

الجمهورية اللبنانية  
وزارة الطاقة والمياه  
المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية

---

مشروع إنشاء محطة ضخ وخط دفع وخزان وتجهيز بئر  
في بلدة لحفل - قضاء جبيل

المجلد الأول

الجزء الثاني

٢٠١٨ أذار

---

المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية  
كورنيش النهر - بيروت  
هاتف: ٠١/٥٦٥١٠٠  
٠١/٥٦٥١٠١

المكتب الفني للانماء  
ص.ب. ٧٠٤٩٢ انطلياس  
هاتف : ٠٤/٧١٢١٥٧/٨  
فاكس: ٠٤/٧١٢١٥٩  
بريد الكتروني: btd@btd-lb.com



## فهرس عام

### دفتر الشروط الإدارية

#### \* المجلد الأول

المواصفات الفنية العامة والخاصة  
القسم الأول: إنشاء محطات ضخ وخزانات

الجزء الأول:

المواصفات الفنية العامة والخاصة  
القسم الأول: إنشاء خطوط دفع  
القسم الثاني: تجهيز آبار ومحطات ضخ

#### المجلد الثاني:

لائحة الأسعار الأفرادية  
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ وخزان  
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع  
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ

الجزء الأول:

جدول الكميات - الكشف التخميني  
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ وخزان  
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع  
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ

الجزء الثاني:



## القسم الأول: إنشاء خطوط دفع



**المواصفات الفنية العامة  
لإنشاء خط الدفع**



## فهرس

### صفحة

١	الفصل الأول : تعليمات عامة
١	المادة الأولى نطاق العمل
١	المادة ٢ نوع الأشغال
٢	المادة ٣ مواصفات عامة
٢	١-٣ مصدر المواد والمعدات
٢	٢-٣ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير
٣	٣-٣ موجبات عامة
٣	٤-٣ التأكل الناتج عن المياه
٣	٥-٣ التأكل الناتج عن التربة
٤	الفصل الثاني : نوعية المواد والمعدات
٤	المادة ٤ قساطل من الفونت دكتيل
٤	٤-٤ المعايير
٤	٤-٤ المواصفات الفنية
٧	٤-٣ الاستسلام والاختبارات
٧	المادة ٥ قساطل من الحديد المسحوب
٧	٥-٥ المعايير
٨	٥-٥ المواصفات الفنية
١٠	٣-٥ الاستسلام والاختبارات
١٠	المادة ٦ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك
١١	المادة ٧ قساطل من البولييتيلين
١٢	المادة ٨ الملحقات الهيدرولية
١٢	١-٨ السكورة الجرارة <b>Robinet-vanne</b>
١٢	٢-٨ السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت
١٣	٣-٨ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز
١٣	٤-٨ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق
١٤	٥-٨ الصمامات الكروية <b>Robinets à boisseau sphérique</b>
١٤	٦-٨ الصمامات المرومية <b>Vannes à papillon</b>
١٦	٧-٨ طاردات هواء

## فهرس

### صفحة

١٦	المادة ٩ أجهزة القياس
١٦	١-٩ عداد المياه
١٧	٢-٩ جهاز قياس التدفق
١٧	المادة ١٠ جهاز قياس الضغط
١٨	المادة ١١ القطع الاضافية التابعة للشبكات
١٨	١-١١ سكورة مثبتة للضغط أو منظمة للتدفق
١٨	٢-١١ مأخذ مياه للري
١٩	٣-١١ مأخذ مياه الشفة
١٩	٤-١١ البراغي والحلقات
٢٠	٥-١١ تفرعات خاصة
٢١	المادة ١٢ اجهزة اطفاء الحرائق
٢١	١-١٢ مأخذ مياه للحريق
٢١	٢-١٢ مأخذ مياه للحريق بشكل عمود
٢١	المادة ١٣ تفرعات المباني
٢٢	المادة ١٤ دعائم القساطل الظاهرة وتنبيتها
٢٢	المادة ١٥ الطلاء
٢٣	المادة ١٦ الخرسانة
٢٣	١-١٦ أحكام عامة
٢٣	٢-١٦ الاسمنت
٢٣	٣-١٦ المواد المستعملة
٢٦	٤-١٦ المياه المستعملة لجبل الخرسانة
٢٦	٥-١٦ المواد المضافة إلى الخرسانة
٢٧	٦-١٦ حديد التسليح
٢٩	الفصل الثالث : كيفية تنفيذ الاشغال
٢٩	المادة ١٧ شروط عامة
٢٩	١-١٧ احكام عامة
٣٠	٢-١٧ المواد المقدمة من الادارة
٣٠	٣-١٧ تنظيم الورشة وتنفيذ الاشغال

## فهرس

صفحة	
٣٠	المادة ١٨ اعمال الحفر
٣٠	١-١٨ احكام عامة
٣١	٢-١٨ اعمال الحفر
٣٢	٣-١٨ المحافظة على التمديدات الاخرى
٣٢	٤-١٨ تصريف المياه
٣٣	٥-١٨ التنسيق والتدعيم
٣٣	٦-١٨ استعمال المتفجرات
٣٤	٧-١٨ وضع الاشارات على الورشة
٣٥	المادة ١٩ تركيب القساطل
٣٥	١-١٩ التخزين وتحميل القساطل
٣٥	٢-١٩ تحضير قعر الخندق
٣٥	٣-١٩ طبقة الردم تحت القسطل <i>Lit de pose</i>
٣٦	٤-١٩ قواعد عامة لتركيب القساطل
٣٧	٥-١٩ شبكة <i>Grillage avertisseur</i>
٣٧	المادة ٢٠ اعمال توصيل القساطل
٣٧	١-٢٠ قساطل من الحديد الزهر المرن
٣٨	٢-٢٠ قساطل من الفولاذ الاسود
٣٨	٣-٢٠ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك
٣٨	٤-٢٠ قساطل من البولييثيلين (PEHD)
٣٩	المادة ٢١ منشآت التثبيت والتدعم
٣٩	١-٢١ مجال الاستعمال
٣٩	٢-٢١ منشآت تثبيت (anchorage)
٤٠	٣-٢١ أماكن تركيب منشآت التدريم والثبيت
٤٠	المادة ٢٢ غرف التفتيش <i>Regards</i>
٤١	المادة ٢٣ تنفيذ المساحات الخرسانية
٤٣	المادة ٢٤ التجارب المائية
٤٤	المادة ٢٥ ردم الخنادق
٤٤	١-٢٥ تعليمات عامة
٤٥	٢-٢٥ الردم حول القسطل
٤٥	٣-٢٥ الردم
٤٦	٤-٢٥ ازالة تدعيمات الحفريات
٤٦	٥-٢٥ نقل مواد الردميات الزائدة والمخلفات الى أماكن الادع

## فهرس

### صفحة

٤٦	المادة ٢٦ تعبيد الطرق والارصفة
٤٦	١-٢٦ التربة الاصلية <i>Plateforme</i>
٤٦	٢-٢٦ طبقة الاساس الاولية <i>Couche de base</i>
٤٧	٣-٢٦ رش طبقة الزفت
٤٨	٤-٢٦ فلش طبقة الاسفلت الصلب
٤٨	٥-٢٦ تصليح الارصفة
٥٠	الفصل الرابع : بنود خاصة
٥٠	المادة ٢٧ التخزين في الموقع
٥٠	المادة ٢٨ التغليف الاصلي
٥٠	المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسلیم في الموقع
٥١	المادة ٣٠ الطاقات في الورشة
٥١	المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع
٥٢	المادة ٣٢ التنسيق على الورشة
٥٢	المادة ٣٣ الطرق المؤدية الى الورشة
٥٢	المادة ٣٤ خدمات ملحقة
٥٢	المادة ٣٥ تعقيم التجهيزات
٥٢	المادة ٣٦ مسؤولية المتعهد
٥٣	المادة ٣٧ خرائط واقع التنفيذ
٥٣	المادة ٣٨ الاستلام
٥٣	المادة ٣٩ ضمان التشغيل

