق العبور مع صدور تحذير لانسيابات حركة المرور الأخرى طلبا لتوقفها .

١٨- الأحمر الكلي : حالة يسهم معها انسياب حركة المرور بالانطلاق عند تغيير حق العبور بعد انتهاء التحذير الصادر بطلب توقف انسيابات حركة المرور الأخرى .

١٩- الفترة الانتقالية العادية : فترة ثابتة بين المراحل يصدر أثناءها ضوء أصفر تبادلي .

٢٠- فترة انتقالية اضافية ثابتة : فترة ثابتة بين المراحل تكون أطول من الفترة الانتقالية العادية .

٢١- حركة السير المنعطف : عربات تنعطف إلى اليمين أو اليسار بعد مرورها على خط الوقوف أو وجه الإشارة الأولية .

٢٢- الطلب : طلب حق المرور على طور ليس له حق المرور عند صدور الطلب ٠

٢٣- التغيير الاضطراري : حالة تسبب تغييرا في مرحلة مختارة الا إذا كان مفتاح التحكم في مرحلة بينية أو بفترة حد أدنى من الضوء الأخضر ، وفي هذه الحالة يؤجل التغيير للمرحلة المختارة إلى حين انتهاء الحد الأدنى من الضوء الأخضر بشرط استمرار الوضع في ذلك الوقت ٠

٧-٢٠-٣ المستندات الواجب تقديمها : يجب تزويد المهندس بكشوف المواد والمعدات والمخططات التنفيذية للأعمدة ، وأذرع السواري ، وأجهزة التحكم ، والخزائن ، ومخططات التوصيلات الكهربائية ، والعدد والمهام والوصلات الدبوسية ، الخ للموافقة عليها خلال ستين (٦٠) يوما من توقيع العقد ٠ ولا يجوز تقديم كشوف أو مخططات تنفيذية جزئية لهذا الغرض ٠

يجب أن تكون المستندات التي يراد تقديمها واضحة ، مكتملة ، ومن أربع نسخ أصلية ٠ أما كشوف المواد والمعدات ، فبالاضافة إلى الملخص ، يجب أن تضم نماذج مقطوعة من الكاتلوجات أو نشرات بيانات٠ وبالنسبة إلى البيانات المقدمة غير المقبولة فيجب أن تعاد لإجراء التصحيح المطلوب ٠ تم يجب أن تعاد نسخة من كشوف المواد والمعدات التي تمت الموافقة عليها بالاضافة إلى المخططات التنفيذية المعتمدة إلى المقاول ٠

إن أي تغييرات يراد إدخالها على كشوف المواد والمعدات المعتمدة يجب أن تتم بموجب طلب خطي ٠ وفي حال طلب هذه التغييرات من قبل المهندس ، يجب على المقاول أن يقدم عينات للبند البديل المحدد والمقترح لمعاينتها والموافقة عليها من غير ان تتكبد الوزارة أي تكلفة من جراء ذلك ٠ ويجب أن تسلم إلى المهندس ضمانات وكفالات الجهات الصانعة التي تقدم بخصوص المعدات المستخدمة في العمل ٠ كما يجب أن تسلم إلى المهندس نشرات الإرشادات وكشوف قطع الغيار التي جرى توريدها وذلك بمجرد استلام المعدات ٠ وبالنسبة إلى كل نوع من المعدات المستخدمة في العمل ، يجب تقديم وحدات احتياطية بنسبة عشرة بالمائة (١٠%) من هذه المعدات على ألا يقل عن وحدة واحدة (١) من كل نوع من هذه الوحدات يحبث يجري تسليمها إلى المهندس ٠

وطوال فترة المشروع ، فإن جميع الوحدات التي تتكون من أي بند واحد (١) ، مثل الأعمـــدة ، ورؤوس الإشارات ، والكاشفات ، ووحدات التحكم ، والخزائن ، الخ ، يجب أن تكون من انتاج نفـــس الجهـــة الصانعة ما لم توافق الوزارة على خلاف ذلك خطيا ٠

في الأحوال التي تقدم فيها بنود و/ أو معدات معينة للاستعمال بموجب هذا الفصل فانها يجب أن تكون من نوع المنتجات القياسية ، وأن يتم قبولها من المهندس على أساس إختبارات تأكيد مختارة ، وعلى أســـاس شهادة جهة صانعة المواد و/او الجهة القائمة بالتصميم التي تؤكد استيفاء المتطلبات المشار اليها لاحقـــا أو على المخططات ، علاوة على المعاينة البصرية في موقع العمل ٠ ويجب على الجهة الصانعة ان توفر للـوزارة البيانات وعينات المواد من دفعات الانتاج لاستعمالها في تقييم تلك المنتجات٠

٧-٢٠-٤ المواد :

٧-٢٠-٤-١ عام : يجب أن تكون المواد المستعملة في صنع المعدات من أجود الاصنـــاف ويجب أن يتوافق الصنع مع افضل الممارسات العصرية ٠ ويجب اختيار المواد أو معالجتها بشكل لا يحدث تآكلا في أثناء العمر التشغيلي للتركيبات ٠

تصمم المعدات لتعمل على تيار متناوب ٢٢٠ فولط أحادي الطور ، ٦٠ هرتز ٠ ويجـــب أن تعمل المعدات بشكل مقبول إذا تباين الجهد ضمن زائد خمسة عشر بالمائة (+١٥%) أو ناقص عشـــرين بالمائة (-٢٠%) ٠ وإذا اختلف التردد ضمن زائد أو ناقص أربعة بالمائة (٤%) ، فاذا كانت المعـــدات حساسة لتقلب الجهد ضمن الحدود المذكورة أعلاه يجب اضافة جهاز منظم الجهد ضمن النظام ٠

يجب أن تستعمل في المعدات الألكترونية مكونات من نوعية جرى تقييمها حسب النظام المذكور في المواصفة ٩٠٠٠ من المواصافات القياسية البريطانية (BS 9000) "المتطلبات العامة للنظام من المكونات الألكترونية ذات النوعية التي جرى تقييمها" أو من نظام مماثل معتمد ٠

يجب أن تكون كافة المعدات مصممة ومصححة للعمل المستمر في حرارة بيئة مقدارها خمســـون (٥٠) درجة مئوية ورطوبة نسبية مقدارها مائة بالمائة (١٠٠%) وبدرجة حرارة قد ترتفـــع إلى خمســـة

وثمانين (٨٥) درجة مئوية تحت الشمس المباشرة ولها محتوى عال من الأشعة فوق البنفسجية. ويجب أن تكون المعدات ملائمة لعمل غير متقطع بالحمل الكامل وهي معرضة للشمس وعواصف الغبار ، وعناصر التآكل وما شابه ذلك من الأحوال الجوية غير المواتية .

يجب أن تكون كافة التوصيلات الكهربائية مثبتة باتقان واحكام في أماكنها بشكل معتمد. ويجب أن تكون الكبلات ، باستثناء كبل الكاشف الدائري ، معزولة بمادة كلوريد البوليفينيل P.V.C القادرة على تحمل درجات الحرارة العالية والتي تميز بالألوان لسهولة التعرف عليها. ويجب أن تكون كافة النهايات بقياس ملائم .

يجب أن تكون كافة المعدات ومتطلبات الخدمة المتعلقة بها مطابقة للمواصفة ٥٠٥ من المواصفات القياسية البريطانية لعام ١٩٧١ (BS 505 1971) " إشارات المرور في الطرق " أو ما يعادلها ، وللمتطلبات المحلية التي تتعلق بالتوقيت والتعاقب وكاشفات الطور والأساليب والتسهيلات وغيرها من الخيارات الواردة تفصيلا في المواصفات .

٧-٢٠-٤-٢ خرسانة القواعد : إن خرسانة القواعد والركائز ، يجب أن تكون مطابقة للفصل الفرعي ٥-٠٣-٩ " خرسانة المنشآت الثانوية " الواردة بهذه المواصفات العامة.

يجب أن تكون خرسانة الأعمدة مسبقة الاجهاد من الصنف (ك) المطابق للفقرة ٥-٠٤-٣-١ "الخرسانة المسبقة الاجهاد" الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون حديد التسليح مطابقا للفصل ٥-٠٢ " حديد التسليح " الواردة بهذه المواصفات العامة.

يجب أن يكون الحديد مسبق الاجهاد مطابقا للفقرة ٥-٠٤-٣-٣ "التسليح مسبق الاجهاد" الواردة بهذه المواصفات العامة .

Table of Contents

أما أعمال الخوازيق فيجب أن تكون مطابقة للفصل ٠٥-٠٦ " أعمال الخوازيق" الـــواردة بهـــذه المواصفات العامة ٠

٧-٢٠-٤-٣ منتجات الحديد : يجب أن تكون منتجات الحديد مطابقة للمواصفات التاليـة :

أنابيب الحديد الإنشائي	المواصفة أ-٥٠١ من مواصفات الجمعيـــة الأمريكية لإختبار المـواد (ASTM A501) أو المواصفة أ-٥٩٥ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المـــواد ، الدرجـــة (أ) (ASTM A 595, Grade A) ٠
مصبوبات الحديد	المواصفة أ-٢٧ من مواصفـــات الجمعيـــة الأمريكية لإختبار المـواد ، ASTM A 27 الدرجة (U-60-30) ٠
الجلفنة	المواصفة أ-١٢٣ من مواصفات الجمعيـــة الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A 123) أو المواصفة أ-١٥٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A 153)
براغي التثبيت ، والبراغي والصواميـــل والفلكات المصنوعـــة مـــن حديـــد منخفض الكربون	المواصفة أ-٣٠٧ من مواصفات الجمعيـــة الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A307)
البراغي ، والصواميل والفلكات عاليـة القوة	المواصفة أ-٣٢٥ من مواصفات الجمعيـــة الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A325)

Table of Contents

براغي التثبيت ، والبراغي ، والفلكات المصنوعة من فولاذ لا يصدأ	المواصفة أ-١٩٣ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A193)
الصواميل المصنوعة من فولاذ لا يصدأ	المواصفة أ-١٩٤ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM A194)

٧-٢٠-٤-٤ منتجات الألومنيوم :

١- أنابيب الألومنيوم ، ومكونات الدعم ، والقواعد وقطع تركيب الدعم المعدنية المنوعة يجب أن تكون مطابقة للمواصفة ب-١٠٨ ، ب-٢٠٩ ، ب-٢١١ أو ب -٢٢١ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM B108, B209, B211, B221) حسب مقتضيات الحال ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لقوة تحمل الشد في سبائك الألومنيوم ألفان وخمسمائة كيلو جراما (٢,٥٠٠) لكل سنتيمتر مربع ، والحد الأدنى لقوة مقاومة الثني ألفان (٢,٠٠٠) كيلو جراما لكل سنتيمتر مربع ٠

٢- مصبوبات الألومنيوم غير الإنشائية المنوعة يجب أن تكون مطابقة للمواصفة ب-١٠٨ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد ، السبيكة اختيارية ٠

٧-٢٠-٤-٥ الكبلات والأنابيب :

١- كبل موصل الجهد العالي : إن الجهد المقدر لكبل الموصل الذي يزود الطاقة الكهربائية الأولية يجب أن يكون خمسة (٥) كيلو فولط للجهود الأولية التي تقل عن خمسة (٥) كيلو فولط ، وخمسة عشر (١٥) كيلو فولط للجهود من خمسة كيلو فولط فأكثر ٠ أما النوع المحدد من كبلات الموصلات فيجب أن يكون من النوع الموصى به والمعتمد في المملكة العربية السعودية٠

٣- الكبلات وأسلاك الموصلات : يجب أن تكون كبلات الموصلات من نوع كبلات ستمائة (٦٠٠) فولط ، موصل أحادي ، معزول بالبلاستيك الحراري ومغلف ٠ ويجب أن يؤشر على كبل الموصل بوضوح من الخارج حيث يكتب عليه اسم الجهة الصانعة والتعريف وفقا للأصول المرعية في هذا القطاع من الصناعة ٠

٣- الأنابيب : يجب أن تتألف من أنابيب البلاستيك المصنوع من كلوريد البوليفينيل (PVC) المطابق للنوع دي بي -١٢٠ ، المواصفة اف-٥١٢ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM F 512, Type DB-120) ، أو من أنبوب بلاستيك نوع ايه بي اس (ABS) المطابق للنوع (٢) ، المواصفة د-٢٧٥٠ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM D 2750, Type II) ٠ وبالنسبة للأنبوب المستعمل في تمديدات لوحات المقابس (jacking) فيجوز أن يكون من الحديد المجلفن حسب ما يوافق عليه المهندس ٠

٧-٢٠-٥ أجهزة التحكم :

٧-٢٠-٥-١ عام : يجب أن تكون أجهزة التحكم من نوع الحالة الصلبة بالكامل وتعمل بوحدات معالجة مصغرة رقمية ٠ ان عبارة " الحالة الصلبة " solid state تعني استعمال الأجهزة الألكترونية مثل الترانزستور ، والصمامات الثنائية ، والمقاومات ، والمكثفات ، في أداء وظائف جهاز التحكم أو أية آلية أخرى مشابهة ٠

يجب على الجهة الصانعة أن تقوم ببرمجة كل جهاز من أجهزة التحكم للعمل على الوجه المطلوب كما هو محدد في المخططات أو المواصفات ٠ ويجب حفظ جميع المدخلات الواردة من الدوائر المنطقية في مخازن مؤقتة داخلية للصمود أمام التيارات العابرة والضجيج الكهربائي الناجم عن الاستخدام المعتاد من غير حصول أي تلف للدوائر ٠ ويجب أن يكون توقيت جهاز التحكم قابلا للبرمجة بالكامل باستعمال وحدات من لوحات المفاتيح توجد في اللوحة الأمامية لكل جهاز من أجهزة التحكم ٠ ويجب أن يكون حفظ

البيانات في ذاكرة الجهاز من النوع الذي لا يتلاشى **EPROM** في حال انقطاع التيار الرئيسي لمدة ثلاثين (٣٠) يوما على الأقل ٠

يجب أن يكون تحريك دورة التشغيل المعتادة لجهاز التحكم إلى الأمام بواسطة مفتاح تشغيل يدوي يكون في حوزة رجال المرور ٠ ويجب أن يكون هذا المفتاح قادرا على التحكم بجميع الفواصل الزمنية باستثناء الفاصل الزمني للتغيير إلى اللون الأصفر والأحمر اللذين يجب توقيتهما من قبل جهاز التحكم وفقا للبرنامج الموضوع لذلك ٠ ويجب أن تصمم أجهزة التحكم للعمل على دخل من الطاقة الاسمية مقداره مئتان وعشرون (٢٢٠) فولط ، طور أحادي ، ٦٠ هيرتز من التيار المتناوب ٠ ويجب أن يكون جهاز التحكم وجميع المعدات الكهربائية ذات العلاقة قادرة على العمل بشكل مقبول على أي جهد تتراوح ما بين مائة وثمانين (١٨٠) ومئتين وخمسة وأربعين (٢٤٥) فولط ٠ كما يجب أن تكون قادرة على العمل بشكل مقبول ضمن مدى تردد مقداره ستون (٦٠) هيرتز بزيادة أو نقص ثلاثة (٣) هيرتز٠

يجب تزويد كل جهاز تحكم بوحدة تشخيصية واستجوابية توفر وسيلة لتغيير حدود التقاطع وتوضح البيانات البصرية لوظائف الدائرة للتمكن من إصلاح وصيانة الجهاز بسرعة وللدلالة على المرحلة التي تكون قيد التشغيل ، وعلى إنهاء أو تشغيل الحد الأدنى من وقت اللون الأخضر للإشارة وحالة الإشارة لكل طور والطلبات المخزنة في ذاكرة الجهاز ٠

يجب أن تكون الساعة الزمنية من نوع كوارتز التي تعمل بنظام الزمن الحقيقي وبنفس درجة الدقة والرقابة لتردد الخط الرئيسي الذي سيتم تزامن تشغيلها معه ٠ ويجب برمجة الوحدة المدمجة للساعة الزمنية لتوفير تحكم قائم على خطة زمنية تستخدم في التقاطعات أو في المنطقة أو ضمن إطار النظام المنسق للمجموعة حسب المطلوب ، بحيث تقوم بقبول وتشغيل وتمرير إشارة الضوء الأخضر استجابة للطلبات المستعجلة وتلبية أي متطلبات أخرى يتم تحديدها بالاعتماد على عنصر الوقت ٠

يجب تزويد هذه الوحدة النمطية التركيبية بوحدة احتياطية تعمل بالبطارية لاستعمالها في حال انقطاع التيار الرئيسي بحيث تكون قادرة على العمل فترة مئتي (٢٠٠) يوم وأن تجهز بحيث انه عند عودة التيار الكهربائي تعود الإشارات إلى إعادة تجهيز نفسها من غير أن تفقد وظائفها ٠

يجب أن تكون أجهزة التحكم قادرة على استيعاب وحدات نمطية تركيبية لإعطاء خاصية الأولوية للعربات المستعملة في الطواريء أو غير ذلك من العربات الحكومية المجهزة بالمعدات اللازمة التي تتمتع بهذه الخاصية ٠ ولا يجوز بأي حال من الأحوال ، ان يؤدي تطبيق أو إلغاء إشارة أولوية ما إلى تجاوز أو تخطي فترة الحد الأدنى المعتادة لإشارة الضوء الأخضر أو أي تسلسل من المراحل المحددة لأسباب تتعلق بالسلامة ٠ على أن بإمكان إشارة الأولوية هذه أن تحول إحدى الإشارات التي تكون في وضع التشغيل إلى فترة الحد الأدنى من تشغيل إشارة الضوء الأخضر ٠

يجب أن يركب في جهاز التحكم وسائل لتعتيم الإشارات تعمل بواسطة محول آلي قابل للتعديل بغرض تخفيض شدة إنارة الإشارات العاملة بنسبة تتراوح ما بين خمسة إلى خمسين بالمائة (٥-٥٠%) من كامل شدة إنارة الإشارات أثناء ساعات الليل ٠ ويجب تخفيض جميع الإشارات الأخرى بنفس النسبة التي تكون قابلة للتعديل والضبط ضمن الحدود المعينة ٠

يراعى أن تخفيض شدة الإنارة يجب ألا يؤثر على لون الإشارة الضوئية الذي يجب أن يكون مطابقا للحدود المعتمدة في المواصفة ١٣٧٦ من المواصفات القياسية البريطانية لعام ١٩٨٥ (BS 1376: 1985) ٠

إن تحويل الإشارة التي جرى تخفيض شدة إضاءتها في كل تقاطع من التقاطعات يجب أن يتم من خلال مرحل تحكم كهروضوئي يعطي الإشارات الضوئية المرورية من خلال محول آلي مفرع يتم التحكم به بواسطة مفتاح تلامس تحويلي طبقا للمواصفة ١:١٥٨ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 158:1) أو مفتاح تلامس من نوع الحالة الصلبة مطابق للمواصفة ٢:١٥٨ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 158:2) ٠

يجب أن تتألف أجهزة التحكم الكهروضوئية من عدد اثنين (٢) مرحلات حرارية تعمل بخلية كاديوم متعددة الاتجاهات وتكون موصولة على التوالي باستعمال عناصر توصيل متغيرة ضوئيا من نوع الحالة الصلبة للتشغيل / الإطفاء بنسبة اثنين إلى واحد (١:٢) مع خاصية تحسس تمكنه من تشغيل الأنوار عندما ينخفض ضوء النهار إلى سبعين (٧٠) لوكس ٠ ويجب أن تركب الخلايا الكهروضوئية فوق أقرب سلوي

لإشارات المرور أو على أي مكان مرتفع أعد لهذا الغرض ثم تربط بجهاز التحكم عن طريق شبكة الأنابيب .

