

# دفتـر الشـروط الفـنية الخاصـة لمشـروع محـطات عـين الشـرقية ومـتور و المـنيزلة (الانارة و نظام الحماية من الصواعق)

## مقدمة:

إن الغاية من الأعمال الكهربائية في هذا المشروع تقديم وتركيب وتجريب الكابلات والأسلاك اللازمة واللوحات مع القواطع الآلية وفق ما سيرد ذكره في المواصفات الفنية الخاصة والمخططات التفصيلية العائدة لهذا المشروع كما تشمل الأعمال تقديم وتركيب وتجريب أجهزة الإنارة وأعمال شبكة الحماية من الصواعق كل ما يلزم وفق النماذج المعدة لهذه الغاية والتي سيرد تفصيلها في دفتر الشروط الفنية أو المخططات و بحيث يتم وضع هذه التجهيزات بالخدمة بالشكل المطلوب مع تأمين كل ما يلزم من أعمال أو مواد لانجاز ذلك علما إن التوتر الكهربائي للمشروع هو 380/220 فولت والتردد 50/ هرتز.

## الشروط الفنية الكهربائية العامة:

### أ-) لنظام الحماية من الصواعق و أجهزة الإنارة الخارجية و الداخلية:

#### 1-الشروط الكهربائية العامة لنظام الحماية من الصواعق :

دراسة نظام الحماية من الصواعق لمحطات عين الشرقية ومتور والمنيزلة (لمبنى صالة الضخ مع غرفة اللوحات و العامل):

بالنسبة لنظامي الحماية من الصواعق و التأريض يلتزم العارض بتقديمها وبأفضل المواصفات مع الشهادات و يراعى ذلك عند التقييم الفني للعرض.

#### أولاً :

#### • الشبكة العلوية عبارة :

#### • عن (قفص فردي) ومواصفاتها كالتالي:

يتم تمديد شبكة قفص فارادي لمبنى المؤسسة بحيث تعمل هذه الشبكة على حمايتها من الصواعق وتتألف هذه الشبكة من ناقل عاري (ذو مقطع دائري) من الحديد المغلفن بمقطع 50/ مم<sup>2</sup> وسماكة غلفنة لا تقل عن 50 ميكرون ويتم تركيب هذه الشبكة بحيث تحيط بالحواف الخارجية لسطح المبنى إحاطة كاملة مع إضافة امتدادات لتشكل حلقات قفص فارادي ويجب تجنب الانحناءات الحادة في الشبكة وعند الضرورة يتم الانحناء على شكل قوس دائري ، ويجب تجنب الالتفاف الشبكة حول أي جدار أو حاجز وعند الاضطرار إلى ذلك يتم الالتفاف بحيث لا يزيد طول الناقل الملفن حول الجدار عن ثمانية أضعاف سمك الجدار ، وتثبت نواقل شبكة قفص فارادي بواسطة حوامل من المعدن غير القابل للصدأ أو البلاستيك على مسافات متساوية كل 100/ سم بحيث لا يقل ارتفاعها عن 5/ سم.

يجب أن تزود الشبكة بعدد من الإبر لزيادة فعالية الحماية وتركب في زوايا البناء ويمكن زيادة عددها حسب الحاجة وبموافقة مهندس التنفيذ . جميع التجهيزات والهيكل المعدنية الموجودة على السطح المراد حمايته من الصواعق والتي يزيد ارتفاعها عن 30 سم أو مساحتها عن 1/ م<sup>2</sup> يجب أن تربط إلى الشبكة الهوائية بشكل جيد و بنفس الناقل المستخدم في تمديد الشبكة.

جميع نقاط الوصل بين نواقل الشبكة بعضها ببعض وبين الشبكة والإبر يجب أن تربط بإحكام ويجب أن تكون غير قابلة للتأكسد وتحقق ناقلية جيدة للتيار .

#### • إبر الحماية لزيادة الفعالية (النواقل) لمشروع الحماية من الصواعق :

عبارة عن قضيب ذو مقطع دائري مصمت من الفولاذ المغلفن بطول 0,5/ م و قطرها لا يقل عن 18/ مم و لها رأس مدبب و تنتهي بالأسفل بشراء و صامولة لتركيبها على قاعدة مناسبة و ترتبط مع نواقل الشبكة الهوائية العلوية عن طريق وصلات ويجب ألا تقل سماكة الغلفنة عن 70 ميكرون أو يكون الطرف الهوائي استمراراً للشبكة العلوية ومن نفس المعدن و بنفس المواصفات , يتم تركيب إبر زيادة العالية على سطح صالة الضخ عدد 4/ و كذلك تركيب على سطح صالة الديزل عدد 4/.