## فهرس

### صفحة

٥٤

الفصل الخامس : العرض الفني

٥٤

المادة ٤٠ تكوين العرض الفني



## الفصل الأول

### تعليمات عامة

#### المادة الأولى نطاق العمل

يشمل هذا القسم من دفتر الشروط الموصفات الفنية العامة لانشاء خطوط الجر والدفع والتوزيع لمياه الشفة ويتضمن الاعمال الآتية:

- تقديم وتركيب معدات ذات مواصفات محددة
- القيام بجميع التجارب على المعدات التي تم تركيبها

#### المادة ٢ نوع الأشغال

تشتمل الأشغال ما يلي:

- ١- تمهيد الأرضي على طول خط القساطل وخصوصا" نزع طبقة الرزف عن الطرقات والبلاطات عن الأرصفة القائمة على خط القساطل
- ٢- حفر الخنادق وتدعمها وسحب المياه منها وتجهيزها مهما كان حجمها وطبيعتها من أجل تركيب القساطل والمنشآت التابعة لها
- ٣- تقديم وتركيب القساطل وملحقاتها وتوصيلها بالقساطل القائمة أو التي سيتم تركيبها
- ٤- انشاء غرف التفتيش وتركيب فوهات السكورة وصممات العزل والعدادات وأجهزة القياس وماخذ مياه الشفة، الخ ...
- ٥- تنفيذ جميع الأعمال اللازمة لتركيب القساطل والتفرعات
- ٦- ردم جميع الخنادق
- ٧- نقل فائض منتوج الردميات او المواد التي لا تصلح للردم الى الاماكن التي يتم التوافق عليها بين الادارة والادارة المحلية وتقديم مواد أخرى ملائمة إذا لزم الأمر

٨- إعادة الورشة الى وضعها السابق وتصليح الطرقات والأرصفة وجوانبها وصيانتها حتى موعد استلامها

٩- تنفيذ التجارب المائية على جميع القساطل

### المادة ٣ مواصفات عامة

#### ١-٣ مصدر المواد والمعدات

يجب ان تكون سائر المواد والمعدات والقساطل والملحقات والعدة واللازم المستعملة لانشاء القساطل وملحقاتها جديدة، حديثة الصنع، دققة التركيب وقد حظيت على موافقة الادارة. لذا على المتعهد أن يشير الى مصدر ومكان تصنيع هذه المواد والمعدات الخ... وابراز شهادة المصدر.

وتمنع اعادة استعمال مختلف المواد والمعدات القديمة الا اذا صدرت عن الادارة تعليمات معايرة.

وإذا اقترح المتعهد عدة أنواع من المواد والمعدات المطابقة للمواصفات الفنية الواردة في دفتر الشروط هذا، يعود للادارة أمر اختيار المواد التي ستستعمل.

#### ٢-٣ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير

يجب ان تكون مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفاتها وأنواعها وقياساتها واوزانها بالإضافة الى طرق دمغها والقيام بالتجارب ومراقبتها واستلامها متطابقة مع المعايير المعترف بها او الانظمة المرعية الاجراء حين توقيع الالتزام.

كما يتم قبول المعايير المعادلة الصادرة في الدول الاوروبية شرط أن تتوافق عليها الادارة ولا سيما :

- المعايير الاوروبية ISO, DIN, AFNOR, BS أو ما يعادلها.

ينبغي أن تكون المعدات المسلمة بموجب هذا الاتفاق مطابقة للمعايير المحددة في دفتر الشروط الفنية هذا ولدى غياب ذكر أي معيار يعتمد المعيار المعترف به في هذا الحقل والمطبق في بلد المصدر بحيث يكون من احدث المعايير التي وضعتها المراجع المختصة في بلد المصدر.

وفي حال غياب "المعايير" أو الغائبة أو مخالفتها بشكل مبرر لا سيما بسبب التطور الفني وعند غياب تعليمات في دفتر الشروط، على المتعهد أن يقدم الى الادارة كتيبات التعليمات والالفهارس الصادرة عن مورديه ليصار الى الموافقة عليها.

### ٣-٣ موجبات عامة

يجب أن تطابق المواد السابقة التصنيع (قساطل وعناصر المنشآت الملحة، الخ...) الشروط العامة التالية :

يجب أن تكون المساحة الداخلية ملساء، لا يشوبها أي عيوب إلا تلك العرضية والموضعية التي لا تؤثر على نوعية القطعة والتي تدخل ضمن حدود التفاوت المسموح به في المعايير الخاصة. ولا يمكن تصليح عيوب بهذه الاموالقة الإدارية. ويجب أن لا تحتوي أي نتوءات أو فجوات ناتجة عن خطأ في الصنع أو الصب.

ينبغي أن تقاوم هذه المواد مطولاً" كافة الاجهادات وسائل العوامل الخارجية أما بواسطة المقاومة الذاتية للمادة أو عن طريق تلبيس داخلي وتلبيس خارجي أو بواسطة طريقة أخرى تومن الحماية اللازمة.

على سائر المعدات والتجهيزات أن تكون مصممة ومركبة بحيث يكون استعمالها سهلاً" وصيانتها غير معقدة، كما عليها أن تلبي مختلف الشروط والموجبات الطبيعية للاستعمال وان تؤدي الخدمة المخصصة لها من دون أي خلل. ويجب أن تكون مطلية أو محمية طبقاً" للاصول الصناعية غير أن هذه الحماية يجب الا تؤثر سلباً في أي شكل على نوعية المياه.

وعلى هذه المعدات والتجهيزات أن تكون مقاومة للعوامل الخارجية جميعها ولتأثير التلبيس الداخلي على المياه بالطعم أو الرائحة أو اللون، وعليها ألا تضر بالصحة العامة.

### ٤-١ التأكل الناتج عن المياه

تصنع التجهيزات التي تحتك بالمياه من معدن أو مزيج من المعدن تكون طبيعتها ومواصفاتها الفيزيائية والكيميائية وشروط استعمالها ملائمة لهذا الغرض.

وعند اختيار هذه المعدات تتخذ اجراءات تكميلية للحماية الميكانيكية والكيميائية والكهربائية الكيميائية (تلبيسها بطلاء أو بمادة بلاستيكية أو بالزنك أو بالخلايا الالكتروليتية).

وتلبس الاجزاء المصنوعة من الفونت بتلبيس خاص يقيها من التلف. أما الاجزاء الفولاذية فيستحسن حمايتها بتلبيس من خليط معدني مناسب.

### ٤-٢ التأكل الناتج عن التربة

إذا تم تركيب القساطل المصنوعة من الفولاذ أو الفونت في تربة ذات قدرة تأكلية ضعيفة أو متوسطة يصبح من الضروري حمايتها بتلبيس خارجي أساسي، وتشمل هذه الحماية للاجزاء المصنوعة من الفونت التمعدن بالزنك ودهن طلاء زفتي لمعان.

اما اذا تميزت التربة بقدرة تأكلية قوية (تربة عضوية، أراض ملوثة من جراء السوائل الصناعية أو الزراعية...، أراض تسرى فيها تيارات مياه...) فيتوجب عزل القساطل عزلاً" كاملاً" في هذه الحالة. ومن الافضل حماية القساطل المصنوعة من الفونت بخلاف من البوليئتيلين (Polyéthylène).

## الفصل الثاني

## نوعية المواد والمعدات

### المادة ٤ قساطل من الحديد الزهر المرن أي الفونت دكتيل (Fonte ductile)

#### ٤-١ المعايير

يتعين على القساطل وقطع التوصيل والملحقات من مختلف الاقطان الاسمية، المصنوعة من الفونت دكتيل المستعملة لتركيب شبكات جر المياه تحت الضغط أو بالجاذبية أن تتطابق مع مواصفات المعايير الفرنسية التالية NF A 48-801, NF A 48-806, NF A 48-840, NF A 48-870 أو ما يعادلها.

يتعين على المعهد أن يتقييد بهذه المعايير في كل الاعمال التي تختص بالفونت دكتيل.