إن وحدة التحكم عن طريق الخلية الضوئية يجب أن تكون قادرة على التعديل بما يسمح بايجاد مستويات للتحويل تتراوح ما بين ثلاثين (٣٠) وثمانين (٨٠) لوكس . ويجب أن يتحدد الضبط الدقيق بين هذه الحدود في الموقع ثم تتم الموافقة عليه واعتماده بعد المعاينة .

إن التوصيل على التوالي لكلتا الخليتين الضوئيتين يجب أن يضمن تشغيل الخلية الأخرى للتحكم بالدائرة في حال تعطل إحدى هاتين الخليتين .

ويجب أن يركب مفتاح التشغيل / الإطفاء في جهاز التحكم وفق ترتيب يتم بمقتضاه تشغيل نظام التعتيم في الإشارة الضوئية عندما يكون المفتاح في وضع التشغيل "ON" وعندما يكون المفتاح في وضع الإطفاء "OF" فإن ذلك يضمن أن يكون مفتاح التلامس وبالتالي نظام التعتيم غير مزود بالطاقة اللازمة لتشغيله بينما يكون نظام التحكم في وضع التشغيل .

ويجب النظر في إمكانية تركيب عدد اثنين (٢) أو أكثر من وحدات قطع التيار يتم الفصل فيما بينها بوحدات استرداد التيار خلال فترة ألف وخمسمائة (١,٥٠٠) ميللي ثانية أو أكثر من ذلك. فعندما ينقطع التيار الذي يزود جهاز التحكم ثم يسترد ، فإن استجابة جهاز التحكم لذلك يجب أن تكون على الوجه التالي :

١- عندما تكون فترة الانقطاع خمسمائة (٥٠٠) ميللي ثانية أو أقل من ذلك ، يجب أن يستمر جهاز التحكم في العمل وكأن مثل هذا الانقطاع لم يحصل .

٢- عندما تكون فترة الانقطاع ألف (١,٠٠٠) ميللي ثانية أو أكثر ، فإن جهاز التحكم يجب أن يعود إلى سلسلة خطوات بدء التشغيل .

٣- أما عندما تكون فترة الانقطاع أكثر من خمسمائة (٥٠٠) ميللي ثانية وأقل من ألف (١,٠٠٠) ميللي ثانية ، فإن استجابة جهاز التحكم يجب أن تكون وفقا للفقرة الفرعية (١) أو (٢) أعلاه ٠

إن وقوع حالات انقطاع في التيار في حدود ثلاث (٣) مرات أو أكثر من ذلك ولفترات ثلاثمائة (٣٠٠) ميللي ثانية أو أقل من ذلك مع استرداد التيار بين هذه الحالات لفترة ثلاثمائة (٣٠٠) ميللي ثانية أو أكثر من ذلك ليس من شأنه أن يحمل جهاز التحكم على العودة إلى تسلسل خطوات بدء التشغيل من جديد ٠ وفي كل مرة يتم فيها استرداد الطاقة بعد انقطاعها ، كما هو مبين في البندين (٢) و (٣) أعلاه ، فإن دلالات الإشارة الأولية يجب أن تكون هي تلك التي جرى برمجتها للعرض على حركة المرور عند بداية فترة الضوء الأخضر بالنسبة إلى حركة المرور الرئيسية في الشوارع الرئيسية ٠ وعلى الجهة الصانعة ان تقوم بوضع برنامج التشغيل لكل جهاز تحكم بحيث يعود إلى نقطة البدء من جديد عند تلك النقطة من دورة التشغيل ٠ كما يجب أن يتضمن برنامج اعادة البدء على خاصية طلب كل طور من الأطوار الجاري تشغيلها في كل جهاز تحكم يجري تشغيله وفقا لحركة المرور ٠

إن التوقيت المبرمج لأي فاصل زمني عن طريق جهاز التحكم يجب ألا ينحرف في أي وقت من الأوقات عن مائة ميللي ثانية بالزيادة أو النقص (١٠٠) من القيمة المحددة نسبة إلى تردد التيار الكهربائي ٠ إن جهاز التحكم وجميع الأجهزة الكهربائية المتعلقة به يجب أن تعمل بشكل مقبول ضمن مدى من درجات الحرارة يتراوح ما بين ناقص خمسة وعشرين (-٢٥) وزائد خمسة وثمانين (+٨٥) درجة مئوية ٠ كما يجب أن تعمل بشكل مقبول على رطوبة نسبية لا تزيد عن خمسة وتسعين بالمائة (٩٥%) على مدى من درجات الحرارة يتراوح ما بين خمس (٥) درجات وخمس وأربعين (٤٥) درجة مئوية ٠

وبالنسبة إلى الوظائف غير المتغيرة لجهاز التحكم فيجب احتواؤها في ذاكرة مبرمجة فقط للقراءة (PROM) أو(EPROM) ، أو أي وسيلة مماثلة ٠ ويجب على الجهة الصانعة ان تقوم ببرمجة هذه الذاكرة حسب المتطلبات المحددة في المخططات والمواصفات وذلك قبل شحن وتسليم جهاز التحكم٠ ويجب ألا تتأثر هذه الذاكرة بانقطاع التيار الكهربائي ، لكن تكون هذه الذاكرة قابلة للتعديل من خلال اعادة البرمجة باستعمال جهاز خارجي أو باستبدال وحدة الذاكرة ٠ وبالنسبة إلى الوظائف التي تتضمنها هذه الذاكرة من جهاز التحكم ، فيجب أن تشمل ، على سبيل الذكر لا الحصر ، ما يلي :

Table of Contents

١- التسلسلات المسموح بها من الدلالات ، والفواصل الزمنية والأطوار ،
٢- الحد الأدنى من التوقيت المسموح به للفترة الانتقالية التي يشار اليها بالضوء الأصفر ، والفواصل الزمنية لكل من إشارة الضوء الأخضر والسماح بالعبور وعدم العبور ٠
٣- الدلالات الأولية عند بدء التشغيل الذي يعقب انقطاع التيار الكهربائي ،
٤- توافقيات الإشارات المتزامنة الممنوعة ٠

ان أجهزة التحكم يجب ألا تقبل أو تشغل بفعل حدود زمنية مخزنة أو بفعل إدخال هذه الحدود بطريقة يدوية إذا كانت قيمها أقل مما يلي :

١-	مدة الضوء الأصفر	٢,٠ ثانية
٢-	الحد الأدنى للضوء الأخضر	٥,٠ ثواني
٣-	الحد الأدنى " للعبور "	٤,٠ ثواني
٤-	الحد الأدنى لاخلاء المشاة	٦,٠ ثواني

يجب ألا تسمح أجهزة التحكم بحصول أي من الحالات التالية :

١- دلالات إشارات الضوء الأخضر التي تتسبب في إحداث اثنتين (٢) أو أكثر من حركات المرور بشكل متضارب ٠

٢- ظهور دلالات ، أو فواصل زمنية ، أو أطوار التي ينص دليل أجهزة التحكم النظامية في المرور على عدم وجوب اتباعها لأي دلالات أو فواصل زمنية أو أطوار محددة أخرى ٠

٣- الظهور المتزامن لمجموعات من الدلالات الممنوعة بموجب دليل أجهزة التحكم النظامية في المرور ٠

بموجب دليل أجهزة التحكم النظامية في المرور ، يجب أن تعقب الدلالات المحددة والفواصل الزمنية والأطوار تلك الدلالات والفواصل الزمنية والأطوار المحددة في جهاز التحكم ٠

Table of Contents

٧-٢٠-٥-٢ حاوية جهاز التحكم : يجب أن يكون كل جهاز تحكم داخل حاوية مقاومة للغبار والأحوال الجوية طبقا لـ IP56 ، المواصفة ٥٢٩ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 529) مصنوعة من خليط الألومنيوم أو صفائح فولاذ مجلفنة أو من بوليستر مقوى بألياف الزجاج كما هو محدد في المواصفات ٠ ويجب أن يكون السطح معالجا بطلاء رمادي فاتح له ميزات عاكسة للأشعة فوق البنفسيجية وعالية المقاومة للصدأ ومصمم بشكل يقلل من تأثير الاشعاع الشمسي على المعدات ٠

يجب أن تكون الحاوية (الغلاف) مصنوعة من مواد لا تقل في سمكها عن اثنين (٢) ميليمترا ومدعمة من الداخل حسب اللزوم لتكوين تركيباتة وهيكل دعم للمعدات اللازمة المركبة في الداخل ويجب أن تكون كافة الزوايا والأطراف الخارجية مدورة ، ما عدا الأطراف السفلية ٠

يجب أن يكون بالإمكان الوصول إلى واجهة ومؤخرة الحاوية بشكل كامل من خلال أبواب تفتح من جانب واحد أو من جانبين يفتحان في الوسط ومجهزة بحشيات ومفصلات متساطحة من النوع الانضغاطي وأقفال أسطوانية الشكل مركبة في الوسط لها ثلاث نقاط قفل ٠

بالإمكان تزويد الحاوية بأبواب وصول على جانب واحد فقط بحيث تركب المعدات الداخلية بمفصلات على إطار للوصول اليها من الأمام والخلف إذا كان ذلك محددا في المواصفات ٠ ويجب أن تثبت الحاوية بشكل مناسب بواسطة كتائف وتدعم لتحمل وزن المعدات عندما تدار إلى الوضع المفتوح ٠

يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة للتحكم اليدوي بنظام إشارة المرور بواسطة باب وصول مبيت من النوع القلاب أو بوحدة منفصلة مزودة ببرغي وذلك كما هو محدد في المواصفات ٠ ويجب أن يكون لوحدة التحكم اليدوي المركبة ببرغي حاوية ذات مواصفات مماثلة لمواصفات جهاز التحكم٠ ويجب ضبط الوصول إلى جهاز التحكم والتحكم اليدوي بأقفال ومفاتيح ذات نماذج مختلفة، بواقع مفتاحين لكل قفل ٠ ويجب أن تكون الأقفال والمفاتيح المتناظرة لكل جهاز تحكم أو تحكم يدوي متماثلة بالنسبة للحاويات التي تكون من نفس الجهة الصانعة والنموذج ٠

يجب أن تشتمل حاويات أجهزة التحكم والتحكم اليدوي لكل تقاطع على مساحة كافية لتركيب كافة المعدات القياسية بما فيها الوحدات النمطية التركيبية من كاشفات للعربات والمعدات البينية المحلية والمعدات الرئيسية للاستعمال في نظام مجهز بكبلات أو بدون كبلات ، كما يجب أن تكون قادرة على العمل لخدمة تقاطع منعزل أو بمثابة نظام متصل .

٧-٢٠-٥-٣ المعدات الكهربائية لجهاز التحكم : كافة تركيبات كبلات الدارات يجب أن تكون ذات سعة لحمل التيار وفقا لمتطلبات التصميم .

يجب أن تكون تركيبات كبلات رؤوس إشارات المرور ومعدات التحويل مناسبة لاستيعاب الحمل المعتلد من المصابيح بحد أقصى مقداره اثنين (٢) كيلواط للسماح برفع طاقة مصابيح الإشارات عند استعمالها على تقاطعات طرق السيارات السريعة .

يجب أن تكون كافة قطع التركيب واللوازم مخفضة العيار بشكل مناسب بالمقاس الكافي لضمان موثوقيتها أثناء التشغيل بحيث تحتاج فقط إلى صيانة روتينية على مدى خمس (٥) سنوات تشغيل كحد أدنى .

يجب توفير مخرج طاقة مستقل مجهز بمفتاح كهربائي ١٣ أمبير طبقا للمواصفة ١٣٦٣ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 1363) وذلك لأغراض الصيانة .

يجب تزويد مفتاح كهربائي رئيسي وفاصم من النوع شديد التحمل لعزل كافة المعدات في جهاز التحكم عن المصدر الرئيسي لامداد الطاقة . ويجب أن يكون المفتاح الرئيسي نوع DP ومعاير على ما لا يقل عن عشرين (٢٠) أمبير .

يجب تزويد مفتاح كهربائي وفاصم من نوع شديد التحمل لعزل الطاقة عن وحدة المنطق بجهاز التحكم. كما يجب أن يكون فاصم جهاز التحكم معايرا علىعشرة (١٠) أمبير .

Table of Contents

يجب تزويد مفتاح كهربائي مستقل من النوع شديد التحمل يتم معايرته على ما لا يقل عن عشرة (١٠) أمبير للتحكم بمصابيح إشارات المرور ٠ ويجب ألا يؤثر تشغيل هذا المفتاح على وحدة المنطق بجهاز التحكم ٠

يجب ألا يتسبب حصول عطل في أي كبل تغذية أو دارة قصيرة في مصباح ما بأي ضرر رئيسي يلحق بجهاز التحكم مما لا يمكن إصلاحه بسهولة ، أي باستبدال فاصم أو وحدة نمطية تركيبية مجهزة بقابس داخلي ومصابيح ٠

للتمكن من استخدام جهاز التحكم في المستقبل ضمن نظام تحكم يغطي منطقة واسعة ، فانه يجب توفير مفتاح مجهز بفاصم مخرج مستقل لامداد المعدات المرافقة بالطاقة الكهربائية ٠ ويجب ألا ينفصل المأخذ الرئيسي لإمداد جهاز التحكم بالطاقة من خلال مفتاح جهاز التحكم ٠

إن بالإمكان استبدال المفاتيح والفاصمات شديدة التحمل بقواطع دارات ذات غلاف مسبوك (MCCB) مطابقة للمواصفة ١٥٧ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC157) أو للمواصفة ٤٧٥٢ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 4752) إذا تبين ان ذلك أفضل أو إذا كان محددا في المواصفات ٠ ويجب أن تكون قواطع الدارات ذات الغلاف المسبوك متكافئة العيار ومجهزة بوسائل للوقاية من الحمل الزائد للتيار ومن الأعطال ٠

يجب أن تكون كافة المفاتيح شديدة التحمل والفاصمات أو قواطع الدارات ذات الغلاف المسبوك (MCCB) مخفضة العيار لاستعمالها في الأوضاع الجوية المحددة بالتفصيل ٠ ويجب وضع بطاقات تعريف بشكل ملائم على كافة معدات التحكم والوقاية تبين غرض ووظيفة المعدات الجاري التحكم بها ٠

يجب أن يركب في جهاز التحكم كاشف جهد ، وفي حال انقطاع الإمداد بالطاقة فترة تقل عن خمسين (٥٠) ميللي ثانية يستمر مفتاح التحكم في العمل بشكل عادي ٠ اما إذا زاد انقطاع الإمداد بالطاقة عن خمسين (٥٠) ميللي ثانية ، فإن جهاز التحكم يجب أن يغلق بدون خلل في التشغيل وتبقى وحدة المنطق في جهاز التحكم على ما هي عليه دون ان تفقد شيئا ٠

حيثما يكون محددا في المواصفات ، يجب أن يكون جهاز التحكم مجهزا بوحدة احتياطية تشغل في حالة انقطاع التغذية من المأخذ الرئيسي للتيار ، ويجب أن تتألف هذه الوحدة من قابس ثابت (٣٢) اثنين وثلاثين أمبير بثلاثة دبابيس يكون ملائما للتوصيل بمقبس اثنين وثلاثين (٣٢) أمبير محمول وكبل مرن موصول بجهاز توليد متحرك.

ويجب أن يكون القابس الثابت والمقبس المحمول مطابقا للمواصفة ٤٣٤٣ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٦٨ (BS 4343 : 1986) أو للمواصفة ٣٠٩ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 309) أو أي مقياس مماثل كما يوضع في غلاف ذي وقاية بدرجة IP 65 وذلك في قاعدة الحاوية .

٧-٢٠-٥-٤ أجهزة التحكم مسبقة التوقيت : إن كل جهاز من أجهزة التحكم مسبقة التوقيت ، من غير أي تغيير مادي أو أي إضافة إلى جهاز التحكم أو إلى أي من أطراف التوصيل، يجب أن يكون قادرا على العمل كالتالي :

١- باعتباره جهاز تحكم للتقاطعات المعزولة ، أو
٢- باعتباره وحدة ضمن نظام تدريجي منسق غير مترابط ، أو
٣- باعتباره اما جهاز تحكم ثانوي أو جهاز تحكم رئيسي ضمن نظام تدريجي منسق مترابط .