## ثانياً : النوازل:

تكون من الحديد المغلفن بمقطع /50/ مم 2 بحيث تؤمن عدة مسارات للتيار على التفرع لتفريغ تيار الصاعقة إلى الأرض و يجب أن تتحمل النوازل جميع الإجهادات الناتجة عن ذلك ويحدد عدد النوازل و توزيعها بحيث يكون البعد بين كل نازلين متتاليين بحدود 20 م وعند وجود عوائق يمكن إزاحة النازل عن موقعه بمعدل  $\pm 2$  م وذلك بعد أخذ رأي الإشراف وفي كل الأحوال يجب ألا تقل المسافة بين نازلين عن 10 م ، ويجب السعي لتحديد النوازل بأقصر طريق شاقولي ممكن بين اللواقط والأرض دون انحناءات حادة في مسارها، ويجب ألا تقل المسافة بين النوازل وفتحات الأبواب والنوافذ عن 50 سم وبين النوازل والتمديدات الكهربائية عن 100 سم. وتثبت النوازل على واجهات المبنى بشكل ظاهر وبمثبتات من عوازل بلاستيكية أو معدنية غير قابلة للصدأ ارتفاعها لا يقل عن /5/ سم و التباعد بينها لا يزيد عن /1/ م , وتحمى ميكانيكياً حتى ارتفاع 2 م من سطح الأرض بواسطة بوازي pvc بقطر 1.5 تتحمل العوامل الجوية و الإجهادات الميكانيكية و تغرس في التربة بعمق لا يقل عن /10/ سم. وتوزع النوازل بصورة متساوية قدر الامكان حول البناء من جميع جهاته.

وترتبط النوازل مع الشبكة الأفقية بوصلة ميكانيكية ومع شبكة التأريض عن طريق علبة إختبار و وصل تسمح بقياس مقاومة الأرضي.

على المتعهد معرفة المقاومة النوعية للتربة وإجراء الاختبارات على مقاومة نظام الحماية من الصواعق بعد التنفيذ.

## ثالثاً :وصلة الاختبار للحماية من الصواعق:

يزود كل ناقل نازل بوصلة اختبار تتركب عند ارتفاع 2 م عن سطح الأرض وهي وصلة معدنية قابلة للفتح بأداة معينة لغرض القياس وتستخدم لقياس مقاومة التأريض ويمدد النازل الناقل من وصلة الاختبار إلى مركز التأريض ضمن قسطل الحماية من الصدمات الميكانيكية وهو من البلاستيك القاسي بقطر 1.5. يغرس بعمق (40سم) وتصب بالبيتون العادي.

## رابعاً: نظام تأريض الحماية من الصواعق:

إن المقصود بنظام التأريض مجموعة النواقل والأوتاد الأرضية المعدة لتشيت تيار الصاعقة ضمن الأرض دون حصول أي توتر زائد يسبب خطراً على الإنسان والتجهيزات.

يتم تنفيذ شبكة التأريض بواسطة أوتاد من النحاس الأصفر قطر الود 20 مم وطوله 2 م وله نهاية مدببة لتسهيل غرسها في الأرض ونهايته العلوية ذات رأس كالمسمار لسهولة الدق، تربط الأوتاد مع بعضها البعض بواسطة ناقل من النحاس مقطعه 50 مم 2 ومن ثم يوصل إلى النازل ويتم وصل الكبل بالود بواسطة كوسين وبرغي ويتم عزل مكان الوصل بمادة الفوما واللف باللاصق ويمدد الناقل ضمن خندق بعمق 70 سم ويجب أن تكون المسافة بين الناقل والمبنى لا تقل عن 2 متر. يجب أن لا يقل عدد الأوتاد عن ستة أوتاد لتحقيق مقاومة 4 أوم وإذا لم تحقق هذه الأوتاد المقاومة المطلوبة يمكن عندها زيادة العدد حتى تتحقق المقاومة المطلوبة.

تغرس الأوتاد ضمن حفر تفتيش من البيتون أبعادها 40 × 40 و عمق 50 سم وسماكة جدران 10 سم ولها غطاء من الفونت لتسهيل عملية الكشف عن رأس الود ونقطة الوصل مع بقاء 20 سم من الود بارز ضمن الحفرة وتغطي الحفرة بغطاء يتحمل الضغط الميكانيكي قابل للفتح والرفع بواسطة حلقة مناسبة.