#### ٤-٢-١ المواصفات الفنية

##### ٤-٢-٤ الدمجة

يجب أن يدمج كل قسطل وقطعة توصيل وقطعة تابعة له بشكل واضح لا يمحى بطريقة الحرف النافر أو المحفور ويبين :

- بلد المنشأ
- اسم المصنع
- اشارة تحدد أن القسطل مصنوع من الفونت دكتيل
- القطر الاسمي
- تاريخ الصنع
- درجة السماكة والضغط

##### ٤-٢-٤ طريقة التصنيع

تصنع القساطل المصنوعة من الفونت دكتيل بطريقة النبذ (Centrifugation) وتتحلى بالمواصفات التالية :

- المقاومة الدنيا للشد Résistance minimale à la traction
- التمدد الادنى عند الانقطاع Allongement minimal à la rupture

تسليم القساطل بطول ٦ أمتار وقد يتم استعمال قساطل أقصر عند الحاجة.

## ٣-٢-٤ نوع الوصلات

تسلم القساطل مع وصلات أوتوماتيكية أو وصلات مشفهة Brides، أو وصلات ميكانيكية.

## ٤-٢-٤ قطع التوصيل

يجب أن تكون قطع التوصيل والوصلات ذات معايير تتوافق مع نوعية القساطل التي تم تسليمها، وأن يكون منشأها هو المصنع عينه لضمان منع تسرب المياه من خلالها.

## ٥-٢-٤ درجة الضغط

من المفترض أن تطبق درجة الضغط أو "ضغط تجربة" القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الفونت دكتيل الفئة K المعيارية.

## ٦-٢-٤ حماية القساطل

يجب أن تكون القساطل محمية في المصنع داخلياً وخارجياً.

### أ\_ الحماية الداخلية

يجب أن تكون القساطل من الفونت دكتيل محمية داخلياً بطريقة من الطرق التاليتين :

١- بطبقة من طين الاسمنت توضع بطريقة النبذ - ويكون تركيب هذا المزيج مطابقاً للمواصفة C.H.F.45 ISO 4179 أو ما يعادلها.  
ينبغي أن تكون هذه الطبقة الداخلية ملساء لا تتفتت وخلالية من حبيبات الرمل الظاهرة، والقشور والتموجات والخطوط.  
يسبب انكماس هذه الحماية ظهور شقوق سطحية. تقبل شقوق الانكماس والشقوق السطحية المنفردة التي قد تنتج عن خطأ في الصنع أو الصدمات أثناء النقل شرط الا يتجاوز عرضها ٠,٨٠ ملم.

٢- طبقة من البوليوريتان الشديد الالتحام Polyuréthane à haute adhésion ذات الخصائص التالية، كحد أدنى :

- صالحة للاستعمال لمياه الشفة، بموجب شهادة صادرة عن هيئة دولية وتوافق عليها الادارة.
- ذات سطح املس ذي عامل خشونة لا يزيد عن ٠,٠١ ملم.
- ذات معدل وسطي للسماكه لا يقل عن ١,٣ ملم لقساطل يتراوح قطرها الاسمي من ٨٠ الى ١٥٠ ملم و ١,٥ ملم لقساطل يتراوح قطرها الاسمي من ٢٠٠ الى ٦٠٠ ملم.

## بـ الحماية الخارجية

تكون القساطل محمية خارجياً بطبقة من الزنك (١٣٠ غرام/م<sup>٢</sup> كحد أدنى) ومن ثم بطبقة زفتية Vernis bitumineux وفقاً للمعيار ISO 8179 أو ما يعادله.

## جـ قطع التوصيل

يتم تسليم مختلف قطع التوصيل محمية خارجياً وداخلياً بطبقة زفتية Vernis bitumineux .

ملاحظة : يجب أن تتميز الحماية الداخلية بكونها خاصة بمياه الشفة بموجب محضرتجارب مرفق، موافق عليه من قبل هيئة فنية رسمية في بلد المنشأ

## دـ غلاف من البوليستيلين

بغية حماية القساطل وقطع التوصيل من التأكل، يجب أن تلبس بعد التركيب بغلاف من البوليستيلين تبلغ سماكته ٢٠٠ ميكرون كحد أدنى ويكون مطابقاً ل Notices المصنع وتعليمات الادارة. ويجب أن يعرض المتعهد على موافقة الادارة الغلاف والقطع العائدة له فضلاً عن المواصفات الفنية وطريقة الاستعمال.

## ٧-٢-٤ خصائص القساطل والتفاوตات الهندسية المسموح بها

يجب أن يكون شكل القطع والقياسات الأساسية والتفاوتات الهندسية المسموح بها مطابقة للمعايير الفرنسية أو ما يعادلها.

ويجب أن تكون أطراف القساطل ملائمة لنوع الوصلة المعدة لتجميدها.

## ٨-٢-٤ الخصائص الفيزيائية

### أـ المظهر

يجب برد وتنظيف القطع داخلياً وخارجياً بعناية.

### بـ تركيبة الفونت

يجب أن يكون الفونت قابلاً للقص أو الثقب أو التصنيع، ويزور عند الكسر سطحاً ذا حبيبات رمادية فاتحة متراصة ومنتظمة.

### جـ الوزن

تحسب أوزان القطع من الفونت دكتيل على أساس ثقل الفونت النوعي الذي يبلغ ٧٠٥٠ كلغ/م<sup>٣</sup>.

#### د- منع تسرب المياه

يشترط أن تتحمل القساطل وقطع التوصيل التجارب المحددة في المعايير الخاصة من دون أن تظهر أي ترشيح أو تسرب مياه.

#### ٣-٤ الاستلام والاختبارات

على المتعهد أن يقدم شهادة المصور التابعة لمختلف اللوازم فضلاً عن المواصفات الفنية التي تبرز :

- اسم المصنع
- تاريخ التصنيع
- تركيبة الفونت دكتيل
- المواصفات الفنية (الهندسية، والفيزيائية، والكيمائية والميكانيكية).

ويجب أن تكون صحة المواصفات الفنية مضمونة من المصنع.

تقوم الادارة أو ممثليها بمراقبة العناصر التالية على شكل روتيني :

- حسن تنفيذ العمل
- الدmega
- الاحجام (طول، سماكة,...)
- انتظام القطر الداخلي.

وعلى المتعهد أن يوفر لممثلي الادارة كافة التسهيلات للقيام بمختلف الاختبارات التي يرونها ضرورية. كما عليه أن يقدم للادارة كافة المواد والمعدات واللوازم مهما كان نوعها ليصار إلى الموافقة عليها مع ابراز شهادات من بلد المنشأ تبين نتائج التجارب والاختبارات الالزامـة. وتقع على عاتق المتعهد كافة النفقات الناتجة عن التدقيق والاختبارات والتجارب. وللادارة الحق الحصري برفض القساطل والوصلات التي لا تتطابق مع الشروط المطلوبة ويتوارد على المتعهد أن ينقلها إلى خارج نطاق الورشة على نفقته الخاصة.

#### المادة ٥ قساطل من الحديد المسحوب

##### ١- المعايير

يجب ان تكون القساطل وقطع التوصيل والقطع التابعة لها من مختلف الاقطان الاسمية والمصنوعة من الحديد المسحوب غير الملحم والمستعملة لتركيب شبكات جر المياه تحت الضغط أو بالجاذبية أن تتطابق مع مواصفات المعيار API 5L gr B أو NF A 49-411 أو ما يعادلها.

يتعين على المتعهد أن يتقييد بهذه المعايير في كل الاعمال التي تختص بالحديد المسحوب غير الملحم.

## ٢-٥ الموصفات الفنية

### ١-٢-٥ الدمجة

يجب أن يدمغ كل قسطل وقطعة توصيل وقطعة نابعة له بشكل واضح لا يمحى بطريقة الحرف النافر أو المحفور ويبيّن :

- بلد المنشأ
- اسم المصنع
- نوع الحديد
- القطر الاسمي
- تاريخ التصنيع
- درجة السماكة والضغط

### ٢-٢-٥ طريقة التصنيع

يجب أن تصنع القساطل من الحديد المسحوب على الساخن وغير الملحم وأن تكون ذات أطراف ملساء مشطوبة للتوصيل بالتحريم - وتمتاز بمقاومة للشد تبلغ ٤ كلغ/ملم ٢ كحد أدنى.