ويجب أن يكون جهاز التحكم من أحد الأنواع التالية :

١- من النوع النمطي التركيبي المجهز بلوحات دوائر قابسية ، أو
٢- وحدة أحادية متكاملة ، أو
٣- مجموعة مؤتلفة من النوعين أعلاه

جميع أجهزة التحكم التي يتم تقديمها يجب أن تكون متماثلة وأن تتصف بالخصائص التالية ، كحد أدنى :
-

Table of Contents

١- عدد أربعة (٤) تسلسلات من الإشارات المنفصلة والمتميزة (خطط التشغيل)

٢- عدد ثلاثة (٣) أطوال دورات

٣- عدد ثلاثة (٣) تفريعات لكل دورة

٤- عدد أربع (٤) تجزئات لكل دورة

٥- عدد ستة وثلاثون (٣٦) فاصل زمني لكل دورة

٦- عدد ستة وثلاثون (٣٦) دارة إشارة

٧- القدرة على استقبال أمر بالتحويل الآلي إلى ومن وضع الوميض ٠ كما أن الوقت اللازم للتحويل ضمن دورة الإشارة يجب أن يكون مطابقا لمتطلبات دليل أجهزة التحكم النظامية في المرور (MUTCD) ٠

يجب توفير المفاتيح الكهربائيةل لوحدات لوحات المفاتيح على الواجهة الأمامية لجهاز التحكم للسماح بإجراء البرمجة بطريقة يدوية للوظائف التالية :

١- أي تسلسل من بين التسلسلات الأربعة (٤) للأشارات (خطط التشغيل)

٢- أي واحد (١) من أطوال الدورات الثلاثة (٣)

٣- أية واحدة (١) من التجزئات الأربع

٤- أية واحدة (١) من التفريعات الأربع

٥- تشغيل أو إطفاء مفتاح الإمداد بالطاقة لجهاز التحكم فقط ٠

٦- اختيار أسلوب التشغيل :

(١) الأسلوب الآلي (العادي)

(٢) أسلوب الايقاف – التوقيت

(٣) التقدم اليدوي للفواصل الزمنية

يجب أن يظهر الوضع الراهن لتشغيل جهاز التحكم من خلال أقراص مدرجة أو وسائل إنارة كهربائية تبين الوظائف التالية :

١- الفاصل الزمني للإشارة
٢- خطة التشغيل (تسلسل الأطوار)
٣- طول الدورة ، والتجزئة ، والتفريعة
٤- الوضع الراهن للبطارية الاحتياطية

يجب أن يكون كل جهاز تحكم قابلا للتبديل الفوري مع أجهزة تحكم أخرى مماثلة . ويجب تمديد الكبلات والموصلات الدبوسية وفقا لمواصفات الجمعية القومية لمنتجي الأجهزة الكهربائية (NEMA). ويجب ربط توصيل أجهزة التحكم بالمعدات الكهربائية المتعلقة بها من خلال التوصيلات الكهربائية التي تنتهي في قابس مغلق ، مع مقبس في جهاز التحكم .

٧-٢٠-٥-٥ أجهزة التحكم التي تشتغل بفعل حركة المرور : يجب أن يكون جهاز التحكم من النوع الذي يشتغل بفعل حركة المرور بالكامل والذي يكون أيضا قادرا على العمل كجهاز تحكم يشتغل جزئيا بفعل حركة المرور أو كجهاز تحكم مسبق التوقيت . كما يجب أن يكون هذا الجهاز قادرا على العمل بمثابة وحدة ضمن نظام إشارات منسق تدريجي .

ويجب أن يكون جهاز التحكم من أحد الأنواع التالية :

١- وحدة نمطية تركيبية بلوحات دوائر مطبوعة قابسية ، أو
٢- وحدة منفردة متكاملة ، أو
٣- مجموعة مؤتلفة من النوعين أعلاه

يجب أن تكون جميع أجهزة التحكم متماثلة ومجهزة بأنوار دليلية على الواجهة الأمامية لاظهار البيانات التالية ، كحد أدنى :

١- الطور الجاري توقيته ،
٢- الفاصل الزمني الجاري توقيته ،
٣- الأطوار التالية التي سيتقدم جهاز التحكم نحوها ،
٤- وجود آليات التشغيل بفعل الكاشف الذي يعمل عند وجود سيارات أو مشاة

٥- الوضع الراهن للبطارية الاحتياطية ٠

يجب توفير المدخلات والمخرجات التالية الواردة إلى والصادرة عن جهاز التحكم بالاضافة إلى دخل الطاقة والتأريض ودارات الإشارات :

١- كاشفات العربات والمشاة
٢- توقيت التوقف (الذي يمكن تنشيطه عند أية نقطة من الدورة)
٣- الامساك (لمنع تحويل حق العبور في نهاية طور من الأطوار)
٤- منع الحد الأقصى للتوقيت
٥- التحويل القسري (للتسبب في التحويل الفوري لحق العبور بصرف النظر عن الوضع الراهن للتوقيت) ٠
٦- التحكم اليدوي
٧- مفاتيح كهربائية تستخدم في إدخال :

(١) عدد واحد (١) طلب اصطناعي من غير تركيبات على جميع الأطوار ذات الكاشفات٠
(٢) طلبات اصطناعية مستمرة على جميع الأطوار (مما ينتج عنه تشغيل مسبق التوقيت)

فاذا كان جهاز التحكم يشتمل على وسيلة لإدخال البيانات عن طريق لوحة مفاتيح ، فإن الواجهة الأمامية لهذا الجهاز يجب أن تشتمل على لوحة أمامية لعرض الحروف والرموز ٠ وعندما يتم إدخال المعلومات أو طلب هذه المعلومات من ذاكرة الجهاز والدارات العاملة ، فإن هذه المعلومات يجب أن تظهر على لوحة العرض ٠ ويجب أن يكون عدد الحروف والرموز التي بالإمكان عرضها كافيا لاظهار جميع البيانات وحدود القيم بصيغة النظام العشري للأرقام بالاضافة إلى واصف بيانات٠

يجب على الجهة الصانعة لأجهزة التحكم تقديم برنامج تشخيصي ٠ ويجب أن يوضح هذا البرنامج التشغيل الصحيح لكافة المدخلات ، والمخرجات ، ووحدات التحكم ، والمؤشرات الدليلية٠ كما يجب أن

Table of Contents

يوفر هذا البرنامج تأكيدا بصريا يظهر على الواجهة الأمامية لجهاز التحكم ٠ ويجوز ضغط البرنامج التشخيصي في ذاكرة جهاز التحكم أو في وحدة نمطية تركيبية منفصلة ومجهزة بقابس٠ ويجب أن يكون كل جهاز تحكم مرفقا بدليل إرشادات وصيانة ، بما في ذلك البرنامج النمطي التشخيصي ، ومخططات الدوائر وقائمة بقطع الغيار ٠

إن كل جهاز تحكم رباعي (٤) الأطوار من النوع الذي يشتغل بفعل حركة المرور مما نص العقد على تقديمه يجب أن يتصف بالمميزات التالية :

١- يجب أن يكون قادرا على توفير إمكانية التشغيل على أربعة (٤) أطوار ٠

٢- يجب أن يكون قادرا على توفير أربعة (٤) من التركيبات القابلة للبرمجة ٠

٣- يجب أن يكون جهاز التحكم قادرا على توفير الخصائص المشار اليها أعلاه ، سواء تم استغلال برامج إعطاء الأولوية ، أو التنسيق ، أو غير ذلك من البرمجة الخاصة ٠

٤- التوقيت التسلسلي للأطوار (دخول مفرد ، دخول مزدوج)

٥- وجوب توفير توقيت منفصل لعبور السيارات والمشاة على الأطوار الأربعة (٤) جميعها ٠

٦- وجوب توفير التوقيت الخاص بقياس – كثافة حركة المرور على جميع الأطوار المؤقتة التي يتم تشغيلها بفعل حركة المرور ٠ وهذا ينبغي ان يتضمن مزيجا مؤتلفا مما يلي :

(١) زيادة طول الجزء الأول من الفاصل الزمني الخاص بالضوء الأخضر على أساس عدد مرات التشغيل بفعل حركة السيارات أثناء الفواصل الزمنية الخاصة بالضوئين الأصفر والأحمر ٠

(٢) تخفيض الفاصل الزمني المسموح به بين مرات التشغيل بفعل حركة السيارات التي تكون فيها دلالة الضوء الأخضر معتمدة على الوقت الذي يعقب احدى مرات التشغيل على طور متضارب ٠

Table of Contents

إن عدد أجهزة التحكم التي تشتغل بفعل حركة السير وتتألف من ثمانية (٨) ، أو ستة عشر (١٦) ، أو اثنين وثلاثين (٣٢) طورا حسب ما تتطلبه المخططات يجب أن يكون مطابقا لعدد أجهزة التحكم الأخرى ذات ثمانية (٨) أطوار ، أو ستة عشر (١٦) طورا ، أو اثنين وثلاثين (٣٢) طورا التي جرى تقديمها بموجب هذا العقد . ويجب أن يكون لأجهزة التحكم هذه الخصائص التالية :

١- تكون قادرة على التشغيل الذي يتراوح من اثنين (٢) إلى ثمانية (٨) ، أو ستة عشر (١٦) ، أو اثنين وثلاثين (٣٢) طورا من أطوار التشغيل حسب ما تتطلبه المخططات وجدول الكميات . كما يجب أن يكون بالإمكان زيادة قدرات جهاز التحكم من حيث عدد الأطوار إلى ثمانية (٨) ، أو ستة عشر (١٦) ، أو اثنين وثلاثين (٣٢) طورا متسلسلا وذلك عن طريق اعادة البرمجة باستعمال لوحة المفاتيح .

٢- تكون قادرة على توفير عدد أربعة (٤) من التراكبات القابلة للبرمجة سواء تم في ذلك استغلال خواص إعطاء الأولوية ، أو التنسيق أو غير ذلك من البرامج الخاصة.

٣- يجب توفير خاصية التوقيت المتزامن للأطوار (دخول مزدوج) .

٤- يجب أن يكون جهاز التحكم قابلا للبرمجة لأغراض الدخول الأحادي والمزدوج . (وهذا يعني ان التشغيل قد يتسبب في تحويل حق العبور إلى طور واحد (١) فقط أو إلى طورين اثنين (٢) أو أكثر من الأطوار غير المتزامنة ، وغير المتضاربة .

٥- يجب توفير التوقيت على أساس قياس - كثافة (حركة المرور) على جميع الأطوار التي يتم تشغيلها بفعل حركة مرور السيارات . وهذا يجب أن يشتمل على مجموعة مؤتلفة مما يلي :

(١) زيادة طول الجزء الأول من الفاصل الزمني الخاص بالضوء الأخضر على أساس عدد مرات التشغيل بفعل حركة السيارات أثناء الفواصل الزمنية الخاصة بالضوئين الأصفر والأحمر ٠

(٢) تخفيض الفاصل الزمني المسموح به بين مرات التشغيل بفعل حركة السيارات التي تكون فيها دلالة الضوء الأخضر معتمدة على الوقت الذي يعقب احدى مرات التشغيل على طور متضارب ٠

عندما ينتهي أحد الأطوار بفعل انتهاء الحد الأقصى لتوقيت الفاصل الزمني للضوء الأخضر ، يجب صدور أمر بعودة حق العبور إلى ذلك الطور بصورة آلية ٠

وعند التشغيل بفعل حركة المرور بصورة جزئية ، يجب أن تعود الإشارة لتستقر على الدلالة الخضراء المعروضة للشارع الرئيسي ٠ وعندما يتم التشغيل بفعل حركة المرور بصورة كاملة ، يجب أن تستقر الإشارة على الدلالة الخضراء الجاري عرضها للشارع الذي حصلت عليه آخر عملية تشغيل بفعل حركة المرور ٠

٧-٢٠-٦ وحدات المراقبة : يجب أن يركب في كل جهاز تحكم وحدة للمراقبة ، سواء تم التركيب داخليا أم خارجيا ، وذلك للكشف عن دلالات الإشارات المتضاربة ، أو عن الجهد غير الكافي في جهاز التحكم أو وحدة المراقبة ذاتها ، أو عن اختفاء دلالة الضوء الأحمر ٠ وفي حال ادراج وحدة المراقبة ضمن جهاز التحكم ، فإن وظائف وحدة المراقبة هذه يجب أن تستمد الطاقة اللازمة لتشغيلها من مصدر منفصل للتيار الكهربائي ٠

يجب أن يكون لوحدة المراقبة اثنتا عشرة (١٢) قناة من قنوات إدخال البيانات ٠ ويجب توفير عدد أربعة (٤) من المدخلات لكل قناة ٠ وللتحقق من حصول أي تضارب ، فإن ظهور إشارة على مدخلات الضوء الأخضر ، أو الأصفر ، أو عبور المشاة من القناة المعنية يجب اعتباره دالا على كون القناة في الخدمة ٠ ويجب أخذ مدخلات الإشارات من أطراف التوصيل في الموقع في خزانة التحكم بحيث تكون مفاتيح التحميل ومخرجات جهاز التحكم جميعها خاضعة للمراقبة ٠ ولغرض اكتشاف انعدام إحدى الدلالات

اللازمة من الضوء الأحمر ، فإن أية إشارة على أي ضوء أخضر ، أو أصفر ، أو عبور مشاة، أو مدخـــلات الضوء الأحمر أو أي قناة من القنوات تعتبر بمثابة دلالة على كون القناة في وضع الخدمة ٠

عند تواجد الجهود في آن واحد على أي من القنوات المتضاربة فترة خمسمائة (٥٠٠) ميللي ثانية أو أكـــثر من ذلك ، فانه يجب على وحدة المراقبة أن تنطلق لإعطاء الإشارة الدالة على ذلك٠ وعندما تصدر وحـــدة المراقبة إشارة بسبب تضارب في الأنوار الخضراء أو بسبب انعدام دلالة الضوء الأحمر ، يجب أن يؤدي ذلك إلى تحويل الإشارة إلى وضع الوميض ٠ ويستدل على الوضع المطلوب من المخططات ٠ ويجب أن يكـــون قابلا للبرمجة بواسطة وصلات عبور مركبة على أطراف التوصيل٠ وهذا من شـــأنه أن يتســـبب إمـــا في الوميض الأصفر على دلالات الإشارات في الشارع الرئيسي والأحمر على الشارع الفرعي أو بـــــالوميض الأحمر على كلا الشارعين ٠ ويجب أن يستمر هذا الوميض إلى أن يتم إعادة ضبطه بطريقة يدوية ٠ علـــى أن انقطاع التيار الكهربائي ومعاودة استرجاعه لاحقا بعد تشغيل وحدة المراقبة بفعل تضـــارب الأنـــوار الخضراء ، أو بفعل غياب الضوء الأحمر يجب ألا يتسبب في إعادة ضبط وحدة مراقبة التضارب ٠ ولكـــن غياب الجهد في أطراف التوصيل الميدانية لأي إشارة حمراء فترة ثانية واحدة (١) أو أكثر من ذلك يجب أن تتسبب في تشغيل وحدة المراقبة ٠ كذلك فانه في حال انخفاض جهد التيار المباشر الداخل مـــن مصـــدر الطاقة المعني سواء إلى وحدة المراقبة أو إلى جهاز التحكم إلى أقل من خمسة وسبعين بالمائة (٧٥%) مـــن الجهد المقدر ، فإن وحدة المراقبة يجب أن تصدر الإشارة اللازمة للدلالة على هذا الوضع ٠ وعند حصـــول ذلك ، تضع وحدة المراقبة الإشارة في وضع الوميض المختار كما هو مبين بالتفصيل في الفقرة (٦) أعـــلاه ٠ وعند عودة الجهد إلى وضعه المعتاد ، فإن وحدة المراقبة يجب أن تصدر إشـــارة إلى جـــهاز التحكـــم لاستئناف العمل بالصورة المعتادة من غير الحاجة إلى اعادة ضبط بطريقة يدوية ٠

إن تمديدات الأسلاك التي تربط بين جهاز التحكم ووحدة المراقبة يجب أن تصمم بحيث تعود تجـــهيزات الإشارة إلى وضع الوميض وتستمر على ذلك في كل مرة يتم فيها فصل جهاز التحكم أو وحدة المراقبـة ٠ ويجب تركيب أنوار دليلية لعرض الوضع الراهن لتشغيل وحدة المراقبة وأوضاع تشغيل الإشارات الجـــاري مراقبتها وذلك على اللوحة الأمامية لوحدة المراقبة أو على اللوحة الأمامية لجهاز التحكم إذا كان يتضمـــن وظيفة المراقبة ٠ ويجب أن تشير هذه الأنوار إلى وضع التشغيل لوحدة المراقبة وإلى الأسباب الداعيـــة إلى انطلاقه في وضع التشغيل في حال حصول ذلك ٠

Table of Contents

٧-٢٠-٧ تجهيزات أطراف التوصيل ومعدات الخزانة :

٧-٢٠-٧-١ تجهيزات أطراف التوصيل : يجب أن تتألف تجهيزات أطراف التوصيل من جميع الأجهزة والمواد الموجودة في خزانة التحكم خارج جهاز التحكم ووحدة المراقبة باستثناء المفاتيح الكهربائية الزمنية ٠

يجب حماية تجهيزات أطراف التوصيل بواسطة قواطع دوائر حيادية مصمته مجهزة بمفتاح اعتاق مشترك ثنائي ثلاثين (٣٠) أمبير ، أو أي وسيلة معادلة مقبولة لوقاية الدوائر من شأنها ان تفصل التيار عن جميع دلالات الإشارات في آن واحد ٠ ويجب أن تقوم قواطع الدوائر هذه بتزويد الطاقة عن طريق مرحلات توصيل عمومية منفصلة وعن طريق وحدات ترشيح خطوط التداخل اللاكبلي المؤدية إلى اثنين (٢) من خطوط التوصيل العمومية للإشارات (أشرطة تحميل) بنفس سعة التحميل الأساسية، ويجب أن تكون مرحلات التوصيل العمومية مجهزة بمفاتيح تلامس زئبقية ويجب عدم تثبيتها بواسطة المقابس ٠ ويحتاج إلى هذه المرحلات في فصل دوائر التيار المعتاد عن أطراف التوصيل الموقعية لدلالات الإشارات أثناء تشغيلها على الوميض ٠