ويجب أن تتحمل جميع المواد المستخدمة في شبكة التأريض تأثير العوامل الجوية و الإجهادات الميكانيكية والكهربائية ويجب قياس مقاومة التأريض بإشراف مهندس التنفيذ.

## ملاحظات عن نظام تأريض الحماية من الصواعق:

- على العارض التأكد من المقاومة النوعية للتربة التي سينفذ فيها نظام التأريض قبل التنفيذ وذلك ليحقق المقاومة المطلوبة.

•توصل شبكة التأريض إلى كافة الأجسام المعدنية المجاورة والمتصلة بالمبنى (قساطل- حديد مسلح-...الخ).

• على العارض بعد الانتهاء من تنفيذ نظام الحماية من الصواعق ونظام التاريز بالشكل الصحيح اعادة الامور الى ما كانت عليه من ردم وتبليط الارضيات...الخ.

#### **ملاحظات حول الشروط التنفيذية لنظام الحماية من الصواعق :**

- 1-يجب أن تكون العناصر الأساسية لشبكة الحماية قابلة للفك والتركيب.
- 2-يجب أن تتحمل المواد المستخدمة في نظام الحماية جميع الإجهادات الناتجة عن تفريغ تيار الصاعقة (ارتفاع الحرارة-الإجهادات الديناميكية- تأثير الوسط).
- 3-يمكن اعتبار التركيبات المعدنية والهياكل المعدنية للمنشأة وعناصر الواجهات المعدنية والسكك نواقل نازلة طبيعية شريطة أن تحقق الاستمرارية الكهربائية الجيدة والدائمة وألا تقل مساحة التركيب بين عنصرين من عناصرها عن 100 سم<sup>2</sup> ويجب ربطها بشكل جيد مع الشبكة الأفقية ومع شبكة التأريض.
- 4-على العارض تقديم نماذج للتركيبات المطلوبة قبل البدء بالعمل تحوز على موافقة الإدارة.

#### **1- اللوحات الكهربائية الخاصة بالإنارة الخارجية والداخلية لمحطات عين الشرقية ومتور والمنيزلة:**

توافق النظام VDE660.

#### **مادة صنع اللوحة:**

صاج بسماكة لا تقل عن 2 / مم وتدعم اللوحة بهيكل من الزوايا الفولاذية ودرجة حماية اللوحة IP42 .

#### **مواصفات فنية للوحات:**

اللوحة باب للخدمة مع قفل ومفتاح وتقدم جميع هذه اللوحات بوصلات عبور نظامية تسمح بدخول الكابلات من أسفل اللوحة .

تحتوي اللوحات جميعها بالإضافة إلى الأطوار الثلاثة والحياضي على بار خاص للتأريض لوصله إلى نظام التأريض العام المستخدم لتأريض التجهيزات الواجب تأريضها.

#### **أسلاك اللوحة:**

يجب أن تكون جميعها من النوع المعزول ذات نواقل شعرية بمقطع لا يقل عن 1.5/ مم<sup>2</sup> للتحكم و 2.5/ مم<sup>2</sup> لأجهزة القياس وتكون الأطوال كافية وفضفاضة وتسمح بسهولة الفك والتركيب ويجب أن تكون محزومة ومتوازية بشكل فني وترمز نهايتها برموز تتفق مع المخططات الخاصة لها وتستعمل الجنكسيونات الثابتة للتوصيلات وتجهز بوصلات نهاية من الطرفين .

#### **دهان اللوحات:**

تدهن اللوحات بوجهين من دهان الأساس ثم بوجهين من الدهان الرمادي الحراري وبطريقة الشوي المعالج.

يلتزم العارض بتركيب اللوحات حسب ما هو وارد في المخطط و بجودة صناعة هذه اللوحات و على جهاز الإشراف متابعة ذلك .

#### **القواطع الآلية الصغيرة :**

- توتر العمل للقواطع الأحادي 220ف و للقواطع الثلاثي 400 ف  
عند تردد 50 هرتز .

- توتر العزل 690 فولط فما فوق .

- عدد عمليات الفصل و الوصل (العمر الافتراضي) لا يقل عن 20000 مرة.

- استطاعة القطع توافق النورم / VDE0641 .