### ٣-٢-٥ وصل القساطل

يتم وصل القساطل بواسطة التلحيم. وتركب القساطل طرفاً" على طرف مع فارق ثابت عند الطرف المشطوب (من ١,٥ إلى ٢,٥ ملم) - ويتم التلحيم بواسطة القوس الكهربائي.

يكون القوس الكهربائي المعدني المتولد بين القساطل الفولاذية الواجب تلحيمها مصدر حرارة تقدر بحوالي ٤٥٠٠ درجة مئوية.

وعلى الأقطاب المستعملة أن تكون مغطاة ومختارة وفقاً" لشروط الاستعمال (خصائص المعدن الواجب تلحيمه، معدل تقدم الأشغال، طريقة التلحيم...) وتبقى الأقطار الأكثر استعمالاً هي التالية :

٣,٢ أو ٤ أو ٥ ملم ويجب أن يكون للتيار الأقصى المتولد شدة تتراوح بين ٣٠٠ و ٣٥٠ أمبير. ويتم اختيار التوتر الكهربائي وفقاً" للأقطاب بين ٤٥ و ٩٠ فولت. على التجهيزات أن تكون مزودة بأجهزة ضبط القوة والتوتر وفقاً" لطبيعة التلحيم المطلوب انجازه.

في ما يلي بعض الإشارات حول عدد مراحل تلحيم القساطل.

- قساطل ذات سماكة قد تصل إلى ٦ ملم : مرحلتان

- المرحلة الأولى : قطر القطب : ٣,٢ ملم
- المرحلة الثانية : قطر القطب : ٤ ملم

قساطل ذات سماكة تتراوح بين ٧ و ١١ ملم : ٣ مراحل

\*

- المرحلة الاولى : قطر القطب : ٣,٢ أو ٤ ملم
- المرحلة الثانية : قطر القطب : ٤ ملم
- المرحلة الثالثة : قطر القطب : ٤ أو ٥ ملم

- قساطل ذات سماكة تتراوح بين ١٢ و ١٥ ملم : ٤ أو ٥ مراحل

- المرحلة الاولى : قطر القطب : ٣,٢ أو ٤ ملم
- المرحلتان الثانية والثالثة : قطر القطب ٤ ملم
- المرحلة الرابعة : قطر القطب ٤ أو ٥ ملم
- المرحلة الخامسة (المحتملة) : قطر القطب ٤ أو ٥ ملم

#### ٤-٢-٥ قطع التوصيل

تكون قطع التوصيل، غير ملحمة، ومتباقة لمواصفات القساطل. يتم وصلها بالقسطاطل عن طريق التلحيم بالقوس الكهربائي المذكور أعلاه.

#### ٥-٢-٥ درجة الضغط

تحدد المواصفات الفنية الخاصة درجة الضغط أو "ضغط تجربة" القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الحديد المسحوب.

#### ٦-٢-٥ الحماية

يجب أن تكون القساطل محمية في المصنع داخلياً وخارجياً بطبقة ضد التآكل الذي تسببه تفاعلات المياه الفيزيائية والكيميائية أو التربة بعد تركيبها في الخنادق المخصصة لها.

- تشمل الحماية الداخلية طبقة أساس Couche Primaire تطلی على حرارة مرتفعة في المصنع أو من طبقة ميناء (émail) تطلی على حرارة مرتفعة أيضاً.

- تشمل الحماية الخارجية طبقة أساس Couche Primaire معززة بزجاج ليفي (Soie de verre) مشبع بميناء سائل تبلغ سماكة هذه الحماية ٤ ملم.

وتندى الحماية الخارجية عند أطراف القساطل وبعد وصلها بالتلحيم في الورشة باستعمال المواد التي أوصى بها الصانع. ويجب أن يعرض المتعهد على موافقة الادارة ومكتب الاشراف كافة هذه الحمايات.

#### ٣-٥ الاستلام والاختبارات

على المتعهد أن يقدم شهادة المصدر التابعة لمختلف اللوازم فضلاً" عن المواصفات الفنية التي تبرز :

- اسم المصنع

- تاريخ التصنيع
- تركيبة الحديد
- المواصفات الفنية (الهندسية، والفيزيائية، والكيميائية والميكانيكية).

ويجب أن تكون صحة المواصفات الفنية مضمونة من المصنع.

تقوم الادارة أو ممثلاها بمراقبة روتينية للعناصر التالية على شكل روتيني :

- حسن تنفيذ العمل
- الدقة
- الاحجام (طول، سماكة،...)
- انتظام القطر الداخلي.

وعلى المتعهد أن يوفر لممثلي الادارة كافة التسهيلات للقيام بمختلف الاختبارات التي يرونها ضرورية. كما عليه أن يقدم للادارة كافة المواد والمعدات واللوازم مهما كان نوعها ليصار الى الموافقة عليها مع ابراز شهادات من بلد المنشأ تبين نتائج التجارب والاختبارات اللازمة. وتقع على عاتق المتعهد كافة النفقات الناتجة عن التدقيق والاختبارات والتجارب. وللدارة الحق الحصري برفض القساطل والوصلات التي لا تتطابق مع الشروط المطلوبة، ويتوجب على المتعهد ان ينقلها الى خارج نطاق الورشة على نفقته الخاصة.

## المادة ٦ قساطل من الفولاذ الملبد بالزنك

تكون للقساطل السماكات (e) التالية :

أقطار خارجية أدنى أو مساوية ل ١٣٩,٧ ملم - تعرفة ٣ وفقا" للمعيار الفرنسي NFA 49115

أقطار خارجية مساوية أو أكبر من ١٦٨,٣ ملم - تعرفة ١٠ نموذجية -

وفقا" للمعيارين NFA 49 111Tu 37b و NFA 49 112 Tu 37a

التسمية القديمة	سماكة (ملم)	مجموعة القساطل المقترنة	
		قطر خارجي (ملم)	قطر (إنش)
٢١ - ١٥	$e = 2,6$	٢١,٣	" ١/٢
٢٧ - ٢٠	$e = 2,6$	٢٦,٩	" ٣/٤
٣٤ - ٢٦	$e = 3,2$	٣٣,٧	" ١
٤٢ - ٣٣	$e = 3,2$	٤٢,٤	" ١ ١/٤
٤٩ - ٤٠	$e = 3,2$	٤٨,٣	" ١ ١/٢

٦٠ - ٥٠	$e = ٣,٦$	٦٠,٣	"٢
٧٦ - ٦٦	$e = ٣,٦$	٧٦,١	"٢ ١/٢
٩٠ - ٨٠	$e = ٤$	٨٨,٩	"٣
١١٤ - ١٠٢	$e = ٤,٥$	١١٤,٣	"٤
١٤٠ - ١٢٧	$e = ٤,٥$	١٣٩,٧	"٥
	$e = ٤,٥$	١٦٨,٣	"٦

كذلك من الممكن أن يتم اختيار القساطل ضمن schedule 40 من معيار ASTM A120 أو BS 1387 متوسطي.

ويتم تثبيس القساطل بطبقة من الزنك على حرارة مرتفعة وفقاً للمعيار الفرنسي NFA 49700

تبلغ درجة الضغط أو ضغط تجربة القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الفولاذ الملبد بالزنك خمسين بار. وتحمى القساطل وقطع التوصيل بعد تركيبها بطبقة زفتية بطريقة LP 10 المعتمدة في مؤسسة LONG والتي تقصر على شريط زفتى لاصق ٤٠-١٥ (يُستعمل الشريط الزفتى اللاصق ٤٠-٥٠ للقساطل الممدودة تحت الطرقات). كما تحمى القطع (السكورة الجرارة...) غير المحمية بشرط LP بتثبيس من نوع PLASGARD .