يجب أن تتسع لوحات مفاتيح الحمل لعدد اثني عشر (١٢) مفتاحا كل منها يتألف من ثلاث (٣) دوائر تحميل ، بالاضافة إلى العدد اللازم من مرحلات تحويل الوميض أو عدد اثنين وامض مزدوج الدائرة ٠ ويجب أن تكون مفاتيح الحمل من نوع الحالة الصلبة ومتوافقة مع جهاز التحكم ٠ ويجب أن تكون ملامساتها مقدرة على ما لا يقل عن نسبة مائة وخمسين بالمائة (١٥٠%) كحد أدنى من الحمل (بالأمبير) الذي يكون مطلوبا لدلالات الإشارة المحددة حسب المخططات ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى للمعايرة بواقع عشرة (١٠) أمبير لكل مصباح تنجستن أو لكل حمل محول أنبوب غازي بنسبة تتراوح ما بين ثمانين إلى مائة وعشرة بالمائة (٨٠-١١٠%) من الجهد المقدر٠ وبالنسبة إلى أجهزة تحويل التيار من نوع الحالة الصلبة فيجب خفض عيارها إلى ما لا يزيد عن خمسين بالمائة (٥٠%) من الحد الأقصى لسعتها المقدرة٠

يجب أن تكون تركيبات كبلات الخزانة مرتبة وثابتة ٠ ويجب أن تكون كبلات دوائر الإشارات ذات سعة حمل تيار لا يقل عن عشرة (١٠) أمبير ٠ ويجب أن تكون كبلات دوائر التحكم قادرة على حمل

التيار المطلوب من غير انخفاض جوهري في الجهد أو إحماء ٠ ويجب أن يكون مقطع كبلات دوائر التحكم بواقع أربعة أعشار (٠,٤) ميليمترا مربعا (قياس ٢٢ بمقياس الكبلات الأمريكي) أو أكثر من ذلك ٠ ويجب أن تكون جميع تركيبات كبلات الخزانة معزولة عزلا مقاوما للحرارة ٠ ولضمان موثوقية التوصيلات الكهربائية أثناء العمر التشغيلي للأجهزة ، فإن جميع التوصيلات الكهربائية يجب أن تكون من قياس يتمتع بمستوى جيد من قوة المقاومة الميكانيكية لتحمل التيار المطلوب ٠ ويجب أن تكون التوصيلات الكهربائية بالمقاس الكافي بحيث لا يلحق بها تلف من جراء تعرض إحدى دارات الإنارة إلى عطل لفترة وجيزة ٠

يجب أن تستخدم أشرطة أطراف التوصيل في إنهاء تركيبات كبلات الآلية ، وضوء الإشارة، والكاشف ، وكبلات التوصيل المشترك ٠ ويجب أن تكون جميع تركيبات كبلات الخزانة مربوطة بشريط طرف التوصيل بواسطة عروات من نوع (spade أوeyelet) ٠ ويجب أن تكون أشرطة أطراف التوصيل مزودة بوصلات قوية ، من نوع محكم الضغط واللف ، مفصولة جيدا لربط الكبلات بشكل آمن وسهل ٠ ويجب أن يكون كل خط وارد على كبل الربط المشترك مزودا بفاصم٠ كما يجب أن يكون الكبل المرن مجهزا لربط جهاز التحكم والأجزاء الأخرى معا ومع أشرطة أطراف التوصيل ٠

٧-٢٠-٧-٢ الخزانة ومعدات الخزانة : يجب وضع كل جهاز تحكم داخل خزانة قوية من المعدن صامدة لعوامل الطقس والغبار ومصممة بحيث يتم تثبيتها بواسطة براغي داخلية على قاعدة من الخرسانة ٠ ويجب توريد براغي التثبيت مع الخزانة ٠ ويجب سد الأبواب والقاعدة بشكل كاف لمنع دخول مياه الأمطار والرمال والغبار (IP 65) ٠ ويجب أن تصمم الخزانة بحيث تظهر بشكل ممتع للنظر وتكون وافية بالغرض من الناحية العملية ٠ كما يجب أن تكون بالمقاس الكافي لتوفير مساحة تتسع لجهاز التحكم وجميع الأجهزة الكهربائية والميكانيكية الأخرى التي يتعين حفظها في هذه الخزانة٠ وهذا يشمل وحدة المراقبة ، ومضخمات الكاشف ، ومعدات التشغيل المشترك المحلي مع معدات التحكم الرئيسية ، ووحدات الوميض ، ومفاتيح الحمل ، وقواطع الدوائر ، والفاصمات٠

ويجب أن يكون للخزانة باب أمامي بكامل ارتفاع الخزانة تقريبا ٠ كما يجب أن تجهز بباب مماثل في الخلف عند اللزوم يمكن من خلاله الوصول إلى المعدات والتوصيلات الكهربائية ٠ كما يجب أن يتضمن الباب الأمامي للخزانة بابا صغيرا يمكن من خلاله الوصول فقط إلى حجرة منفصلة تحتوي على مفاتيح

التحويل وأجهزة التحكم التي تهم رجال الشرطة دون غيرهم ٠ ويجب أن تكون أبواب الخزائن مجهزة بأقفال ذات لسان قفل دوار تكون من نفس النوع لكافة الخزائن المتماثلة ٠ ويجب أن يكون الباب المخصص لرجال الشرطة مقفولا بقفل ذي لسان قفل دوار من النوع القياسي الذي يستخدمه رجال الشرطة ٠ ويجب تقديم عدد اثنين (٢) مفتاح لكل باب من أبواب أجهزة التحكم وعدد واحد (١) مفتاح خاص بالشرطة لكل خزانة ٠

يجب أن تصمم الخزانة بحيث لا تزيد درجة الحرارة بداخلها عن سبعين (٧٠) درجة مئوية مهما كانت درجة حرارة الجو المحيط خارجها ومن دون استعمال التهوية القسرية ٠ ويجب أن تجهز الخزانة بأرفف أو إطارات لحمل جهاز التحكم والمعدات ذات العلاقة ٠ ويجب أن تركب هذه الأرفف والإطارات بحيث تكون المسافات فيما بينها كافية لدوران الهواء بالشكل المطلوب ٠ وليس من الضروري وضع أي قطعة من المعدات فوق قطعة أخرى ٠ وبالنسبة إلى المرحلات ، ووحدات الوميض، ومفاتيح الحمل ، وقواطع الدوائر، ومرشحات التداخل الكهربائي ، وغير ذلك من المعدات الثانوية الملحقة بها فيجب أن توضع في مواضعها بطريقة تتلائم مع مخططات التقاطع ٠ ويجب أن تنظم هذه المعدات بما يسمح بإجراء الإختبار والمعاينة بالسهولة اللازمة وبما يمكن معه من الوصول إلى هذه المعدات لإجراء الصيانة اللازمة من غير الحاجة إلى تفكيك زائد أو إلى استعمال أدوات خاصة ٠ ويجب أن تكون الأسطح الداخلية والخارجية للخزانة مدهونة بطلاء ملائم أو بالمينا لمقاومة التآكل والحت وآثار الاشعاع الشمسي ٠ ويعتبر الأبيض ، أو الرمادي الفاتح ، أو الألومنيوم من الألوان المرغوبة لانها تسهل من إمكانية الرؤية داخل الخزانة علاوة على أنها تخفض من درجة الحرارة بسبب قدرتها على عكس أشعة الشمس بدلا من امتصاصها ٠

وبالاضافة إلى أجهزة التحكم ، ووحدات الكاشف النمطية التركيبية ، ووحدات المراقبة ، ومعدات الربط المشترك (عند اللزوم) ، فإن الخزانة يجب أن تضم المعدات التالية :

١- مقاوم آلي للوقاية من التباين في شدة التيار وحماية الكبلات الداخلة الرئيسية من الارتفاع الكبير والمفاجيء في شدة التيار ٠

٢- وحدات ترشيح للتداخلات اللاكبلية تركب على كبلات الطاقة الرئيسية الداخلة للخزانة٠

Table of Contents

٣- مقبس طاقة مزدوج ومزود بفاصم منفصل ٠

٤- مقبس إنارة محمي بشبكة حاجبة ومجهز بمفتاح لإنارة الخزانة من الداخل للتمكن من صيانة وإصلاح المعدات التي بداخلها أثناء الليل ٠

٥- عدد اثنين (٢) وحدة وميض من القاعدة من نوع الحالة الصلبة مزدوجة الدائرة أو من النوع الذي يشغل بمحرك ٠ ويجب أن تكون وحدات الوميض مجهزة بملامسات لها قوة تحمل لا تقل عن عشرة (١٠) أمبير لكل دائرة ٠

٦- مفتاح كهربائي عام للتقاطعات لقطع التيار عن كامل التجهيزات داخل الخزانة ٠

٧- مفتاح كهربائي لقطع التيار عن جهاز التحكم فقط ٠

٨- مفتاح كهربائي لقطع التيار عن دلالات الإشارات من غير قطعها عن جهاز التحكم ووحدة المراقبة٠

٩- مفتاح كهربائي ومضي للطواريء ، مفتاح للتشغيل الآلي / اليدوي ، وكبل تحكم مجهز بزر كبس يدوي ، بحيث يكون بالإمكان الوصول اليها جميعا من خلال الباب الذي يكون مفتاحه بحوزة رجال الشرطة ٠

يجب أن تثبت خزانة أجهزة التحكم بواسطة البراغي على قاعدة خرسانية لا يقل سمكها عن خمسة وسبعين (٧٥) سنتيمترا ، يكون منها ما مقداره عشر (١٠) سنتيمترات فوق سطح الأرض ، وتمتد القاعدة الخرسانية ما لا يقل عن عشر (١٠) سنتيمترات خارج حدود خزانة أجهزة التحكم من جميع الجوانب ٠ ويجب أن يوضع داخل القاعدة الخرسانية أنبوب واحد (١) بطول ثلاث (٣) سنتيمترات وعلى الأقل أنبوب واحد (١) بطول عشر (١٠) سنتيمترات من الألياف أو خمس (٥) سنتيمترات ٠ ويمتد الأنبوب حوالي خمس (٥) سنتيمترات فوق السطح العلوي للقاعدة ويخرج من جانب القاعدة على مسافة لا تقل عن خمسين (٥٠) سنتيمترا دون مستوى الأرض ٠

يجب أن تكون تركيبات كبلات خزانة أجهزة التحكم مجهزة في المصنع بالنسبة إلى جـــهاز التحكـــم ، ووحدة المراقبة ، ومضخمات الكاشف ، وجميع المعدات الثانوية الملحقة بها والمطلوب توفرهـــا حســـب المخططات والمواصفات ٠ ويجب أن يوضع مخطط التوصيلات الكهربائية داخل مغلف بلاستيك سميـــك يثبت على الباب من الداخل ٠ كما يجب أن يشتمل هذا المغلف على دليل الصيانة والتشغيل ٠ ويجـب أن يقدم إلى الوزارة نسخة اضافية من مخطط التوصيلات الكهربائية ودليل الصيانة والتشغيل لكل خزانة مـــن هذه الخزائن ٠

٧-٢٠-٨ الكاشفات

٧-٢٠-٨-١ كاشفات السيارات

١- وحدة الكاشف الحلقي Detector Loop للطرق : يجب أن يكون بالإمكان كشـــف العربات بواسطة حلقة loop متعددة الدورات من كبل يوضع تحت الطريق على مسافة لا تقـــل عـــن خمسين (٥٠) ميليمترا طبقا للمخططات ٠

يجب أن تشكل حلقة الكاشف من كبل نحاس مجدول يكون مقطعه ثلاثة (٣) ميليمترات كحـد أدنى (قياس ١٢ حسب مقياس الكبلات الامريكي) ، ويجب أن يكون معزولا بمادة البوليثيلين٠ ثم يجـب أن يغلف الكبل الحلقي بوضعه داخل أنبوب وقاية من النيوبرين قطره من الداخل اكبر بقليل من قطـــر الكبل الحلقي وسمك جداره حوالي واحد وستة أعشار (١,٦) ميليمترا٠ وكبديل لذلك ، فإن بالإمكـــان وضع الكبل الحلقي في أنبوب من كلوريد البوليفينيل (PVC) بقطر داخلي اسمي مقداره خمسة وعشـرون (٢٥) ميليمترا يمدد في قطع شقبي داخل الأسفلت ٠

يجب عدم وصل حلقة الكاشف عن طريق الجدل كما يجب اخراج الكاشف من الحلقة إلى علبـة وصل بالجدل كما هو مبين على المخططات ٠ ويجب أن تكون وصلة الكبل الممتدة من علبة الوصـــل بالـــجدل إلى خزانة جهاز التحكـــم من قياس ١٤ حسب مقياس الكبلات الامريكي (14 AWG) ، من نوع (THHN) ٠ ويجب أن يكون خرج الحلقة متوافقا مع مضخم الكاشف ٠ وبالنسبة إلى مواقع وكيفية تشكيل وتركيب الحلقات فيجب أن يكون كما هو مبين على المخططات وعلى مسافة قد تصـل إلى مائة وخمسين (١٥٠) مترا من التقاطع بالنسبة لكاشفات السرعة العالية ٠

يجب أن يكون عرض الشقوب التي تمدد فيها الكبلات الحلقية من نفس قطر الكبل المغلف وعلى عمق يزيد خمسة وعشرون (٢٥) ميليمترا عن قطر الكبل الحلقي المغلف مضروبا بعدد اللفات الـــتي في الحلقة . ويجب أن تنظف جميع المخلفات من الشقوب بطريقة النفخ بالهواء المضغوط قبل تركيب الكبـل . ويجب أن تستخدم عصا أو أداة غير معدنية ذات وجه عريض (وليس أداة حادة) لدفع الكبل الحلقـي داخل الشقب. ويجب سد الكبل داخل الشقب بمادة مطاطية مكونة من عنصر واحد ، ثم تعبئة الشـقب حتى مستوى سطح الرصف . ويجب أن يوضع الكبل في مكانه المقرر داخل الشقب أثناء تعبئته .

يجب أن تغطي حلقات الكاشف كامل عرض الطريق بحلقات منفصلة لكل ممر مـــن الطريـــق. ويجب أن تركب الحلقات بحيث تزود إشارات للعربات التي تنعطف إلى اليمين والتي تنعطف إلى اليســـار حسب الطلب أو إذا كان ذلك محددا في المواصفات.

يجب ترتيب الكاشفات وأجهزة التحكم للتمكن من الكشف عن وجود العربـــات وســـرعاتها التقديرية داخل فسحة الحلقة النشطة ، كما يجب تركيب عدد اثنين (٢) أو ثلاثة (٣) مـــن الحلقـــات الكاشفة على مسافات فيما بينها داخل مسارات حركة المرور المناسبة عند اللزوم ، لاكتشاف الســـرعة وتحديد فترات تمديد وقت الإشارات حسب المطلوب . أما العربات المتوقفة داخل أو بالقرب من الحلقـة الكاشفة فيجب ألا تؤثر على عمل الكاشف .

٢- مضخمات الكاشف : يجب أن توضع مضخمات الكاشف وتستمد الطاقة اللازمـــة داخـــل خزانة جهاز التحكم . ويجوز ان تكون من نوع الوحدات النمطية التركيبية التي تستمد الطاقـــة مـــن مصدر مشترك على أن تكون على شكل وحدات مستقلة قائمة بذاتها . ويجب أن يكون جميع المخـــارج من مضخمات الكاشف معزولة عن معدات التأريض . كما يجب أن تكون مضخمات الكاشف مـــن النوع ذاتي التوليف . ويجب أن يكون الكاشف قادرا على التعديل الآلي بما يتلاءم مع التغيرات البيئيـــة المعتادة . ويجب أن يكون مضخم الكاشف قادرا على العمل المعتاد مع حلقة ذات حث يتراوح في مـداه ما بين عشرين (٢٠) وألفين (٢٠٠٠) ميكروهنري .

وفي حال انقطاع التيار ، يجب أن تكون مضخمات الكاشف قادرة على إعادة التوليف بمجرد استرداد التيار. ويجب أن تصمم دارات مضخمات الكاشف بما يضمن وقاية المضخم من التلف من جراء الزيادة المفاجئة في الجهد الوارد إلى المضخم بسبب البرق أو أي ارتفاع آخر في الجهد. وبالنسبة إلى مضخمات الكاشف التي تكون عبارة عن وحدات نمطية تركيبية مستقلة فيجب أن تكون مجهزة بفاصم أو بقاطع دائرة يركب على الكبل الرئيسي للامداد بالطاقة بحيث يمكن الوصول اليه من اللوحة الأمامية للجهاز . ويجب أن تكون مضخمات الكاشف مجهزة بمصباح أو أية وسيلة أخرى لإعطاء دلالة بصرية على كل عملية تشغيل مستحثة في كل قناة من قنوات الكاشف بفعل حركة احدى العربات .

يجب أن تكون مضخمات الكاشف قادرة على توقيت التأخير والتمديد على الوجه التالي ، كما يجب أن تكون مجهزة بأزرار تحكم مناسبة تركب على الواجهة الأمامية للمضخم للقيام بالوظائف التالية :

(١) ففي توقيت التأخير ، يصل خرج الكاشف إلى جهاز التحكم خلال فترة تتراوح ما بين واحد (١) ثانية إلى ثلاثين (٣٠) ثانية من تشغيل الكاشف . وبالإمكان اختيار مقدار التأخير وتعديله على شكل تدرجات لا تتجاوز واحد (١) ثانية ، وفي كل مرة يتم تنفيذ فيها عملية كشف جديدة ، فانه يجب بدء توقيت التأخير من جديد .

(٢) وفي توقيت التمديد ، يستمر خرج الكاشف لفترة تصل في حدها الأقصى إلى حوالي سبع (٧) ثوان بعد مرور العربة ، وهذا يسمح بتقصير فترة مرور العربة ، مما يزيد من كفاءة الإشارة . ويجب أن يكون توقيت التمديد قابلا للتعديل على شكل تدرجات لا تزيد عن ربع (١/٤) ثانية .