#### **2-أجهزة الإنارة :**

#### **مواصفات عامة للأجهزة:**

- ينبغي على المتعهد تقديم نشرات فنية أو نماذج عينية من الأجهزة المراد استعمالها وأخذ موافقة خطية عليها قبل المباشرة بتقديمها إلى مواقع العمل.
- يجب أن تكون أجهزة الإنارة ذات فعالية ضوئية عالية من أفضل النواع المعروفة.
- أجهزة الإنارة الداخلية بكلوبات: تكون بقاعدة عالية الجودة تتحمل الأداء المتواصل للجهاز ويكون الغطاء من النوع الشفاف الموافق لأداء عمل المصباح بشكل متواصل.

### الشروط العامة لأجهزة الإنارة المستخدمة في هذا المشروع (عين الشرقية – متور – المنيزلة):

#### 1- جهاز إنارة ليد 80 واط للإنارة الداخلية و الخارجية:

يركب في صالة الضخ و غرفة اللوحات و كذلك للإنارة الخارجية يركب على حافة السطح للمبنى المحطة ومبنى الخزان الأرضي مع كل ما يلزم للعمل و يكون الجهاز باللون الأبيض و درجة الحماية لا تقل عن IP65 لأجهزة الإنارة الخارجية.

#### 2- جهاز إنارة كلوب زينة 100 واط كما في المخططات:

يحتوي على لمبة باستطاعة 100 واط وعلى سوكة من البورسلان مع عاكس وناثر زجاجي ويزود الجهاز بجوانات ومانعات مطاطية وضوابط كتامة لكابلات الدخول والخروج يركب عند مدخل المحطة .

#### 3-المآخذ الكهربائية :

- التماسات من معدن عالي الجودة و غير قابل للصدأ.
- لا يقل التيار للمآخذ الأحادي عن 10 أمبير و للثلاثي عن 16 أمبير .
- توتر المآخذ 250ف/400ف.
- تزود بأغطية غير قابلة للصدأ ملحقة بوصلة و نابض إرجاع و ذات إطار مطاطي خاص مانع للتسرب و الرطوبة.
- جميع المآخذ تكون مزودة بقطب أرضي و تكون من النوع الظاهر.
- تتركب على ارتفاع مناسب عن سطح الأرض (بحدود 60سم).
- تكون المآخذ المستخدمة كتيمة كاملة .

#### المآخذ الكهربائية المستخدمة:

#### أنابيب التمديد (التيب):

- الحد الأدنى للقطر المسموح استعماله يحدد بشكل يسمح بإمرار جميع الأسلاك ضمنه بسهولة و سحبها عند الحاجة.
- جميع الأنابيب المستعملة للتمديدات الظاهرة من النوع المعزول غير المبطن.
- يتم الوصل بين الأنابيب بواسطة القطع المتممة و يسمح بالثني في المنعطفات و الزوايا إذا توفرت أجهزة الثني الخاصة ذات البكرات بمقاطع مختلفة و يمنع منعاً باتاً الثني بالطرق العادية منعاً للتشقق.
- توصل الأنابيب مع علب التفريع و التوزيع بطريقة التعشيق اللولبي .
- تثبت الأنابيب على السقوف و الجدران بواسطة (أناشأت) ذات مسامير فولاذية كل 1 متر و عند المنعطفات و عند النهايات .
- لا يجوز ضم الأسلاك ضمن أنابيب التمديد إلا بعد التأكد من المواصفات و المقاطع و خلوها من أي خدش أو جرح يسيء إلى عازليتها.
- المآخذ المستخدمة كما في المخططات مأخذ أحادي الطور مؤرض و مأخذ ثلاثي الطور مؤرض و مأخذ أحادي الطور كتيمة كامل .

**ملاحظة:** على العارض بعد إجراء عملية ضم الأسلاك ضمن الأنابيب التأكد إفرادياً من عدم تلامس هذه الأسلاك مع بعضها البعض و مع الأنبوب الحاوي لها و نستخدم لذلك جهاز ميجر بتوتر (1000) فولت لإجراء التجربة و تتم هذه التجربة قبل تركيب أجهزة الإنارة و بحضور مهندس الإشراف و ممثل عن

المتعهد و ينظم محضر ضبط موقع أصولاً" بذلك و لا يقبل استلام أعمال الكهرباء إلا بعد إجراء هذه التجربة و مهما كانت الأسباب .