يجوز للمتعهد أن يعرض على موافقة الادارة طريقة أخرى معادلة.

## المادة ٧ قساطل من البوليتيلين

يتم استعمال قساطل من البوليتيلين ذات الكثافة العالية PEHD من دون أي مادة مزلفة وتكون مطابقة للمعيار NFT 50.072 (بوليتيلين ٥) - ويجب أن تعلم بشرط أزرق إذا كانت مستعملة لنقل مياه الشرفة حسب المعيار NFT 54002. يجب أن تكون خالية من كل مادة يمكن أن تؤثر سلباً على طعم المياه أو لونها أو رائحتها، أو تضر بالصحة العامة. وبمعنى آخر يجب أن تكون صالحة لمياه الشرفة.

## المادة ٨ الملحقات الهيدرولية

### ١-٨ السكورة الجرارة Robinet-vanne

#### مواصفات عامة

تكون الحنفيات والسكورة الجرارة والصمامات من نوع مطابق للمعايير الموافق عليها. لا يحق للمتعهد أن يطلب موافقة الادارة على معدات أخرى الا إذا كانت مواصفاتها مساوية على الأقل لمواصفات المعدات المطلوب استبدالها.

ويجب أن تثبت الحشوة وصناديق الحشو بمسامير مزدوجة أو برابع أو أي جهاز آخر قابل للفك. كما يجب التمكّن من تغيير الحشوة في الموقع ذاته.

يحدد المعياران NFE 29-306 و NFE 29-307 العناصر المكونة لاجهة السكورة. كما يحدد المعياران NFE 29-310 و NFE 29-311 سبل دمغها وتجربتها.

ويحدد معيارا التصنيع 29-206 NFE و 48-840 NFE قياسات الوصلات المشفهة Brides وسائل القطع العائدة للقساطل.

ويجب تقديم وصلات قابلة للفك وتركيبها وذلك لتسهيل فك واعادة تركيب السكورة الحرارة بهدف تصليحها أو ابدالها

#### اختيار السكورة الحرارة

- تلبس الصمامات المصنوعة من الفونت والمركيبة على شبكات من الفولاذ او الفونت او البولييفينيل الكلوريدي PVC بطبقة داخلية من الايبوكسي Epoxy.

- تركب الصمامات المصنوعة من البرونز او النحاس الاصفر على شبكات مصنوعة من النحاس او تغطى بكمالها بطبقة من المطاط الصناعي Néoprène

- تجهز الصمامات الموجودة في الخنادق او في الموضع الفنية على ارتفاع يتجاوز ٢,٥ م بعجلة تشغيل ذات سلسلة

- يكون الضغط الاسمي الاندی ١٠ بار ما لم يذكر خلاف ذلك (ومن الجلي انه يجب زيادة الضغط الاسمي او الضغط الاقصى للتشغيل PMS كلما دعت الحاجة وفقا" للضغط الفعلي على الشبكة)

- يمكن تركيب الصمامات الاسفينية Vannes à opercule (المزدوجة او العاديّة) على مختلف الشبكات

- لا يمكن تركيب الصمامات الكروية Vannes à boisseau sphérique على شبكات ذات قطر يقل عن ٥٠ ملم. يجب الحصول على موافقة الادارة قبل استعمال هذه الصمامات على قساطل ذات اقطار اكبر.

- تستعمل الحنفيات ذات الصمامات Robinets à soupape كاداء لضبط التصريف

- يمكن استعمال الصمامات المروحة Vannes à papillon كبديل للصمامات الاسفينية وفقا" لشروط الصانع

- يجب التمكّن من فك الحنفيات والصمامات عن القساطل (بواسطة وصلة مشفهة Bride او وصلة قابلة للفك)

- تجهز القساطل التي يتتجاوز قطرها ٥٠ ملم بصورة الزامية بوصلات مشفهة Brides.

يتم اختيار السكورة من بين تلك المذكورة أدناه وفقاً لقطر القسطل وضغط التشغيل.

يتعين إضافة جزء من المادة (١-٢٠) من المجلد الأول إلى هذه المادة.

## ٢-٨ السكورة الجرار المصنوعة من الفونت

### الاستعمال

تستعمل السكورة الجرار المصنوعة من الفونت إذا كان ضغط التشغيل يعادل أو يقل عن ٢٥ بار وإذا كان قطر القسطل يتعدى  $\frac{1}{2}$  انش.

الوصف : يجب أن تتطابق السكورة الجرار مع المعايير التالية : ISO NFE 29-323 ، AFNOR ISO PN 10 ، ISO PN 16 ، ISO PN 25 .

المرور	: على وجه كامل
الجسم والغطاء	: من الفونت
المقعد	: خليط نحاسي
ساق التشغيل	: غير صاعد
المغلق	: مصنوع من خليط نحاسي أو فونت
وجهة الاقفال	: حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل	: وصلات مشفهة، تنقيب حسب المعايير ISO PN 10 ، ISO PN 16 ، ISO PN 25 او ISO PN 25
التثبيس	: مرشوشة الكتروستاتيا" بمادة المركب الصمغى أي الايبوكسي (Epoxy)، سماكة دنيا تساوي ١٥٠ ميكرون

**طريقة التشغيل** : سحب مباشر ما دام الفرق الأقصى بين الضغوطات الممارسة على مدخل المغلق ومخرجه لا يزيد عن القيم المذكورة أدناه. يجهز السكر بأداة سحب مزودة بناقل حركة مسنن Appareil à entraînement par engrenage droit

القطر الاسمي (ملم)	الفرق الأقصى بين ضغوطات التشغيل (بار)	٦٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٣٥٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٥٠	١٢٥	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠
٣	٥	٧	٨	١٢	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠

### ٣-٨ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز

الاستعمال :

تركيب السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز على القساطل الفولاذية، إذا كان ضغط التشغيل لا يتعدى ١٧ بار، وقطر القسطل لا يتجاوز ٢ ١/٢ انش.

الوصف : تكون هذه السكورة مطابقة للمعيار NF E 29-321 .

المرور	: على وجه كامل
الجسم	: من خليط نحاسي أو البرونز المعير
الغطاء	: مثبت بالبراغي ومصنوع من خليط نحاسي مطرق
المغلق	: من خليط نحاسي مطرق
ساق التشغيل	: من النحاس الاصفر ذي مقاومة مرتفعة.
محتوى صندوق الحشو	: حلقات من الغرافيت على شكل قلب.
عجلة التشغيل	: من معدن مصبوب تحت الضغط
وجهة الإقفال	: حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل	: جلاتات MANCHONS ملوبلة.

### ٤-٨ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرّق

الاستعمال :

يستعمل هذا النوع من السكورة إذا تعلى ضغط التشغيل ٢٥ بار.

الوصف : تكون السكورة مطابقة مع المعايير NFE 29-331 إلى NFE 29-328 .

المرور	: على وجه كامل
الجسم والغطاء	: من الفولاذ الكربوني المطرّق حسب معيار AFNOR XC 18 S
ساق التشغيل	: صاعد، ذو شكل مربع منحرف، مضلع من الخارج ومصنوع من الفولاذ المضاد للصدأ يحتوي على ١٣ % من الكروم.
المغلق	: مزدوج ، من الفولاذ المرقق affiné والمشكّل في القوالب ( forged en )

مقاعد المغلق	( matrice
حلقات ومقاعد الجسم	: من خليط معدني مضاد للصدأ، مثبتة بالتلحيم ومسوأة
القوالب	: من الفولاذ المضاد للصدأ او من الفولاذ المرقق والمشكل في القوالب، مع سطوح تلامس مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ
عجلة التشغيل	: مثبتة بالتلحيم ومسوأة.
وجهة الاقفال	: غير قابلة للكسر.
التوصيل	: حسب اتجاه عقارب الساعة.
عزم الاقفال couple de fermeture	: وصلات مشفهة وجلبات (manchon) ملولبة او ملحمة.
التثبيس	: عزم × م كحد اقصى.
	: ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بمادة الايبوكسي بطريقة الرش الالكتروستاتي

#### ٥- الصمامات الكروية <sup>Robinets à biseau sphérique</sup>

##### الاستعمال

يمكن ان تستعمل الصمامات الكروية مكان السكورة الجراره لاداء وظائف تقسيم لا ضبط. ويجب الا يفوق ضغط التشغيل ١٠ بار تحت حرارة ٦٠ درجة مئوية.