(٣) الإمرار الانتقائي بفعل الإشارة الخضراء : يجب تعديل وظائف توقيت التأخير والتمديد في الكاشفات بناء على وجود أو عدم وجود خرج إشارة الضوء الأخضر من جهاز التحكم على الوجه التالي :

- عند عرض إشارة الضوء الأخضر على طور ما ، فإن خاصية توقيت التأخـــــير علـــى مضخم الكاشف لا تقوم بالعمل على ذلك الطور ٠

- عند عدم عرض إشارة الضوء الأخضر على طور ما ، فإن خاصية توقيت التمديد علـى مضخم الكاشف لا تقوم بالعمل على ذلك الطور٠

ويجب تسجيل طلب دائم من قبل الكاشف كما لو ان هناك عربة موجودة فوق الحلقـــــة وذلك في الأحوال التالية :

(١) عندما تصبح حلقة ما أو الكبل الداخل لحلقة ما بمثابة دائرة مفتوحة ، أو
(٢) عند انقطاع امداد الطاقة عن مضخم الكاشف ٠

يجب أن يكون كل مضخم من مضخمات الكاشف مجهزا بفاصم مستقل ٠ ويجب أن تكـــون المضخمات مجهزة بأزرار تحكم أو مفاتيح أمامية لاختيار مستوى الحساسية اللازمة في الكاشف ، وتعديل التردد والاستحثاث وأسلوب التشغيل مثل التشغيل بفعل النبض أو بفعل الحضور٠ ويجـــب أن يتوفـــر مصباح أو أي وسيلة أخرى على الواجهة الأمامية للكاشف للدلالة على وضع التشغيل لجهاز الخـــرج ٠ ويجب أن تكون مضخمات الكاشف قادرة على العمل بالشكل الصحيح في ظل نفس ظروف الحـــرارة والرطوبة المحددة لأجهزة التحكم بالإشارات ٠ وبالنسبة إلى مضخمات الكاشف التي تكون على شـــكل وحدات مستقلة ، فيجب تجهيزها بكبل مناسب لربطها بكتلة طرف توصيل الخزانة ٠

٧-٢٠-٨-٢ كاشفات حركة المشاة : يجب أن يكون كاشف حركة المشاة عبارة عن مفتاح يشـــغل بطريقة يدوية ويكون في العادة مفتوحا (زر كبس) ٠ ويجب أن تكون هذه الكاشفات قابلة للتشغيل مـــن قبل أي من المشاة ٠

يجب أن تصمم كاشفات حركة المشاة بحيث يمكن تثبيتها على عمود معدني أو خشبي ٠ ويجب تقديم أي من قطع التركيب المعدنية اللازمة لهذا الغرض ٠

Table of Contents

يجب أن تكون وحدة كشف حركة مرور المشاة العاملة المجهزة بزر كبس عبارة عن علبة مصنوعة من صفائح ألومنيوم أو صفائح مجلفنة مجهزة بلوحة عرض من الزجاج أو الاكريليك تثبت بالقرب من مدخل المشاة ٠ ويجب اتخاذ التدابير اللازمة لإنارة ذلك الجزء من لوحة العرض الذي يحمل عبارة انتظر (باللغتين العربية والانجليزية) التي تظهر باللون الأبيض على خلفية زرقاء اللون ، اما المصباح فيجب أن يكون ٦ واط ، وبرأس (E27) طبقا للمواصفة ٦٤ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 64) أو المواصفة ١٦١ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 161) ٠

يجب أن تكون أزرار الكبس من البلاستيك ، بينما تصمم الكباسات والتركيبات للتقليل من أثر الاستعصاء ٠ اما الحاويات فازرارها تكون محمية من الغبار وصامدة لتقلبات الأحوال الجوية طبقا لـ (IP 54) ، المواصفة ٥٢٩ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 529) ٠ ويجب أن تعمل دوائر أزرار الكبس على جهود تقل عن ستين (٦٠) فولط من التيار المتردد ٠

٧-٢٠-٩ رؤوس إشارات حركة مرور العربات :

٧-٢٠-٩-١ عدسات الوحدة البصرية :

٧-٢٠-٩-١-١ عام : يجب أن تكون عدسات إشارات تنظيم حركة مرور العربات مصنوعة اما من الزجاج أو من بلاستيك مركز لتحمل الأشعة فوق البنفسيجية ٠ ان نوع ، ونوعية، وطريقة معالجة المواد يجب أن تكون وافية بالغرض المطلوب على أفضل وجه ممكن ٠ ويجب أن تبقى العدسات في حالة مقبولة بعد تعرضها إلى تقلبات الطقس فترة طويلة ، بما في ذلك التعرض لهبوب العواصف الرملية ٠ ويجب ألا تكون العدسات البلاستيكية عرضة للتشوه بفعل الحرارة المنبعثة عن المصباح ، كما يجب ألا تكون ألوان هذه العدسات أو نفاذيتها عرضة للتغير الجوهري الملموس بفعل الحرارة أو التقادم٠

يجب أن يكون جسم العدسة من نفس اللون من جميع الجوانب ٠ كما يجب أن تكون العدسات مطابقة للقياسات اللازمة من حيث الأبعاد والشكل ٠ كذلك يجب أن تكون العدسات خالية من العروق ، والتجعدات والتشظيات أو الفقاعات التي من شأنها ان تقلل من كفاءة هذه العدسات أو

من إمكانية استعمالها ٠ وكل عدسة من العدسات عندما تستعمل في إشارة مرور قياسية مع مصباح معتمد وعاكس مناسب يجب أن تعطي المظهر ، وتوزيع الضوء ، والنصوع وخصائص اللون اللازمة بموجب هذه المواصفات ٠ ويجب أن تكون درجة نقاء كل لون من عدسة إشارة المرور الخاصة بالعربات ضمن الحدود التالية المحددة من قبل اللجنة الدولية للكهرباء (C.I.E. 1931) أو المحددة في المواصفة هـ-٣٠٨ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTH E 308) ٠

إن الحد الأدنى لدرجة انفاذ الإنارة النسبية في عدسات إشارة المرور عندما تكون مجهزة بمصباح مضيء ما بين ألفين وثمانمائة وخمسين درجة (٢,٨٥٠ ك) وثلاثة آلاف درجة (٣٠٠٠ ك) يجب أن تكون على الوجه التالي :

(١) الأحمر – عشرة بالمائة (١٠%)

(٢) الأصفر – أربعة وأربعون بالمائة (٤٤%)

(٣) الأخضر – تسعة عشر بالمائة (١٩%)

ان على الجهة الصانعة ان تقدم شهادة عن طريق المورد تؤكد ، بما يرضي الوزارة ، أن العدسات مستوفية للشروط المنصوص عليها في هذه المواصفات العامة ٠

كما يجب أن تكون المعلومات التالية مطبوعة على طرف كل عدسة من العدسات:

(١) عبارة " الأعلى – TOP" مدونة في المكان الصحيح للدلالة على الاتجاه الصحيح للعدسة بالنسبة إلى الرأس ٠

(٢) العلامة التجارية للجهة صانعة ٠

(٣) وبالنسبة إلى العدسات البلاستيكية ، تدون عليها بيانات الحد الأقصى من القدرة بالواط (Wattage) وذلك للمصباح الذي يمكن استعماله في احدى الوحدات البصرية التي تضم مثل هذه العدسات ٠

(٤) أما بالنسبة إلى العدسات قياس ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ، فانه يجب تدوين عبارة أو رمز للدلالة عما إذا كانت من نوع الحزمة الشعاعية الضيقة أو العريضة ، حسب مقتضيات الحال .

ويجب أن يتوفر قياسان اثنان (٢) من المقاسات الاسمية للعدسات : مئتان (٢٠٠) ميليمترا وثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا . ويجب أن تكون العدسات من كل قياس قابلة للتركيب مباشرة وباحكام في المكان المقرر لها مع طوق منع التسرب الخاص بها لتشكل فاصلا صامدا للماء والغبار.

٧-٢٠-٩-١-٢ العدسات السهمية :

١- يجب أن تكون العدسات السهمية مستديرة وبقياس ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا من الأبعاد الاسمية.

٢- يجوز أن تستخدم العدسات السهمية الانتشار المنشوري أو ما يعادل ذلك لنشر الضوء المرسل .

٣- يجب أن تكون العدسات السهمية باللون الأحمر ، أو الأخضر ، أو الأصفر كما هو محدد . وبالنسبة إلى نقاء اللون والحد الأدنى من إرسال الإنارة النسبية للجزء نصف الشفاف من العدسة فيجب أن يكون مماثلا للعدسات الأخرى التي من نفس اللون .

٤- كل العدسة ، باستثناء السهم ، يجب أن تطلى بدهان أسود غامق غير شفاف أو بدهان المينا الرمادي الغامق . وكبديل لما تقدم ، يجوز أن تتألف العدسة من زجاج وبلاستيك ملون وفلتر ، بحيث يكون الرمز على السطح الداخلي . أما المادة التي يتكون منها الرمز (السهم) فيجب أن تكون بالقدر الكافي من عدم الشفافية لاخفاء الضوء الصادر عن أكبر مصباح مستخدم خلف العدسة اخفاءا تاما . ويجب ألا

تنفصل مادة التغطية عن العدسة بسبب الحرارة الصادرة عن المصبـــاح أو بســـبب تقلبات الطقس أو الغسل أثناء صيانة الإشارة ٠

٥- يجب أن يكون شكل السهم مطابقا لدليل أجهزة التحكم النظامية في المرور ٠

٦- يجب أن تظهر دلالة السهم المضاء على شكل إنارة متجانسة على ذلك الجزء غـــير المعتم من الإشارة ٠

٧-٢٠-٩-٢ عاكسات الوحدة البصرية : يجوز أن تكون العاكسات إما من الزجاج المفضـــض أو الألومنيوم المؤند والمنهى إنهاءا صقيلا ٠ ويجب أن تشكل بحيث أنه عندما يكـــون المصبـــاح في موضعـــه الصحيح ، فإن الضوء يكون موجها من قبل العاكس والعدسة لإعطاء التوزيع المطلوب من الإنارة كما هو محدد في هذه المواصفات العامة ٠

يجب أن تركب العاكسات بطريقة تثبت بها بإحكام في علاقة بصرية صحيحة مع العدسة والمقبس عندمـــا يكون باب الوحدة البصرية مقفلا ٠ ويجب أن يتم التركيب بشكل يتيح الوصول بسهولة إلى العاكس وإلى الجانب الخلفي من العدسة لتنظيف واستبدال المصباح من غير الحاجة إلى استعمال أدوات، ويجب أن يكون العاكس مجهزا بمقبس للمصباح ٠ كما يجب أن يوجد طوق بين العاكس ومقبس المصباح لمنع دخول الغبار ٠

يجب أن يكون للعاكسات الزجاجية الخصائص التالية :

١- يجب أن تكون مصنوعة من أفضل نوعيات الزجاج الصافي ٠

٢- يجب أن تكون مطلية بطبقة متجانسة من الفضة المعدنية توضع على كـــــامل الســـطح الخلفي للزجاج ٠ ولا يسمح بوجود أية مادة أخرى بين طلاء الفضة والزجاج ٠ ويجب أن يكون طلاء الفضة ملتصقا بالزجاج باحكام ٠

٣- يجب أن تضاف فوق طبقة الطلاء بالفضة طبقة من طلاء النحاس المعدني بسمك لا يقل عن ثلاثة عشر من الألف (٠,٠١٣) ميليمترا ٠ ويجب أن تمتد طبقة طلاء النحاس فوق حافة العاكس بمقدار ربع (١/٤) سمك الزجاج ٠

٤- يجب أن توضع طبقة واحدة (١) أو أكثر من طلاء المينا ، طبقا لمواصفات الدهان رقم (٩) في الفصل ٩-١٨ "دهان الإنشاءات" فوق طبقة طلاء النحاس الخلفية لمنع دخول الغازات الضارة أو الرطوبة٠

عاكسات الألومنيوم :

١- يجب أن يكون معدن العاكس مجدولا أو مسحوبا من ألومنيوم لا يقل سمكه عن ستة أعشار (٠,٦) ميليمترا مع خرزة تقوية أو حافة بارزة (شفة) ٠

٢- يجب أن يكون سمك طبقة الطلاء العاكسة المصنوعة من الألومنيوم المؤند الصقيل ما لا يقل عن خمسة وعشرين من العشرة آلاف (٠,٠٠٢٥) ميليمترا ٠ ويجب أن يكون السطح العاكس خاليا بالكامل من أي عيوب أو خدوش أو تشوهات أو التواءات ٠

ويجب أن يكون الحد الأدنى لقيم نصوع الأسهم الخضراء والدلالات الخاصة بالمشاة بما لا يقل عن القيم المبينة في الجدول ٧-٢٠ (٣) ٠

وما لم يحدد خلاف ذلك ، يجب توفر وسيلة لتخفيض خرج الإنارة ليلا من عدسات يكون قطرها ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ، باستثناء العدسات السهمية ، ويجب أن ينخفض خرج الضوء بنفس نسبة انخفاض مستوى الإنارة المحيطة ٠ على أن هذا الخرج يجب ألا يقل عن نسبة ثلاثين بالمائة (٣٠%) وألا يزيد عن نسبة خمسين بالمائة (٥٠%) من خرج الضوء بكامل الجهد المقدر٠

الجدول ٧-٢٠ (١) الحد الأدنى لقيم النصوع من العدسات ذات اللون الأحمر والأخضر (بالكانديلا) على الطرق العادية			
عمودي	على محور هندسي	أفقي ١١ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي	٢٨ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي
على المحور الهندسي	٤٠٠	١٥٠	٢٥
١,١ جراد تحت المحور الهندسي	٤٧٥	٢٠٠	٣٠
١١ جراد تحت المحور الهندسي	٢٠٠	١٠٠	٢٥

٧-٢٠-٩-٣ توزيع الضوء من وحدات إنارة إشارات مرور العربات : عند النظر إلى عدسة الإشارة المضاءة من زوايا معتادة ، فانها يجب أن تظهر بأنها مضاءة إنارة متجانسة على كامل سطحها ٠ ويجب ألا تزيد نسبة الحد الأقصى إلى الحد الأدنى من النصوع عن خمسة (٥) إلى واحد (١) ٠ ويجب أن تكون كل وحدة من الوحدات البصرية مصممة بما يمكن من إنارة كل عدسة من العدسات بصورة مستقلة ٠ ويجب أن تجمع الوحدة بحيث لا يتسرب أي ضوء من وحدة لأخرى ٠ ويجب أن تصمم الوحدات البصرية بحيث يقلل إلى الحد الأدنى مظهر المصباح في وضع الإنارة عند دخول أشعة الشمس إلى العدسة على زوايا منخفضة ٠

يجب أن يكون توزيع الضوء من وحدات الإشارات ذات اللون الأحمر والأخضر بما لا يقل عن القيم المذكورة في الجدولين ٧٠-٢٠ (١) و ٧-٢٠ (٢) في ظل الشروط التالية :

١- استخدام مصباح قياسي بالجهد الملائم ٠
٢- يجب أن يكون الارسال كما هو مبين في البند ٧-٢٠-٩-١ "عدسات الوحدة البصرية" الواردة بهذه المواصفات العامة ٠
٣- ازالة واقية الشمس ٠

وبالنسبة إلى توزيع الضوء في وحدات الإشارات ذات اللون الأخضر فيجب ألا يقل عن ضعفي (٢) القيم المذكورة في الجدول ٧-٢٠ (٢) ٠

الجدول ٧-٢٠ (٢) الحد الأدنى لقيم النصوع من العدسات ذات اللون الأحمر والأخضر (بالكانديلا) على الطرق السريعة			
عمودي	على محور هندسي	أفقي ١١ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي	٢٨ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي
على المحور الهندسي	٨٠٠	٣٨٠	٥٠
١١ جراد تحت المحور الهندسي	٤٧٥	٢٠٠	٤٠

الجدول ٧-٢٠ (٣) الحد الأدنى لقيم النصوع بالنسبة إلى الاسهم ذات اللون الأخضر وإشارات المشاة (كانديلا لكل متر مربع)			
عمودي	على محور هندسي	أفقي ١١ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي	٣٣ جراد على أي من جانبي المحور الهندسي
على المحور الهندسي	٣٥٠٠	٢٢٠٠	٧٠٠
١١ جراد تحت المحور الهندسي	٢٥٠٠	١٣٥٠	٦٠٠
١٧ جراد تحت المحور الهندسي	١٥٠٠	١٠٠٠	٤٠٠

٧-٢٠-٩-٤ مصابيح إشارات المرور : يجب أن تكون مصابيح إشارات المرور ذات تصميم قياسي لاستعمالها في الوحدات البصرية الخاصة بإشارات المرور ٠ يجب أن تصمم المصابيح بحيث يكون متوسط وقت اشتعالها ما لا يقل عن ستة آلاف (٦٠٠٠) ساعة ٠ وبالنسبة إلى جهد التشغيل الاسمي ، والقدرة المقدرة بالواط ، والمقاس ، وطول مركز الضوء ، ونوع القاعدة فيجب أن تكون مطابقة لشروط تصميم الوحدة البصرية ٠

Table of Contents

يجب أن تكون درجة حرارة لون التشغيل الاسمي للمصابيح ما بين ألفين وثمانمائة وخمسين درجة ك (٢٨٥٠ ك) والفين وثمانمائة وأربعة وخمسين درجة ك (٢٨٥٤ ك) ٠ ويجب أن تكون المصابيح اما من نوع التنجستن أو التنجستن الهالوجين ، والمصابيح التي يكون الحد الأدنى لخرج اضاءتها الاسمي ستمائة (٦٠٠) لومين يجب أن تستخدم مع عدسات قياس مئتي (٢٠٠) ميليمترا في الظروف المعتادة ٠ والمصابيح التي يكون الحد الأدنى لخرج اضاءتها الاسمي ألف وسبعمائة وخمسون (١٧٥٠) لومين يجب أن تستخدم عدسات أكبر حجما باستثناء السهم المتعدد الكربونات وعدسات التحديد الخاص للرؤية وعدسات المشاة التي تستخدم معها المصابيح التي توصي بها الجهة الصانعة ٠ ويجب أن تقدم المحولات اللازمة لمصابيح الهالوجين التي تثبت في كل جزء من أجزاء الإشارة ٠