### علب الوصل و التفريع:

- كتيمة ضد الرطوبة و الماء و الغبار و بدرجة حماية IP44 .
- مصنوعة من الألمنيوم أو حديد الصب و مبطنة من الداخل بكرتون مشرب بمادة عازلة .
- على العلب أن تكون مقاساتها كافية لاستيعاب التوصيلات بداخلها بسهولة .
- غطاء العلب يجب أن يكون محكم و من نفس معدن العلبة و يثبت ببراعي و جوانات من المطاط أو البلاستيك أو مادة تضمن تأمين الكتامة اللازمة.
- يمنع و صل الأسلاك داخل العلبة بطريقة الجدل و إنما باستخدام وصلات خاصة من البورسلان أو البلاستيك .

### ملاحظات عامة

#### 1- ملاحظات عامة عن كابلات الإنارة و المآخذ:

- نوع NYY.
- ذات عازلية من PVC إلى حدود 600-1000 ف.
- ذات أسلاك نحاسية تسوية متعددة.
- لا يسمح بوصلها إلا عن طريق الجنكسونات وضمن علب التوصيل حصراً وذلك بعد معالجة نقطة الوصل بلحام القصدير أو باستخدام أتاشات مبرومة.
- يحدد مع الكابلات اللازمة للدارات كابلات إضافية بحدود 20% ضمن مقطع أنبوب التمديد الواحد كما يكون تمديد الكابلات بقطر و انحناء مناسب للنورم VDE0.000.
- أطوال الكابلات كافية لتسهيل عملية الفك و التركيب و على المتعهد تدقيق الأطوال المبينة على المخططات و جداول الكميات و إبداء أية ملاحظة ضرورية قبل البدء بالتنفيذ.
- يجب أن تكون الكابلات الكهربائية مؤلفة من عدة نواقل نحاسية مجدولة و معزولة بطبقة من البلاستيك.
- كابلات الإنارة تمدد بشكل متوازي و تثبت بمرباط بلاستيكية قابلة للفك.

#### 2- ملاحظات :

- يتم تغذية أجهزة الإنارة الداخلية و الخارجية و المآخذ الكهربائية من لوحة الخدمات المساعدة .
- يشمل السعر للعناصر الكهربائية تكلفة النقطة الضوئية
- يجب أن تكون جميع الأجزاء المكهربة بعيدة عن متناول اليد أثناء العمل الطبيعي
- يجب تأريض جميع الأجزاء المعدنية لأجهزة الإنارة إذا كانت قريبة من متناول اليد
- يتم تنفيذ نظام الحماية من الصواعق للمبنى حسب الشروط الفنية العامة قفص فرداي فولاذ مغلف.

جدول الكميات للأعمال الكهربائية لمشروع محطات عين الشرقية - متور - المنيزلة (الإنارة + نظام الحماية من الصواعق)					
الرقم	البيان	الوحدة	الكمية	السعر الإفرادي	السعر الإجمالي
<b>أ- لنظام الحماية من الصواعق و أجهزة الإنارة الخارجية و الداخلية:</b>					
	نظام الحماية من الصواعق				
1	نظام الحماية من الصواعق: تقديم و تركيب نظام الحماية من الصواعق -(قفص فردي) فولاذ مغلفن حسب دفتر الشروط مع كل ما يلزم لمبنى الضخ مع غرفة العامل واللوحات	مقطوع كامل	3		
<b>الإنارة الداخلية و الخارجية لكافة مباني المحطة:</b>					
1	تقديم وتركيب وتجريب جهاز إنارة ليد 80 واط للإنارة الداخلية و الخارجية مع كل ما يلزم مشتملا سعر النقطة الضوئية.	عدد	36		
2	تقديم وتركيب وتجريب جهاز إنارة كلوب زينة للإنارة الخارجية 100 واط جداري مشتملاً سعر النقطة الضوئية كما في المخططات مع كل ما يلزم.	عدد	6		
3	- تقديم وتركيب وتجريب مأخذ كهربائي أحادي الطور مؤرض مشتملاً سعر النقطة الضوئية مع كل ما يلزم.	عدد	6		
4	- تقديم وتركيب وتجريب مأخذ كهربائي ثلاثي الطور مؤرض مشتملاً سعر النقطة الضوئية مع كل ما يلزم.	عدد	9		
5	تقديم وتركيب وتجريب لوحة انارة كهربائية خاصة بالانارة الخارجية والداخلية مع كل ما يلزم لكافة مباني المحطة	عدد	3		
المجموع					ل.س