<u>الوصف</u>	
المرور	: يجب ان تتطابق هذه الصمامات مع المعيار NF E 29-355
الجسم	: على وجه كامل
الكرة	: من الفونت او الفولاذ الكربوني
المقد والخشوة والوصلة	: من النيلك PTFE معزز
الرافعة	: من الفونت
البراغي	: من الفولاذ المضاد للصدأ
التوصيل	: وصلات مشفهة، جلبات او وصلات مشفهة ملولبة، جلبات او وصلات مشفهة ملحمة.
التثبيس	: ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بمادة الايبوكسي بطريقة الرش الالكتروستاتي

#### ٦- الصمامات المروحة <sup>Vannes à papillon</sup>

##### الاستعمال

تستعمل الصمامات المروحة على القساطل حين لا يتعدى ضغط التشغيل ٢٥ بار. يتم التحكم بالصمام المركب على قساطل لا يتعدى قطرها ١٢٥ ملم بواسطة رافعة. يكون الصمام من النوع ١/٤ دورة وذا نظام يسمح بتغيير او ايقاف المروحة في مختلف اوضاع الفتح بين الفتح والاقفال. وفي حال تعدد القطر ١٥٠ ملم ينبغي استعمال مخفف سرعة للايقاف البطيء (démultiplicateur).

يجهز الصمام بمرودة مركزية ويمنع تسرب المياه فيه بواسطة انضغاط المطاط الاصطناعي (élastomère) على الاجزاء المعدنية. يجب ان تكون المستويات الثلاثة التالية مانعة لتسرب المياه :

- عند مدخل وخروج الصمام بكبس المطاط بين الجسم وطرف المغلق.

- عند مرور ذراع التشغيل : يجب ان تزود الجلبة (manchette) عند مرور الذراع ببطوق يمكنه منع تسرب المياه من الجسم الداخلي بفضل انصباعاته المقتربة بشكل المغلق الهندي.

- عند الوصلات المشفهة : يتم منع تسرب المياه بكبس جوانب الجلبة بين وصلات القسطل المشفهة وجسم الصمام.

يتم تشغيل المغلق بواسطة ذراع مضلع او مثبت بالسک (claveté). يحظر استعمال مسمار تثبيت (goupille traversante) من اجل تفادی اخطار التآكل الالكتروني.

يتعين على قاعدة المشغل (actuateur) ان تتطابق والمعيار ISO 5211.

### المواد

- الجسم
- ذراع التشغيل
- المغلق
- الجلبة
- البراغي
- : من الفونت دكتيل او FGL
- : من الفولاذ المضاد للصدأ المحتوي على ١٣% من الكروم
- : من الفولاذ المضاد للصدأ نوع ١٢-١٨ ومصنع على شكل كروي
- : EPDM
- : من الفولاذ المضاد للصدأ او الفولاذ الملبس بالكدميا.

### التوصيل

وفق معيار الثقب و ANSI B 16-1, CI.125 و ISO PN D6, 10, 16, 20, 25 و B 16.5 CI.150 و AS 2129 tables D et E و AWWA C 207 C1.B,D,E,BS10 tables D et E

التالييس الخارجي : مرشوشة الکتروستاتیا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون  
حد ادنى

- وجهة الاقفال
- المشغل
- عزم الاقفال
- ضغط التشغيل الاقصى : ضغط اسمي ١٠ او ١٦ او ٢٥ بار
- : حسب اتجاه عقارب الساعة.
- : من نوع البراغي ذي العزقة (vis écrou) او البراغي ذي ذراع توصيل (vis bielle).
- : ١٢ كلغ × م حد ادنى.

## ٧-٨ طاردات الهواء

### الاستعمال

يجب ان تؤدي طاردات الهواء الوظائف الثلاث التالية :

- طرد الهواء الذي دخل عند تعبئة القسطل.
- السماح بدخول الهواء عند تفريغ القسطل.
- التخلص من الجيوب الهوائية التي تكون في النقاط العليا من القسطل والتي قد تعيق سريان المياه أو تسبب طرقاً "مائياً".

يتم تركيب طاردات الهواء في النقاط العليا من القساطل المشار إليها على المقطع الطولي العائد لهذه القساطل. الوصف :

الجسم	: من الفونت
النظام العائم	: مقاوم للتأكل
التوصيل	: وصلات مشفهة مثقوبة
التثبيس	: مرشوشة الكتروستاتيكية بمادة الابيوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون.

يجب تزوييد كل طاردة هواء بسكر عازل لهما القطر والضغط الاسمي عينهما.

### المادة ٩ أجهزة القياس

يتم تحديد نوع الاجهزة المطلوبة في المواصفات الفنية الخاصة.

### ١-٩ عداد المياه

إذا كان ضغط التشغيل أدنى من ١٦ بار، يركب على القسطل عداد للمياه يساوي قطره قطر القسطل. ويكون هذا العداد مطابقاً للمعيارين NF E 17-002 و NF E 17-004 ويكون له :

- جسم من البرونز أو النحاس الأصفر للقساطل النحاسية التي تحمل ضغطاً "اسمياً" أدنى يبلغ ١٠ بار
- جسم من الفونت للقساطل المصنوعة من الفونت أو الفولاذ المغطى بطبقة من الزنك.

ويتم اختيار العدادات بحيث تكون مثبتة افقياً" ورأسها الى الاعلى، ولا يتعدى الحد الاقصى لفقدان الضغط Perte de charge ٤٠ سم.

إذا كان القطر الاسمي لا يتعدى ٤٠ ملم، يكون عداد المياه من النوع ذي التربينة (Turbine) الذي يسمح بالقراءة على ميناء جاف وذي جذب بالمغنتيس أو بجهاز معادل يسمح بعزل منطقة ميناء العداد عن منطقة التربينة.

أما بالنسبة إلى الأقطار التي تتجاوز ٤٠ ملم، فيكون العداد من النوع المزود بمروحة و هو ذو جذب مغناطيسي وميناء جاف.

تزود العدادات جميعها بمصفاة مدمجة بداخلها أو بمصفاة أولية ذات منخل Préfiltre à tamis تسجل التدفقات على أساس المتر المكعب/ساعة ويتم جمعها بقراءة مباشرة على دولاب مرقم بالمتر المكعب.

## ٢-٩ جهاز قياس التدفق

عندما يتعدى ضغط التشغيل ١٦ بار، يستعمل جهاز قياس تدفق من النوع الرقبي (déprimogène) إذا كانت المياه غير ملوثة. أما إذا كانت المياه ملوثة، فيستعمل جهاز قياس كهربائي مغناطيسي (Electromagnétique) أو فوق صوتي (Ultrason) وتزود هذه الاجهزه بوصلات مشفهة Brides ومؤشر رقمي صالح لقراءة قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين. ويرفع المتعهد مواصفات الاجهزه التقنية إلى الادارة لتوافق عليها.

ومهما كان نوع جهاز قياس التدفق المقترن، يجب الا تتعدى دقة القياس بما فيها أخطاء الدقة والتخلص المغناطيسي  $\pm 25\%$  hystérésis

يزوّد أعلى الجزء بمرشح يساوي قطره ٥٠٥ ميكرون ويركب بشكل يسهل تنظيفه دورياً.

## المادة ١٠ جهاز قياس الضغط

الاستعمال :

لتسهيل صيانة الشبكات، يتعين تركيب أجهزة قياس الضغط عند مدخل المضخات ومخرجها، وعند قساطل محطات الضخ ورأس البئر أو عند كل جهاز قد يسبب انخفاضاً "مهما" في الضغط (مصفاة، مصفاة أولية préfiltre ، مخفض ضغط détendeur ، الخ...)