٧-٢٠-٩-٥ حامل المصباح : يجب أن تكون حاملات المصابيح مناسبة للاستعمال في النوع الذي تم تقديمه من الوحدات البصرية ٠ ويجب أن يكون طول حامل المصباح بحيث أن طول مركز الضوء للمصباح الذي يراد استعماله في الوحدة البصرية يجب أن يكون موضوعا على المسافة الصحيحة من العاكس كما هو محدد من قبل الجهة الصانعة ٠ ويجب أن يكون المقبس المعدني لحامل المصباح متوافقا مع النحاس بنوعيه الأحمر والأصفر ٠ ويجب أن تكون الأجزاء العازلة من حامل المصباح قوية ومرنة (ارتدادية) بحيث لا تحترق أو تصبح لينة عند تسخينها إلى مئتين وخمسين (٢٥٠) درجة مئوية ٠ ويجب أن يصمم حامل المصباح بما يضمن عدم ارتخاء أو انفكاك المصباح بفعل الاهتزاز٠

وفي حال تقديم مصابيح التنجستن ، يجب أن يكون تصميم حامل المصباح أو حامل العاكس بما يسمح بالدوران على حامل المصباح بحيث يكون بالإمكان توجيه كبلات الرصاص داخل المصباح في الاتجاه الصحيح ٠ ويجب أن يكون بالإمكان تدوير الحامل بسهولة من غير تعديل المواقع النسبية للحامل أو تعديل طول مركز الضوء البصري للعاكس ٠ وبعد التدوير ، يجب تثبيت الحامل باحكام في المكان الصحيح من غير استعمال أدوات ٠

يجب أن يكون كل حامل مجهزا بعدد اثنين (٢) من كبلات الرصاص ، وأن يكون أحدهما ذا لون رمزي أحمر أو أصفر ، أو أخضر وفقا للون العدسة التي سيربط بها ، أما الكبل الثاني فيكون أبيض اللون٠ ويجب أن تستخدم الألوان الرمزية المناسبة للدلالة على إشارات المشاة أو الإشارات السهمية ٠ ويجب أن يكون مقطع كل كبل رصاص اثنين (٢) ميليمترا مربعا وقياس ١٤ حسب قياس الكبلات الامريكي ، وبجهد لا

يقل عن ستمائة (٦٠٠) فولط ، وعزل بمادة بلاستيك حراري لتحمل درجة حرارة تصل إلى مائة وخمس (١٠٥) درجات مئوية ٠ ويجب أن تكون الكبلات طويلة بالشكل الكافي للامتداد من حامل المصباح إلى الكتلة الطرفية في رأس الإشارة عندما يكون الباب مفتوحا بالكامل ٠

٧-٢٠-١٠ مجموعات رؤوس إشارات مرور السيارات :

٧-٢٠-١٠-١ عـــــــــام : يجب أن يتألف كل رأس من رؤوس إشارات مرور السيارات من مجموعة تضم واحدا (١) أو أكثر من أوجه الإشارات ٠ ويجب وصل وحدات رؤوس الإشارات باستعمال البراغي أو أي وسائل مشابهة قادرة على تطوير كامل القوة لرأس الإشارة وعمل وصلة صامدة للماء٠ ويجب أن يتألف كل وجه من أوجه الإشارات من مجموعة تضم عددا كافيا من أجزاء الإشارات التي تقدم الدلالات اللازمة ٠ ويجب أن تجمع رؤوس الإشارات بشكل عام في مجموعة من ثلاث وحدات تركب عموديا بحيث يكون الأحمر في الجزء الأعلى ، والأصفر والأخضر في الجزء الأسفل من الإشارة وبحيث يكون بالإمكان تعديل كل منها بالنسبة إلى الأخرى وتكون المجموعة محمية من الغبار وصامدة للمياه المتناثرة ومجهزة بحاوية توفر الوقاية بمستوى IP 54 حسب المواصفة ٥٢٩ من مواصفات اللجنة الدولية للكهرباء (IEC 529) ٠ ويجب أن تكون الحاويات (الأغلفة)، والأبواب ، والأقنعة الواقية من الشمس والألواح الخلفية لرؤوس الإشارات مصنوعة من بلاستيك إنشائي متعدد الكاربونات مقاوم للهب بشكل مناسب وثابت للأشعة فوق البنفسجية والحرارة ٠ ويجب أن تكون الأقنعة الواقية من الشمس والحاويات ، والأبواب ، والألواح الخلفية باللون الأسود مطفأ اللمعة ٠

يجب أن يتألف وجه كل إشارة من ثلاثة (٣) أجزاء ، ويجهز بالكامل بعدسات مئتين (٢٠٠) ميليمترا أو ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ، كما هو محدد ، وبلوح خلفي قياسي ، بحيث تعمل بشكل مقبول بعد اخضاعها للإختبار التالي :

١- دعم الوجه دعما قويا إما من المقطع العلوي أو من المقطع السفلي فقط ٠
٢- اضافة ما يعادل مائة وعشرين (١٢٠) كيلو جراما للمتر المربع من حمل الرياح الدائم وذلك بشكل متعامد مع وجه الإشارة واللوح الخلفي ٠

Table of Contents

٣- يجب أن يكون وجه الإشارة واللوح الخلفي قادرا على تحمل الحمل أعلاه من غير أن يتسبب ذلك بأي تلف أو تشويه دائم يكون له أثر ضار على ادائها .

٤- يقوم المقاول ، بناء على طلب الوزارة ، بتقديم نتائج الإختبار الذي ينفذ من قبل مختبر معتمد من الوزارة يبين بأن وجه الإشارة واللوح الخلفي مطابقان لهذا الشرط من المواصفات .

يجب أن تتوفر مجموعات رؤوس الإشارات في أشكال مختلفة تمكن من الاتجاه يسارا أو يمينا كما يجب أن تكون مجهزة برموز سير بديلة حسب اللزوم لخدمة تقاطعات محددة . ويجب أن تتوفر ستائر masks لادراجها في اتجاهات محددة مع الرمز المعين الذي قد يتطلبه تصميم التقاطع . ويجب أن تكون كل هيئة تشكيل عبارة عن وحدة كاملة مجهزة بصفيحة دعم خلفي من البروبيلين لاكمال المجموعة. ويجب تزويد الوحدات البصرية لاتجاه الإشارة بمصباح إشارة من تنجستن الهالوجين مسبقة التركيز مركبة داخل عاكس من الألومنيوم ومزودة بعدسة من الاكريليك ذاتية التلوين عريضة الزاوية ويجهز كل اتجاه بواقية شمس وبوليجة نور ضد الطيف anti phantonm light insert لمنع ظهور الإشارات الوهمية الناتجة عن نور الشمس الساقط .

٧-٢٠-١٠-٢ أجزاء الإشارة : يجب أن يتألف كل جزء من أجزاء الإشارة من حاوية (غلاف) ، وباب ، وواقية شمس ، ومجموعة بصرية . ويجب سد الفواصل بين علبة التثبيت (الغلاف) والباب ، والعدسات ، والعاكسات وحامل المصباح سدا محكما بطوق لمنع التسرب . ويجب أن تكون أطواق منع التسرب للفواصل الخارجية صامدة لتقلبات الطقس ، أما أطواق منع التسرب للفواصل داخل علبة التبييت فتكون صامدة للغبار . ويجب سد الفواصل بوسائل سهلة ومحكمة باستعمال أجهزة سهلة الاستعمال من غير الحاجة إلى أدوات خاصة .

يجب أن يكون كل جزء بمقدار مئتين (٢٠٠) ميليمترا من الإشارة إما مربعا أو مستديرا ويتراوح ما بين مئتين وخمسين (٢٥٠) ميليمترا ومئتين وثمانين (٢٨٠) ميليمترا على طول كل جانب. وكل جزء بمقدار ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا من الإشارة يجب أن يكون اما مربعا أو مستديرا ويتراوح ما بين ثلاثمائة وخمسة وخمسين (٣٥٥) ميليمترا وثلاثمائة وخمسة وثمانين (٣٨٥) ميليمترا على طول كل جانب.

Table of Contents

يجب أن يكون كل جزء من الإشارة والنظام البصري المتصل به قادرا على العمل بشكل مقبول بحيث يكون محور هذا الجزء اما عموديا أو أفقيا ٠ ويجب أن يكون النظام البصري أو العدسة أو كلاهما بالإمكان تدويره لوضع الجانب العلوي من العدسة في الموضع الصحيح ٠ ويجب أن يكون لكل جزء من الإشارة فتحة في كل طرف لتركيب جهاز تثبيت ٠ ويجب أن تسد الفتحات غير المستعملة بسدادة مناسبة مزودة بطوق لمنع التسرب ٠ أما الفتحات بين الأجزاء فيجب أن تكون بقياس مناسب لاستيعاب التوصيلات الكهربائية اللازمة ٠

يجب أن يكون مصباح الإشارة من النوع الجهد المنخفض الذي يستمد الطاقة من محول مبيت في كبسولة لكل اتجاه ٠ ويجب أن تكون قدرة المصابيح خمسين (٥٠) واط للاستخدام على التقاطعات العادية ، ولكن عندما تشكل الطرق السريعة (التي يزيد متوسط السرعة فيها عن ثمانين (٨٠) كيلو مترا بالساعة) جزءا من التقاطع ككل ، فانه يجب استعمال مصابيح قدرة مائة (١٠٠) واط ٠

يجب أن توجه الإشارات الضوئية الخاصة بالسيارات نحو السيارات على نقطة تكون على مسافة تتراوح ما بين خمسين ومائة (٥٠-١٠٠) مترا (٢٠٠-٤٠٠ مترا بالنسبة للطرق السريعة) على وجه الإشارة وعلى بعد متر ونصف المتر (١,٥) فوق وعلى امتداد محور طريق السيارات ، أما في حال استعمال الإشارات الضوئية لمسارات أحادية من مسارات المرور ، فتوجه الإشارة نحو محور المسار٠

يجب أن تكون شدة الإنارة على طول هذا المحور أربعمائة (٤٠٠) كانديلا (٨٠٠ كانديلا بالنسبة إلى الطرق السريعة) بالنسبة إلى الاتجاهين الأحمر والأخضر وضعف هذه القيم على أقل تقدير بالنسبة إلى إشارة الضوء الأصفر ٠

ويجب أن يكون كل اتجاه متجانس المظهر ضمن قلب زاوية النظر ومن غير حدود عليا ثانوية، كما أن ألوان الضوء المرسل يجب أن تكون مطابقة للحدود المبينة في المواصفة ١٣٧٦ من المواصفات القياسية البريطانية (BS 1376) أو أي مقياس مماثل معتمد ٠

حيثما يكون محددا في المواصفات ، يجب أن توضع نسخة مصغرة من إشارات المرور الضوئية تركب في مستوى نظر السائق في مكان يكون محاذيا لوجه الإشارة الرئيسية أو خط "توقف حركة المرور" ٠

جميع البراغي ، ومحاور المفصلات ، وما شابه ذلك من قطع التركيب المعدنية المكشوفة لتقلبات الطقس يجب أن تكون من الفولاذ غير القابل للصدأ أو من مادة أخرى غير قابلة للتآكل ٠ ويجب أن تصمم قطع تركيب الربط المعدنية لكل وجه من أوجه الإشارات بحيث يكون بالإمكان تدوير كل وجه ، من غير واقية الشمس ، أربعمائة (٤٠٠) جراد حول محورها ٠ ويجب أن تسمح لوازم الربط باقفال وجه الإشارة بإحكام على فواصل بمقدار ستة (٦) جراد تقريبا ٠ ويجب أن تتحقق عملية الإقفال من خلال تعشيق مسننات كاملة في الحاويات (الأغلفة) ولوازم الربط المعدنية ٠ ويجوز أن تقبل الوزارة بوسائل بديلة لتحقيق نفس النتيجة ٠

٧-٢٠-١٠-٣ واقيات الشمس : يجب أن يكون طول واقيات الشمس القياسية بحد أدنى مقداره مئتين وأربعين (٢٤٠) ميليمترا بالنسبة إلى العدسات المستديرة أو المستطيلة ذات قياس اسمي مقداره ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ٠ اما طول واقيات الشمس بالنسبة إلى العدسات ذات قياس اسمي مقداره مئتين (٢٠٠) ميليمترا فيجب أن يكون بحد أدنى مقداره مائة وخمسة وسبعون (١٧٥) ميليمترا٠

يجب أن تربط كل واقية شمس بالباب بطريقة لا يكون بالإمكان معها رؤية أي ضوء من العدسة خلال المسافة التي ما بين واقية الشمس والباب ٠ ويجب أن تثبت واقيات الشمس باحكام بالباب بحيث لا تكون قابلة للفك بفعل حمل الرياح المحدد في الفقرة ٧-٢٠-١٠-١ " عام " الواردة بهذه المواصفات العامة٠ ويجب أن تصنع واقيات الشمس من نفس المادة التي تصنع منها رؤوس الإشارات ما لم تصدر عن الوزارة موافقة خطية مسبقة على استخدام نوع آخر من المواد ٠

يجب أن يكون قطر فتحة العدسة في الأبواب كما هو مبين في الجدول ٧-٢٠(٤) أدناه :

الجدول ٧-٢٠(٤)

المقاس الاسمي للعدسة	فتحة العدسة	
	الحد الأدنى	الحد الأقصى
٢٠٠ملم	١٩٥ملم	٢١٠ملم

Table of Contents

٣٠٠ملم	٢٩٠ملم	٣٠٠ملم

٧-٢٠-١٠-٤ مجموعات التركيب والمجموعات المنوعة الأخرى : يجب أن تركب مجموعات رؤوس الإشارات على أعمدة مستقيمة أو معلقة بواسطة كتائف (أذرع) تدعم كلا من رأس وأسفل مجموعة رأس الإشارة ٠ وبالإمكان تطبيق طريقة واحدة أو مجموعة من الطرق في أي تقاطع معين كما هو مبين على المخططات ٠

يجب أن تربط مجموعات رؤوس الإشارات بواسطة مشابك من فولاذ لا يصدأ وكتائف تركيب تتضمن أنبوبا لتمديد كبلات رأس الإشارة ٠ ويمكن ، من خلال عملية الربط هذه ، تعديل مجموعة رأس الإشارة على شكل عمودي أو على شكل زاوية بما يتلاءم مع عرض رأس الإشارة ٠

يجب أن تصنع أطواق منع التسرب من مادة النيوبرين ، أو مطاط السيليكون ، أو أية مادة معادلة ٠ ويجب أن تكون المادة التي تصنع منها أطواق منع التسرب مقاومة للحرارة ، والتشوه الدائم، وتقلبات الطقس ٠ ويجب أن تكون مواد أطواق منع التسرب متوافقة مع المواد التي صنعت منها الأبواب والأغلفة (الحاويات) والعدسات ٠ ويجب أن تصمم الأبواب ، والأغلفة ، والأجزاء الأخرى التي تربط بها أطواق منع التسرب بحيث تكون قادرة على امساك الطوق في موضعه الصحيح سواء كان الفاصل مفتوحا أو مغلقا ٠

وما لم يحدد خلاف ذلك ، يجب توفير لوح دعم خلفي لوجه كل إشارة ، أو لكل زوج من أوجه الإشارات المركبة ظهرا لظهر على نفس الدعامة ٠ ويجب أن تمتد ألواح الدعم الخلفية ما لا يقل عن مئتين (٢٠٠) ميليمترا بعد كل حافة من حواف وجه الإشارة ٠

مجموعات التركيب : جميع كتائف التركيب والتجهيزات المستعملة في ربط رؤوس الإشارات بدعاماتها يجب أن تكون صامدة للماء عند تجميعها ٠ ويجب أن تكون الكتائف وقطع تركيب التركيب المعدنية الأخرى بالقدر الكافي من القوة لدعم وزن جميع رؤوس الإشارات التي تحملها بشكل آمن ٠ وهذا يتضمن الاجهاد الناجم عن التحميل الأفقي بفعل الرياح كما هو مذكور في

الفقرة ٧-٢٠-١٠-١ "عام " الواردة بهذه المواصفات العامة ٠ ان الكتائف ، وتجهيزات التوافق الانزلاقية وأجهزة ووسائل الربط الأخرى يجب أن توفر ممر تسليك خاليا من الحواف الحادة والنتوءات التي ربما تتلف مواد عزل الكبلات ٠ ويجب أن يكون ممر التسليك بالمقاس الكافي لاستيعاب ما لا يقل عن عشرة (١٠) كبلات من النوع المستخدم في امداد دلالات الإشارات بالطاقة اللازمة لتشغيلها ٠ أما تجهيزات التوافق الانزلاقية لذراع العمود فيجب أن تشتمل على وسيلة لتعديل وجه الإشارة تعديلا رأسيا مناسبا٠

٧-٢٠-١١ رؤوس إشارات المشاة :

٧-٢٠-١١-١ الخواص المادية : يجب أن تكون عدسات إشارات المشاة من النوع ذي الاتجاهين ومن النوع المستطيل بجوانب مقدارها ثلاثمائة (٣٠٠) ميليمترا ٠ وفي حالة عدم الإنارة ، يجب ألا يكون بالإمكان تمييز الرموز مباشرة من قبل المشاة في الطرف البعيد من التقاطع ٠ ويجب أن يكون نصوع رأس الإشارة على طول المحور الموجه بدرجة ثلاثة آلاف وخمسمائة (٣٥٠٠) كانديلا لكل متر مربع٠

ولا يحتاج إلى ألواح دعم خلفية في إشارات المشاة ما لم ينص على ذلك تحديدا في العقد ٠ ويجب أن تكون الخواص المادية للحاوية (الغلاف) ، والأبواب ، وحاملات المصابيح ، وواقية الشمس وكتائف الدعم ، وأطواق السد ، والعاكسات ، والمصابيح ، والتوصيلات الكهربائية مطابقة لمتطلبات هذه المواصفة فيما يتعلق بنفس الجهاز أو المواد الداخلة ضمن مكونات رأس إشارة العربات٠

٧-٢٠-٩-٢ الخواص البصرية : ان درجة صفاء كل لون من عدسات إشارات المشاة يجب أن تكون ضمن حدود الاحداثيات التالية المحددة من قبل اللجنة الدولية للكهرباء (CIE 1931) أو المبينة في المواصفة هـ-٣٠٨ من مواصفات الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (ASTM E308)٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لإنفاذ اللون الأحمر للإنارة بواقع ثلاثمائة من الألف (٠,٣٠٠) واللون الأخضر بواقع مئتين وتسعين من الألف (٠,٢٩٠) ٠

إن الدلالة المضاءة يجب أن تبدو إنارتها متجانسة على ذلك الجزء من السطح غير المنفذ للضوء ٠ وعند النظر من الزوايا المعتادة الموضوعة في الخدمة ، فإن العدسات يجب ألا تظهر أي ظلال أو نقاط مضيئة تخفض من وضوح وسهولة قراءة الرسالة ٠

إن كامل وجه إشارة المشاة يجب أن يتكون من جزئين اثنين (٢) ٠ يجب أن يتألف الجزء العلوي منـــهما من رمز على هيئة "رجل واقف" ٠ ويجب أن يتألف الجزء السفلي من رمز على هيئة "رجل يمشي " ٠

ويجب أن تكون دلالات إشارات المشاة مضيئة بالقدر الكافي ومقروءة بوضوح لدرجة تكون معها فعالـة في ظل جميع الظروف الجوية المعتادة ٠ ويجب أن تسترعي هذه الدلالات الانتباه وأن تكون مفهومة مـــن قبل المشاة (ليلا ونهارا) على جميع المسافات التي تتراوح من ثلاثة (٣) أمتار إلى كامل عرض الطريق الـذي يتعين على المشاة قطعه ٠

٧-٢٠-١٢ دعامات رؤوس إشارات المرور :

٧-٢٠-١٢-١ عـــــام : إن ركائز ، وأعمدة ، وجسور إشارات المرور يجب أن توضـــع علـــى قواعد من الخرسانة كما هو مبين على المخططات ٠ ويجب أن تكون كل قاعدة من هذه القواعد مجـــهزة بأنبوب لتمديد الكبلات بقطر داخلي لا يقل عن عشرة سنتيمترات يمتد بمقدار ثمان (٨) سنتيمترات فـوق قمة القاعدة إلى نقطة على جانب القاعدة على بعد ستين (٦٠) سنتيمترا على الأقل دون مســتوى الأرض ٠ ويجب أن تخرج ماسورة الكبلات الكهربائية من قمة القاعدة بين براغي التثبيت ٠

يجب أن تكون القوة المجتمعة للركيزة أو العمود والقاعدة كما هو مبين على المخططـــات ٠ ويجـــب أن يكون لكل ركيزة أو عمود فتحة وصول مع لوح تغطية ٠ ويجب أن تكون الفتحة ما لا يقل عن مئتـــين (٢٠٠) ميليمترا في خمسين (٥٠) ميليمترا ٠ وإذا كانت في ركيزة أو عمود ، فانها يجب أن تكون علـــى ارتفاع لا يقل عن خمسين (٥٠) سنتيمترا عن مستوى الأرض ٠ ويجب أن يمتد لوح التغطية ما لا يقل عن عشر (١٠) ميليمترات بعد الفتحة من جميع الجوانب وأن يكون مربوطا ببراغي من فـــولاذ لا يصـــدأ٠ ويجب أن يقدم طرف لتوصيل الأرضي ، كاملا مع قطع التركيب من الفولاذ غير القابل للصدأ ، داخـــل العمود ، أو القاعدة مقابل باب الوصول ٠

وعندما يتطلب العقد ذلك ، فانه يجب إنشاء قواعد من الخوازيق للأعمدة وذلك وفقا لشروط الفصـــل ٥-٠٦ " أعمال الخوازيق " الواردة بهذه المواصفات العامة ٠

جسور الإشارات : عندما تكون جسور الإشارات لازمة ، يجب أن تصمم وتصنع طبقا للمخططات، ما لم يوافق المهندس على تصميم معادل آخر ٠

٧-٢٠-١٢-٢ الركائز والقواعد (لإشارات جانب الطريق) : ان الركائز القياسية اللازمة لدعم رؤوس إشارات الطرق التي تركب على جانب الشارع ، أو في الجزر الوسطية يجب أن تكون من الفولاذ المجلفن أو الألومنيوم ويجب أن يكون قطرها الخارجي أحد عشر (١١) سنتيمترا كحد أدنى ٠ ويجوز أن تكون قواعد ركائز الإشارات ثمانية الاضلاع أو دائرية ٠ وإذا كان التصميم يحدد أو يطلب ذلك ، يجب تجهيزها بفتحة وصول تكون مائة وخمسين (١٥٠) ميليمترا مربعا كحد أدنى مع غطاء يثبت باحكام باثنين (٢) أو أكثر من البراغي ٠ ويجوز أن تثبت الركيزة في القاعدة باستعمال البراغي، كما يجوز تثبيتها في تجويف بالقاعدة باستعمال مادة الايبوكسي ٠ ويجب أن يكون البرغي في موقع يمكن الوصول اليه مباشرة داخل القاعدة ٠ ويجب أن تثبت القاعدة باحكام بالأساس الخرساني باستعمال أربعة (٤) من براغي التثبيت كما هو مبين على المخططات ٠ وفي حال كون الركائز والقواعد وقطع التركيب المعدنية الأخرى مصنوعة من الحديد فانه يجب جلفنتها ٠

إن بالإمكان دعم مجموعة تتكون من ثلاثة (٣) أجزاء ، أو إشارة مرور سيارات في وجه واحد ، أو إشارة مشاة تتكون من جزئين اثنتين (٢) تركب على قمة احدى ركائز الإشارات وذلك باستعمال وسيلة توافق انزلاقية مناسبة ٠ وعندما يتطلب الأمر دعم عدد اكبر من رؤوس الإشارات أو رؤوس إشارات أكبر قياسا على احدى الركائز ، فانه يجب ربطها على جانب الركيزة بواسطة كتائف أو مشابك مناسبة ٠ ويجب أن تمتد الركيزة إلى ما بعد الدعامة العلوية لرأس الإشارة ٠ ويجب أن تكون جميع البراغي ، والصواميل ، والفلكات المستخدمة في عملية التركيب مصنوعة من فولاذ لا يصدأ ٠

إن الجزء العلوي لركيزة أية إشارة من الإشارات يجب أن يغطى بغطاء أو سدادة مقبولة من البوليثيليين أو المعدن ٠ ويجب أن تغطى ركائز وقواعد الإشارات بما لا يقل عن ثلاث (٣) طبقات من دهان المينا الأصفر الغامق المطابق للدهان رقم (٩) ، الفصل ٥-١٣ " دهان المنشآت " الواردة بهذه المواصفات العامة ٠

Table of Contents

٧-٢٠-١٢-٣ أعمدة وأذرع سواري إشارات المرور (المركبة فوق الطريق) : إن طول وتصميم كل عمود أو قاعدة أو ذراع ساري خاص بإشارات المرور يجب أن يكون مطابقا للمخططات والمواصفات ٠ ويجب أن يكون قطر الجزء المعلق ما لا يقل عن مائة وثمانية وستين (١٦٨) ميليمترا وذلك تبعا لطول امتداد (الجزء المعلق) وكما هو مبين على المخططات ٠ ويجب تصميم وإنشاء السواري لإعطاء القدر الكافي من الدعم والاستقرار لرأس الإشارة وبما يتلاءم مع دعم أكثر من مجموعة واحدة (١) ٠ ان السواري المحددة يجب أن تكون من إنشاء مخروطي (مستدق الطرف) لأسباب جمالية سواء للأجزاء العمودية أو المعلقة ٠ ويجب أن تكون السواري كاملة ومزودة بغطاء طرفي لوقايتها من تقلبات الطقس وبلوح قاعدي مجهز ببراغي تثبيت بالأرض ٠

يجب تزويد الفولاذ المجلفن ، والألومنيوم وأعمدة الخرسانة مسبقة الاجهاد كما هو محدد في المواصفات٠ ويجب لحام القاعدة بالعمود ٠ كما يجب أن تكون الأعمدة وأذرع السواري مجهزة بمدخل لالتوصيلات الكهربائية من العمود إلى الذراع وبعروة واقية للكبل عند المفصل ٠ كما يجب أن تكون أذرع السواري مجهزة بمداخل لالتوصيلات الكهربائية مباشرة من ذراع الساري إلى رأس أو رؤوس الإشارة ٠ ويجب عدم ترك أي من التوصيلات الكهربائية مكشوفة ٠

يجب صنع السواري من فولاذ غير ملحوم مخروطي الشكل وبسمك جدار لا يقل عن أربع ونصف (٤,٥) ميليمترا وبقوة مقاومة شد مقدارها خمسمائة وعشرة (MN) لكل متر مربع ٠ وتصنع السواري ومكوناتها من حديد مجلفن بالغمر على الساخن طبقا للمواصفة ٧٢٩ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٧١ (BS 729 : 1971) بحيث يكون الحد الأدنى لسمك طبقة الزنك أربعمائة وخمسون (٤٥٠) غرام للمتر المربع على السطح من الداخل والخارج ٠ ولا يسمح باستعمال المكائن بعد إنجاز عملية الجلفنة ٠ ويجب أن تدهن السواري بطبقتين اثنتين (٢) من طلاء راتنج الايبوكسي بإنهاء من لون معتمد وذلك بعد الانتهاء من عملية الجلفنة ٠ اما براغي تثبيت التثبيت اللازمة لأعمدة الإشارات فيجب أن تكون من الفولاذ المجلفن ٠

٧-٢٠-١٣ الكبل :

Table of Contents

٧-٢٠-١٣-١ كبل الإشارة : يجب أن تكون الكبلات الأرضية للإشارات مصنوعة من كبل موصل من النحاس ستمائة (٦٠٠) فولط بمقطع لا يقل عن اثنين (٢) ميليمترا (مقياس ١٤ حسب مقياس الكبلات الأمريكي) (14 AWG) ٠ ويجب أن تكون كبلات التوصيل هذه من النوع المجدول ٠

ويجب أن تكون الكبلات الأرضية معزولة بمادة البوليثيلين المقاوم للحرارة والمعمر والمظلل بخطوط متقاطعة حول كل كبل من الكبلات ٠ ويجب أن تكون الكبلات مزودة بدرع عازل متين ومقاوم للاحتكاك بالاضافة إلى غلاف (قميص) مصنوع اما من مادة النيوبرين أو البوليثيلين وذلك على كل كبل من الكبلات ٠ ويجب ألا يقل سمك مادة العزل حول الكبل عند أية نقطة عن ستة أعشار (٠,٦) ميليمترا ٠ أما سمك درع أو غلاف الكبل عند أية نقطة فيجب ألا يقل عما هو مبين في الجدول ٧-٢٠(٥) ٠

الجدول ٧-٢٠(٥)

قطر الكبل تحت الغلاف (ملم)	سمك الغلاف (القميص) (ملم)
١٠ أو أقل من ذلك	٠,١
١٠-١٨	٠,١٥
١٨-٤٠	٠,٢٠

يجب على المقاول التحقق من عدد الموصلات (الكبلات) اللازمة لجميع تركيبات الكبلات٠ ويجب تركيب الكبلات (الموصلات) بأطوال مستمرة من غير وصلات مجدولة (تراكبية) بين أطراف التوصيل٠ ولا يسمح بعمل الوصلات المجدولة (التراكبية) ٠ وكل توصيلة لأي موصل (كبل) كهربائي بموصل (كبل) آخر يجب أن تتم باستعمال موصل ومادة عزل من أعلى مستويات الجودة المحددة في المواصفات ٠ وأثناء عملية تركيب كل واحد من الكبلات ، يجب ترك وصلة بطول لا يقل عن متر واحد (١) في كل فتحة يدوية لاتمام عمليات التوصيل اللازمة ٠

يجب أن تستخدم علامات تعريف (بالألوان) صامدة للماء في مادة العزل بغرض تتبع الكبلات والتعرف عليها٠ فيجب أن يستخدم كبل (التتبع) الأخضر اللون من الكبل في الاستدلال على إشارة الضوء الأخضر ، والكبل الأصفر اللون للدلالة على إشارة الضوء الأصفر ، والكبل الأحمر اللون في الاستدلال

Table of Contents

على إشارة الضوء الأحمر ٠ ويجب أن يكون لكل كبل موصل في الكبل لون تتبع أو مجموعة ألوان مختلفة ومتميزة٠

إن الكبلات ذات القلب الأحادي المستعملة في أجهزة التحكم أو سواري الإشارات ، أو الاتجاهات أو أجهزة التحكم الخاصة بإشارات المشاة أو أجهزة التحكم اليدوية تكون مصنوعة من نحاس معزول بمادة كلوريد البوليفينيل اللدن ، ٧٥٠/٤٥٠ فولط ، طبقا للمواصفة ٦٠٠٤ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٨٤(BS 6004:1984) أو أي معيار معتمد مماثل مع عزل حراري بمادة كلوريد البوليفينيل (HT PVC) في الأماكن التي تشغل فيها هذه الأجهزة في بيئة درجة حرارة محيطة عالية ٠ ويجب أن يكون قياس الموصل متوافقا مع متطلبات الدائرة ٠ ويجب أن تربط الكبلات على شكل حزمة وتربط بمشبك ربطا محكما بالشكل الصحيح لتشكل حلقة كاملة من التوصيلات الكهربائية٠

يجب أن تكون الكبلات متعددة القلوب لسواري الإشارات ومعداتها مصنوعة من نحاس مجدول ومعزول بمادة كلوريد البوليفينيل ومغلفة ، ١٠٠٠/٦٠٠ فولط ، طبقا للمواصفة ٦٣٤٦ من المواصفات القياسية البريطانية الصادرة عام ١٩٧٧ (BS 6346:1977) أو أي معيار مماثل معتمد ٠ وفي الأحوال التي تركب فيها كبلات متعددة القلوب مباشرة في الأرض ، يجب أن تكون مدرعة بالكبلات ومغلفة بالكامل ٠

إن الكبلات التي تمتد من الكبل الذي في قاعدة الإشارة إلى أشرطة أطراف التوصيل في رؤوس الإشارات يجب أن تكون من نفس المقاس ونفس ألوان التتبع الخاصة بالموصلات التي في الكبل٠ ان الموصل الحيادي الأبيض الممتد من كل كتلة أطراف توصيل لرأس إشارة يجب أن يكون أطول بثلاثين (٣٠) سينتيمترا من الموصلات الأخرى ٠

يجب توفر موصل حيادي حامل للتيار أبيض اللون (تتبعي) أحادي القلب منفصل وبحد أدنى مقداره خمس (٥) ميليمترات مربعة (قياس ١٠ حسب مقياس الكبلات الأمريكي 10 AWG) يربط بجميع الموصلات الحيادية الحاملة للتيار الأخرى في كل قاعدة ، أو فتحة يدوية ، أو فتحة دخول ٠ ويجب أن يكون هذا الموصل معزولا من الأرضي والموصلات الأخرى ٠ كما يجب أن تكون هذه الكبلات البيضاء مربوطة بشريط التوصيل الطرفي الحيادي الحامل للتيار في خزانة جهاز التحكم ٠ ويجب أن يكون الشريط الطرفي

هذا معزولا عن الخزانة وعن أرضي المعدات ، بينما يجب أن يكون مربوطا بقضيب أو قضبان الأرضي من خلال عروة كبل التأريض الحيادي الكائنة في الخزانة ٠

إن الموصل المعزول الأبيض قياس اثنين (٢) ميليمترا كحد أدنى (١٤ حسب مقياس الكبلات الأمريكي) في كل كبل يجب أن يعرى بكامل طوله خارج غلاف الكبل ٠ ويطلق على هذه الوصلة عبارة " أرضي المعدات " ٠ ويجب أن يربط بالقاعدة القصيرة على الأقل لكبل قياس (٢) ملم (١٤ حسب مقياس الكبلات الامريكي) من موصل التأريض في قاعدة الإشارة موصل كهربائي معتمد ٠ ويجب أن ينتهي كبل تأريض المعدات عند شريط تأريض المعدات في خزانة جهاز التحكم٠ ويجب أن يكون شريط تأريض المعدات معزولا عن الخزانة والكبل الحيادي الحامل للتيار٠ ويجب أن ينتهي شريط تأريض المعدات عند عروة التأريض الحيادية الحاملة للتيار في خزانة جهاز التحكم ٠

إن جميع دروع تأريض الكبل وأي موصلات احتياطية أو غير مستعملة يجب أن تؤرض في خزانة جهاز التحكم من خلال ربطها بالشريط الطرفي لتأريض المعدات ٠ ويجب أن تؤرض فقط في خزانة جهاز التحكم ٠

يجب على المقاول أن يتحقق بأن الحد الأقصى لحمل التيار على أي موصل قياس اثنين (٢) ميليمترا مربعا (١٤ حسب مقياس الكبلات الامريكي) خاص بدلالات الإشارات يجب ألا يزيد عن ستة وربع (٦ ٤/١) أمبير ٠ كما يجب على المقاول التحقق بأن الحد الأقصى للتيار في أي كبل حيادي حامل للتيار من دلالات الإشارات يجب ألا يزيد عن اثنا عشر ونصف (١٢,٥) أمبير ٠