الوصف :

يتعين على مواصفات جهاز قياس الضغط ان تتطابق مع المعيارين NF E 15-025 و NF E 15-026 مع درجة دقة تبلغ ١%.

النوع : مغمور بالغليسيرين

القطر : ١٠ سم

الغطاء الحامي : من الألومنيوم أو الفولاذ المضاد للصدأ.

الترقيم : وحدة القياس هي البار، بحيث يمكن قراءة ضغط التشغيل أقرب ما يمكن من القطر الأفقي للميناء.

**الصمام العازل** Robinet d'isolation : ذو دولاب من البرونز أو ابرة من البرونز ومزود بمضائق **تذبذبات الضغط** amortisseur des pulsations de pression من النوع الشعري أو أي جهاز معادل له.

أساس الاختيار: يتم اختيار مقاييس القراءة على النحو التالي :

- **الضغط الادنى للمقياس:** صفر في حال انعدام احتمال أي انخفاض في الضغط. وفي الحالة المعاكسة يكون حد الترقيم أقل من  $50\%$  من الضغط الادنى.
- **الضغط الاقصى للمقياس :** حد الترقيم يتعدى  $50\%$  من الضغط الاكثر ارتفاعا".

## المادة ١١ القطع الاضافية التابعة للشبكات

### ١-١١ سكورة مثبتة للضغط أو منظمة للتدفق

تصنع هذه السكورة من الفونت وهي مغطات من الداخل والخارج بطبقة طلاء مانعة للتأكل، ولها وصلات مشفهة (brides) . وتركب في غرفة التفتيش بواسطة وصلة يمكن فكها ووصلة تحويل by-pass .

ويمكن لهذه السكورة أن تثبت الضغط عند مخرجها وتعديله حسب الطلب، كما أنها تعدل درجة الضغط عند مدخلها وتنظم التدفق.

ويتم تسليم السكورة مع جهازي قياس ضغط مزودين بنظام تفريغ Purge وحنفيه ذات ثلاثة مسالك ويقيسان الضغط من  $1,0$  بار إلى  $20$  بار كحد أقصى.

### ٢-١١ مأخذ مياه للري

يبلغ القطر الاسمي لمأخذ المياه للري  $40$  ملم. وهو يتكون من صندوق له غطاء ويحتوي على مربع التشغيل وأخذ المياه مع وصلة مشطورة متماثلة (كما يحدده المستعمل) وكوع مثبت  $1/4$  coude à patin له وصلة مشفهة

ويصنع الصندوق والغطاء وأنبوب الاطالة والعليبة والكوع من الفونت. كما يكون جذع الاطالة من الفولاذ وساق التشغيل tige de commande من vis de manoeuvre.

أما الأطواق المانعة للتسرب فتصنع من البرونز أو المطاط الصناعي élastomère .

وتغطى جميع القطع المصنوعة من الفونت في المصنع بطبقة مانعة للتأكل من الخارج والداخل.

### ٣-١١ مأخذ مياه الشفة

يتتألف مأخذ مياه الشفة من :

- صندوق يحتوي على حوض مياه صغير ينتهي إلى الخارج بمنفذ مركز فوق شبكة مثبتة بقاعدة الصندوق.
- ماسورة صاعدة
- جهاز لقطع المياه وقرص مطاطي يمنع تسرب المياه.
- يثبت القرص المطاطي على جذع الأطالة *tige de commande* الذي يتحرك بطريقة عمودية بواسطة جريدة مسننة وترس *crémaillère* موصولين بزر التحكم.
- جهاز تفريغ يمنع تجمد المياه، له قرص مطاطي يحركه حامل القرص المطاطي الرئيس وله فتحة تفريغ في قاعدة مأخذ المياه.

لا يمكن فتح المأخذ وتثبيته تلافياً" لتبدد المياه. فما ان يزال الضغط عن زر التحكم حتى ينزل جهاز قطع المياه بفعل وزنه ويوقف تدفق المياه تدريجياً".

ويتم ضبط توقف المياه وفقاً" لضغط التشغيل *pression de service* . تصنع الماسورة الصاعدة والصندوق والمنفذ من الفونت ويكون جذع الأطالة من الفولاذ وتلبس جميع القطع المصنوعة من الفونت والفولاذ قبل تركيبها بطبقة مانعة للتأكل مختلفة الألوان.

- أخضر للوجه الخارجي الظاهر
- أحمر مائل إلى البني للوجه الداخلي أو الخارجي المطمور.

### التركيب

يتم تثبيت مأخذ مياه الشفة على دعمة تثبيت تم بناؤها بعد تركيز الماسورة الصاعدة. وتركب عند مخرج نظام التفريغ قساطل تنقل المياه نحو المجرور.

### ٤-١١ البراغي والحلقات

يجب أن يكون طول وأقطار جميع البراغي والحلقات المستعملة على القساطل بين الوصلات المشفهة أو في أي مكان للتثبيت موافقة لطبيعة وظيفتها (براغي له رأس مسدس - لولبة متربة *filetage métrique*). وتكون جميعها مصنوعة من الفولاذ الملبس بطبقة من الزنك على حرارة مرتفعة إلا في حال ورود اشارة مخالفة لذلك.

## ٥- تفريغات خاصة

### أ- اطواق تفريغ تحت الضغط Colliers de prise en charge

تكون الاطواق من النوع المصنوع من الفونت دكتيل والذي له حديبات bossage صغيرة ملولبة M40 X 3 لسكورة التفريغ Robinet de prise التي يساوي قطرها الاسمي أو يقل عن العشرين ملimetراً، أو من النوع الذي له حديبات كبيرة ملولبة M55 X 3 لسكورة التفريغ التي يساوي قطرها أو يفوق الخمسة والعشرين ملimetراً.

ويجب أن يتوافق تقويس اطواق التفريغ ومدى شدتها ومنع التسرب الذي تؤمنه حلقات مطاطية مع نوع قسطل التوزيع وقطره الخارجي.

ويتم تركيب الاطواق بواسطة برااغ مصنوعة من الفونت دكتيل. ولا يسمح شد هذه البراغي بواسطة وتد clavette

وتزود أطواق التفريغ بقطع توصيل صغيرة mamelon تستعمل على القساطل المصنوعة من البوليتيلين Polyéthylène في حال تم تركيب صمامات قطع بدل سكورة التفريغ.

### ب- سكورة تفريغ تحت الضغط Robinets de prise en charge

يتواافق شكل هذه السكورة مع شكل أطواق التفريغ وتصنع السكورة من الفونت وتغطى بطبقة طلاء Epoxy ويتم اقفالها بربع دوره. يتم تسليم سكورة التفريغ مع كمة chapeau d'ordonnance وطوق تثبيت ووصلة طوقية للتفريغات المصنوعة من البوليتيلين أو البوليكلورايد PVC وحلقة من Polyuréthane مرکبة على الجزء الملولب من السكر مما يتيح تعديل اتجاه السكر على طوق التفريغ بعد الانتهاء من الشد .

### ج- صمامات قطع

تماثل مواصفات صمامات القطع مواصفات سكورة التفريغ، ولكن الصمامات مزودة بطرفين متماثلين مما يسمح بتركيبها على قسطل التفريغ.

### د- فوهات السكورة

تصنع فوهات السكورة من الفونت وتكون من النوع الذي يركب على الطرقات ويكون لها رأس مدور، يساوي قطره الداخلي أو يفوق العشرة سنتيمترات ودعة تثبيت (وزنها الادنى = ٦ كلغ) لأنبوب الاطلة tube allonge - ويركب غطاها مع سلسلة. وتتألف الفوهات من رأس مصنوع من الفونت وانبوب اطلة مصنوع من PVC ، أو الفونت أو الاسبستوس اسمنت ومركب على قاعدة.

### و- قساطل التفريغ

يتم اختيار القساطل بموافقة الادارة ويمكن أن تكون مصنوعة من :

- قساطل من البوليستيلين
- قساطل من PVC
- قساطل مصنوعة من الفولاذ الملبس بطبقة من الزنك.