إن عروة تأريض الحيادي الحامل للتيار في خزانة جهاز التحكم يجب أن تربط بعدد اثنين (٢) من قضبان الأرضي المغلفة بالنحاس تدق في الأرض بكامل طولها على مسافة مترين اثنين (٢) فيما بينهما٠ ويجب أن تكون قضبان التأريض بقطر خمسة عشر (١٥) ميليمترا وبطول مترين ونصف المتر (٢,٥) على أقل تقدير ٠ ويجب أن تربط عروة التأريض بقضبان التأريض بواسطة كبل من النحاس المعرى بطول مستمر وبقطر لا يقل عن ثلاثة عشر (١٣) ميليمترا (مقياس ٦ حسب مقياس الكبلات الأمريكي) ٠

٧-٢٠-١٣-٢ كبل توصيل الكاشف : يجب أن يكون كبل توصيل الكاشف مدرعا وأن يحتـــوي على عدد اثنين (٢) من الموصلات قياس اثنين (٢) ميليمترا مربعا (قياس ١٤ بمقياس الكبلات الأمريكي) مع عزل بمادة البوليثيلين المتعاكس ٠ ويجب أن يكون هذا الكبل مزودا بكبل تفريغ ٠

إن الكبل الممتد من حلقات الكاشف يجب أن يوصل بالجدل التراكبي على كبل التوصيل في أقرب علبـــة وصل تراكبي مناسبة ٠ ويجب لحام جميع هذه الوصلات التراكبية المجدولة وعزلها بالكامل عن بعضها ومـن الظروف الجوية ٠ وبالإمكان تحقيق الصمود للتقلبات الجوية باستعمال عدة توصيل بالجدل التراكبي مـــن نوع الايبوكسي ، أو وصلة جدل تراكبي من البلاستيك نوع (splice-box) إلى كابينة جهاز التحكـــم على ألا تزيد في طولها عن ستمائة (٦٠٠) مترا ٠ ان كل حلقة أو كل زوج متجاور من الحلقات ، مـا لم ينص على خلاف ذلك في المخططات ، يجب أن تكون مزودة بكبل توصيل مستقل لربط الحلقة بخزانـــة جهاز التحكم ٠ ويجب تمديد كبل التوصيل الممتد من علبة الوصل بالجدل التراكبي وخزانة جهاز التحكـم في الخندق أو الأنبوب المخصص لهذا الغرض والذي يتضمن الكبلات الأخرى ٠

وبالإمكان تمديد كبلات أزواج الحلقات المتجاورة أما على التوالي أو على التوازي عند وصلها بـــالكبل الواصل في علبة الوصل بالجدل التراكبي ٠ ويجب على المقاول أن يقوم بقياس الحلقة المدمجة ومحاثة الكبـــل الواصل في خزانة جهاز التحكم التي ينتهي اليها كبل الكبل الواصل ٠ وبالإمكان احتســـاب محاثـــة دارة الكاشف الحلقي من خلال المعادلة التالية :

$$L = \frac{17.6\ PN_2 + 751}{11 + N}$$

حيث L = المحاثة بالميكروهنري

P = محيط الحلقة بالأمتار

N = عدد لفات الكبل في الحلقة

1= مئات الأمتار من الكبل الواصل للحلقة

وعليه ، يجب أن تكون المحاثة المحتسبة للحلقة والكبل ما بين ٥٠ ميكروهنري و ٥٠٠ ميكروهنري٠

وعند تمديد الكبلات على التوالي ، فإن بالإمكان احتساب المحاثة في النظام على الوجه التالي :

$$L_S = L_1 + L_2 + -- + L_N$$

حيث L_S = محاثة النظام

L_1, L_2, L_N = محاثة الحلقات ١ ، ٢ ولغاية N

وعند تمديد الكبلات على التوازي ، فإن المحاثة في النظام يجب تتحدد على الوجه التالي :

حيث L_3 = محاثة النظام معبرا عنها بـــ uh

L_1, L_2, L_N = المحاثة معبرا عنها بـــ uh الحلقات ١ ، ٢ ٠٠٠ N

التي في المركز ٠

وعند عمل توصيلات على التوالي وعلى التوازي معا في نظام كاشف حلقي واحد ، فإن كل مجموعة من المحاثة الحلقية أو المحاثة الحلقية المعادلة يجب أن تدمج طبقا للمعادلات أعلاه ٠ ويجب أن تكون محاثة النظام مقيسة في خزانة جهاز التحكم ما بين خمسين (٥٠) وخمسمائة (٥٠٠) ميكروهنري٠ ويجب أن تكون نسبة محاثة الحلقة إلى حث النظام بقيمة مقدارها خمسة وعشرين من المائة (٠,٢٥) كحد أدنى٠

بعد إنجاز توصيل الكاشف / كبل التوصيل في علبة وصل الجدل التراكبي ، يجب قياس محاثة نظام الحلقة/ كبل التوصيل ٠ ويجب أن تكون القيمة التي يتم التوصل اليها ما بين خمسين (٥٠) ميكروهنري uh و خمسمائة (٥٠٠) ميكروهنري uh ٠ وإذا كانت القيمة المقيسة تتجاوز هذا المدى ، يجب على المقاول أن يقوم بإصلاح أو استبدال الحلقة من غير احتساب تكلفة اضافية إلى ان تصبح المحاثة المقيسة ضمن المدى المحدد ٠

٧-٢٠-١٣-٣ كبل التوصيل المشترك : عندما تتطلب المخططات ذلك ، فانه يجب تركيب كبل توصيل مشترك بالعدد المطلوب من الموصلات ٠ والكبل متعدد الموصلات المدرع يجب أن يتكون من موصلات لا يقل قطرها عن اثنين (٢) ميليمترا (١٤ بمقياس الكبلات الأمريكي) ، وأن يكون معزولا بمادة البوليثيلين ٠ كما يجب أن يكون غلاف الكبل من مادة البوليثيلين ٠

٧-٢٠-١٤ الأنبوب : يجمع الأنبوب من مقاطع تتكون من أنابيب البلاستيك ٠ ويجب أن يكون قطره الاسمي خمسة وسبعين (٧٥) ميليمترا ٠ كما يجب أن يكون مناسبا للدفن المباشر في الأرض ٠ اما الفواصل

بين المقاطع فتكون غير منفذة للماء ٠ وإذا كان تصميم الأنبوب بحيث يجب أن يكون بالإمكان تركيب الطرف المستدق لأحد الأنابيب في طرف الأنبوب الذي يليه ، يجب أن يكون تراكب الفاصل ما لا يقل عن ست (٦) سنتيمترات ٠ والسلك المركب داخل الأنبوب يجب ألا يملأ أكثر من نصف (٢/١) مساحة الأنبوب٠ وعند الوصول إلى هذا الحد ، فانه يجب استعمال قناة توصيل (ماسورة) إضافية أو أكبر قياسا ٠

يجب عدم تركيب الأنابيب عن طريق القطع في عرض سطح الطريق المنتهي ، على أنه عندما يتطلب الأمر ذلك ، تركب الأنابيب باتباع أساليب معتمدة من " الحفر الأفقي" ٠

يجب أن تصنع الأنابيب من مادة تكون من نوع كلوريد البوليفينيل غير اللدن المقاوم للصدمات القوية والأحماض والقلويات ، ويجب أن يكون الأنبوب من الصنف المحدد ، والقطر ، وسمك الجدار ، وجميع التفاصيل الأخرى المحددة في المقاييس وعلى المخططات ٠ كما يجب أن تكون الأنابيب من النوع اللاشراري المناسب للدفن المباشر في الأرض ٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لقوة تحمل الشد في الأنبوب أربعمائة (٤٠٠) MN لكل متر مربع ٠ ويجب أن يكون لكل مقطع من مقاطع الأنبوب طرف واحد مستدق ٠ ويجب أن يكون الطرف الموصول اما مساويا أو أطول من ثمانين (٨٠) ميليمترا ٠ ويجب أن تكون الوصلة صامدة للماء ولتسرب الرمال ٠

يجب أن يكون حفر الخنادق وإعادة ردمها لتمديد الأنابيب والكبلات الأرضية بما لا يقل عن العمق المبين على المخططات ٠ ويجب عدم وضع أي أنبوب أو كبل في خندق قبل معاينة هذا الخندق من جانب المهندس ٠ ويجب على المقاول ان يقوم بازالة ، وتخزين ، واعادة وضع كتل التراب المشتملة على جذور الأعشاب وأن يقدم التربة العلوية وكتل التراب العشبية في المواقع التي يحددها المهندس ٠ وفي حال الحفر عبر المواقف أو طرق السيارات ، فانه يجب اعادة كتل التربة المشتملة على الأعشاب والطبقة السطحية من التربة والحجارة المكسرة أو الحصى إلى حالتها السابقة قدر المستطاع من الناحية العملية٠ وبالنسبة إلى الأسطح الخرسانية أو البيتومينية والقواعد المستقرة ، فيجب اعادتها إلى وضعها السابق ٠ ويجب ترك كامل المساحة التي تم فيها الحفر في حالة نظيفة وجيدة المظهر ٠ ويجب أن تنفذ أعمال الخنادق للأنابيب على عمق لا يقل عن خمسين (٥٠) سنتيمترا دون مستوى خط الأرض أو قمة طبقة ما تحت الأساس وأن تكون منحدرة لأغراض التصريف بنسبة لا تقل عن نصف بالمائة (٢/١%)٠

يجب ألا تمدد الأنابيب تحت سطح الطريق المرصوف الذي تسير عليه العربات إلا في حالات الضـــرورة القصوى ٠ ويجب تنفيذ أعمال الحفر واعادة الردم طبقا للفصل ٢-١٠ "أعمال حفـــر وردم الخنـــادق" الواردة بهذه المواصفات العامة ٠ فيجب اعادة ردم جميع الخنادق في أقرب فرصة ممكنة من الناحية العمليـة بعد تركيب مواسير الكبلات الكهربائية ، أو الكبل ، أو الكبل – المواسير ٠ ويجب عدم استعمال الرماد ، والخرسانة المكسرة ، والمواد الصلبة أو غير المقبولة الأخرى التي قد تسبب في الحـــاق تلـــف ميكـــانيكي بالأنبوب أو الكبل وذلك في عملية اعادة الردم إلى ارتفاع ثلاثين (٣٠) سنتيمترا فوق الســـطح العلـــوي للأنبوب أو الكبل ٠ ويجب أن توضع مواد اعادة الردم على شكل طبقات لا يزيد عمقها عن خمسة عشـــر (١٥) سنتيمترا ، وتدك كل طبقة منها وفقا للنوع (٩٥) من الدك ٠ وإذا كان موقع الخندق تحت أحـــد الأكتاف التي يتعين تثبيتها ، فإن أعمال حفر الخندق ، وتركيب القناة أو الكبل ، وإعادة ردم الخندق يجب أن تنجز قبل المباشرة في تثبيت منشآت الكتف٠ وما لم تكن الأعمدة في مكانها ، فانه يجب دفن لفة كبـــل بطول كاف للوصول إلى الفتحة اليدوية اللازمة وذلك بالقرب من موقع العمود ٠ ويجب أن تغطى اللفـــة بالألواح ، أو بعلبة ، أو أي وسيلة معتمدة أخرى لحمايتها من التلف ٠

يجب أن يترك سلك مـــن الفـــولاذ المجلفن قياس ثـــلاث (٣) ميليمـــترات (١٢ بمقيـــاس الكبـــلات الأمريكي) (12 AWG) بحد أدنى داخل أي أنبوب فارغ ، أو في أي مكان آخر حسب مـــا يجـــب أن يكون محددا في المخططات لاستعماله في سحب الكبلات في المستقبل ٠ ويجب أن يكون ما لا يقل عـــن متر واحد (١) من هذا الكبل ممتدا إلى أبعد من طرف الأنبوب من كل ناحية ، ويجب أن يكـــون مثبتـــا باحكام في كتلة خشبية أو أي شيء آخر لا يجب أن يكون بالإمكان سحبه داخل الأنبوب٠ ويجب سحب شيء صلب بقطر يقارب قطر الأنبوب عبر كل أنبوب فارغ للتأكد من كونه خاليا من العوائـــق، وبعـــد ذلك يجب سد الأنبوب من الطرفين لمنع دخول الغبار والأوساخ ٠

يجب أن يمتد الأنبوب حوالي خمسة وعشرين (٢٥) سنتيمترا بعد المساحات المرصوفة من كلا الجـــانبين٠ ويجب أن يكون الحد الأدنى لنصف قطر الثنيات في الأنبوب ثلاثين (٣٠) سنتيمترا بالنسبة إلى الأنبـــوب الذي يجب أن يكون نصف قطره الداخلي خمس (٥) سنتيمترات ونصف قطر أكبر نســـبيا بالنســـبة إلى مواسير التوصيلات الكهربائية الاكبر قياسا ٠

٧-٢٠-١٥ المعلومات والمستندات الواجب تقديمها قبل إصدار شهادة الاستلام : يجب على المقاول أن يتخذ الترتيبات اللازمة لتقديم ثلاث نسخ أصلية **باللغة الانجليزية** من المعلومات والمستندات التالية التي لا يجوز إصدار شهادة الاستلام الا بعد تقديمها :

١- كاتلوجات الجهة الصانعة لكل بند من بنود المعدات المركبة بالفعل .

٢- أدلة إرشادات التركيب ، والتشغيل والصيانة لكل نوع من المعدات المركبة .

٣- قوائم أسعار قطع الغيار التي تبين بوضوح رقم القطعة المستخدمة في المعدات ، التي من خلال الرجوع اليها يمكن للجهة الصانعة تحديد القطعة اللازمة على الفور . كما يجب تقديم مخططات ذات منظر ممدد exploded view للمعدات الرئيسية .

٤- رسوم لإشارات المرور المنجزة كما هي مركبة على الطبيعة توضح تركيب كل تقاطع بعد إنجازه بكامل تركيبات الكبلات ومساراتها وعدد قلوبها وأحجامها ومواقع جميع الإشارات. ويجب تقديم نسخة شفافة أصلية على فيلم من البلاستيك بحيث يمكن استخراج أي عدد من النسخ منها في المستقبل .

٥- أي معلومات أخرى تتعلق بالتركيب ، والتي ، في رأي المهندس أو الوزارة ، تعتبر لازمة لأغراض صيانة النظام في المستقبل .

٧-٢٠-١٦ الإختبار والتشغيل التجريبي قبل التسليم : بمجرد إنجاز العمل في أي تقاطع ، يجب على المقاول احاطة المهندس ووزارة المواصلات علما باستعداده لإختبار النظام وتشغيله تشغيلا تجريبيا.

ويجب على المقاول تقديم جميع أدوات الإختبار مثل أجهزة رسم الذبذبات ، والعدادات ، وأجهزة التسجيل ، الخ التي ترى الجهة الصانعة ضرورة توفيرها لإختبار المعدات وذلك بالمجان .

Table of Contents

وبعد استكمال إختبار النظام بنجاح ، يجب على المقاول أن يقوم بتشغيل النظام تشغيلا تجريبيا بحضور ممثل الوزارة والتأكد من كون النظام بأكمله يعمل وفقا للمتطلبات المحددة في المواصفات وكما هو مبين في العطاء المقبول .

٧-٢٠-١٧ طريقة القياس : يجب القياس على أساس عدد الوحدات من أجهزة التحكم بالإشارات، ورؤوس إشارات المرور ، ودعامات رؤوس إشارات المرور ، ورؤوس إشارات تنظيم حركة مرور المشاة ، وأزرار الكبس الخاصة بتشغيل رؤوس إشارات مرور المشاة والكاشفات الحلقية لحركة المرور، التي يجب تقديمها وقبولها طبقا للمخططات والمواصفات وحسب توجيهات أو موافقة المهندس .

٧-٢٠-١٨ الدفع : يدفع عن كميات العمل المنجزة والمقبولة ، مقيسة كما ورد أعلاه ، على أساس وحدة سعر العقد كما هو محدد في جدول الكميات . ويجب أن يكون هذا السعر تعويضا تاما عن تقديم جميع المواد ، والأيدي العاملة ، والمعدات ، والأدوات ، والتجهيزات ، وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح كما هو محدد في الفصل الفرعي ١-٠٧-٢ "نطاق الدفع" الواردة بهذه المواصفات العامة .

يجب أن يكون الدفع بموجب بند أو أكثر من البنود التالية :

رقم البند	بند الدفع	وحدة الدفع
٧٢٠٠١	وحدة تحكم بالإشارات ، ٤ أطوار	وحدة
٧٢٠٠٢	وحدة تحكم بالإشارات ، ٨ أطوار	وحدة
٧٢٠٠٣	وحدة تحكم بالإشارات ، ١٦ طورا	وحدة
٧٢٠٠٤	وحدة تحكم بالإشارات ، ٣٢ طورا	وحدة
٧٢٠٠٥	وحدة تحكم بالإشارات ، (عدد) أطوار	وحدة
٧٢٠١٠	رأس إشارة مرور ، قياس ٣×١٠٠ملم	وحدة
٧٢٠١١	رأس إشارة مرور ، قياس ٣×٢٠٠ملم	وحدة
٧٢٠١٢	رأس إشارة مرور ، قياس ٣×٣٠٠ملم	وحدة
٧٢٠١٣	رأس إشارة مرور ، قياس (_____)	وحدة
٧٢٠٢٠	رأس إشارة مرور مشاة ، قياس ٢×٢٠٠	وحدة

Table of Contents

٧٢٠٢١	رأس إشارة مرور مشاة ، قياس ١×٣٠٠	وحدة
٧٢٠٢٢	رأس إشارة مرور مشاة ، قياس ١×٢٠٠ مع أسهم ومضية	وحدة
٧٢٠٢٣	رأس إشارة مرور مشاة ، قياس ٢×٢٠٠ مع أسهم ومضية	وحدة
٧٢٠٢٤	زر انضغاطي لإشارة مرور المشاة	وحدة
٧٢٠٢٥	دعامة إشارة مرور ، معلقة (كابولية) cantilever	وحدة
٧٢٠٢٦	دعامة إشارة مرور ، قاعدية pedestal	وحدة
٧٢٠٢٧	دعامة إشارة مرور ، كتيفة قصيرة short bracket	وحدة
٧٢٠٢٨	وحدات رصد حركة المرور عن طريق حلقات	
	سلكية مركبة داخل الرصيف Traffic Loop Detectors	وحدة