## المادة ١٢ اجهزة اطفاء الحرائق

### ١-١٢ مأخذ مياه للحريق

يبلغ القطر الاسمي لمأخذ المياه للحريق ١٠٠ ملم. وهي تتكون من صندوق له غطاء ويحتوي على مربع التشغيل وأخذ المياه مع وصلة مشطورة متماثلة demi-raccord symétrique (كما يحدده المستعمل) وكوع مثبت ١/٤ .

ويصنع الصندوق والغطاء وانبوب الاطالة والعجلة والكوع من الفونت. كما يكون جذع الاطالة من الفولاذ وساقي التشغيل من البرونز أو النحاس الاصفر. أما الاطواق المانعة للتتسرب فتصنع من البرونز أو المطاط الصناعي élastomère . وتغطي جميع القطع المصنوعة من الفونت في المصنع من الخارج والداخل بطبقة مانعة للتأكل من الخارج والداخل.

### ٢-١٢ مأخذ مياه للحريق بشكل عمود

يبلغ القطر الاسمي لهذه المأخذ ١٠٠ ملم. وتكون من النوع المزود بمأخذ مكشوفة أو مأخذ موضوعة تحت صناديق. وتصنع قطع هذه العواميد من الفونت وتغطى في المصنع، من الداخل والخارج بطبقة مانعة للتأكل.

ويكون الصمام مغطى بالمطاط الاصطناعي élastomère ومقدد الصمام مصنوعاً من خليط نحاسي. ويمنع الصمام تسرب المياه بفضل تمدد المطاط.

وتكون مأخذ المياه للحريق بشكل عمود من النوع الذي يمنع تجمد المياه اذا كانت الظروف المناخية تفرض ذلك.

## المادة ١٣ تفروعات المباني

يتم مد التفروع للمباني اعتباراً من خط التوزيع الذي يمر بالقرب من المبني بواسطة طوق تفروع. ويتم تركيب قسطل التفروع إما على خط تجري فيه المياه إما على خط فارغ.

في الحالة الاولى، يركب سكر تفروع تحت الضغط مباشرة على الطوق. اما في الحالة الثانية، فيتم وصل قسطل صمام قطع محمي بفوهة سكر bouche à clé بواسطة قطعة توصيل صغيرة mamelon ووصلة اوتوماتيكية مركبتين على طوق التفروع.

ويتم تنفيذ هذه الأعمال وتركيب عدادات المياه الفردية وفقاً لتعليمات الادارة والمواصفات التي تفرضها وزارة الطاقة والمياه.

#### المادة ٤ دعائم القساطل الظاهرة وثبتاتها

يتم وضع وتركيب جميع القساطل الظاهرة (بموافقة الادارة) بواسطة دعائم وثبتات تتلاءم مع وزن هذه القساطل وجهود السوائل المنقولة داخل هذه القساطل وضغوطها.

- يتم اختيار قضبان الحديد بشكل U و L و T وفقاً للاوزان والقوى الخاصة بكل منشأة.
- يتم ثبيت القساطل على الدعائم بواسطة أطواق تتناسب مع أحجام القساطل الخارجية. ويجري التثبيت بواسطة عزقات وحلقات وعزقات ثبيت.
- يتم ثبيت الدعائم المعلقة بواسطة أوتاد ميكانيكية ذاتية الثقب chevilles mécaniques ، وتكون أطراف القضبان ملولبة لتركيب الدعائم autoperforantes

ويتم اختيار المواد جميعها على السلم المغلفن (Galvanisé) بصورة تسمح بتفادي التآكل. وما لم يذكر خلاف ذلك، تصنع الدعائم كلها، بما فيه العزقات والحلقات والقضبان من الفولاذ الملبس بالزنك.

#### المادة ٥ الطلاء

يتعين أن توافق الادارة على نوع الطلاء وعلامته التجارية كما يعرض المتعهد على موافقة الادارة وقبل البدء بالاعمال مواصفات المواد المستعملة وعينة عن كل منها.

يجب أن تسلم المواد إلى الورشة في أوعية مقلدة تبرز العلامة التجارية الأصلية وطبيعة المواد. ولا تفتح هذه الأوعية إلا لدى الاستعمال وترفض تلك المحتوية على مواد غير مطابقة للعينة المقدمة. يتعين استعمال أنواع الطلاء التالية أو ما يماثلها على القطع المعدنية:

##### أ- القطع المركبة في الهواء الطلق

يجب وضع طبقي أساس بسماكه ٤٠ ميكرون من طلاء مؤلف من كرومات الزنك أساسه من الراتنج من نوع "PRIMOXY" Résine وذات لون احمر مائل الىبني أو ما يماثله.

وتوضع طبقتان نهائيتان بسماكه ٣٠ ميكرون من طلاء أساسه من الراتنج من نوع PANTOXY أو ما يماثله.

## **بـ- القطع التي يمكن أن تغمرها المياه**

يجب تلبيسها بطبقتي أساس بسماكـة ٤٠ ميكرون من نوع PRIMOXY وذات لون أحمر مائل إلى بنـي أو ما يماثـله.

وتوضع طبقتان نهائـيتان بـسماكـة ١٤٠ ميكرون من طلاء زفـتي من نوع BITUSEALAC أو ما يماثـله.

## **المادة ١٦ الخرسـانـة**

### **١-١٦ أحكـام عـامـة**

يجب أن تكون نوعية المواد جميعـها معروـفة. أما المواد التي لم يذكر أصلـها وعلامـتها التجـارية في دفتر الشـروط الخاصةـ هذا، فيـينـبغـي علىـ المـتـعـهـدـ أنـ يـقـترـحـهاـ عـلـىـ الـادـارـةـ. ويـحقـ لـهـذـهـ الـاـخـيرـةـ قـبـلـ أنـ تـعـطـيـ قـرـارـهاـ أنـ تـطـلـبـ بـالـاـضـافـةـ إـلـىـ الـوـثـائـقـ وـالـمـرـاجـعـ الـلـازـمـةـ، تـقـدـيمـ عـيـنـاتـ وـاـجـرـاءـ تـجـارـبـ لـمـراـقبـةـ نـوـعـيـةـ الـمـوـادـ.

### **٢-١٦ الاسـمنتـ**

يـجبـ أنـ يـكـونـ الاسـمـنـتـ المـسـتـعـمـلـ منـ نـوـعـ بـورـتـلـانـدـ اـصـطـنـاعـيـ وـأـنـ تـطـابـقـ مـوـاصـفـاتـهـ الـمـعيـارـ NF P 15-301ـ أوـ ماـ يـعـادـلـهـ. يـؤـمـنـ الاسـمـنـتـ منـ الـمـعـالـمـ الـلـبـانـيـةـ التـيـ توـافـقـ عـيـهـ الـادـارـةـ. يـجـبـ أنـ يـوـرـدـ إـلـىـ الـوـرـشـةـ بـأـكـيـاسـ مـحـكـمةـ الـاقـفـالـ بـوزـنـ صـافـيـ لاـ يـقـلـ عـنـ ٥٠ـ /ـ كـلـغـ لـلـكـيسـ. تـخـصـعـ هـذـهـ الـأـكـيـاسـ لـلـقـبـانـ قـبـلـ دـخـولـهـ إـلـىـ مـكـانـ التـخـزـينـ، يـتـوـجـبـ حـفـظـهـاـ فـيـ مـسـتـوـدـعـاتـ مـسـقـوفـةـ وـمـقـفلـةـ الـجـوـانـبـ وـبـأـكـدـاسـ مـرـتـقـعـةـ عـنـ الـأـرـضـ وـغـيـرـ مـلـاصـقـةـ لـلـجـرـانـ، عـلـىـ أـنـ لـاـ يـزـيدـ الـإـرـفـاعـ عـنـ ١٠ـ /ـ أـكـيـاسـ. وـلـاـ يـسـمـحـ باـسـتـعـمـالـ الـأـكـيـاسـ الـمـزـفـقةـ أـوـ الـتـيـ تـعـرـضـتـ لـلـرـطـوبـةـ أـوـ الـتـيـ مـضـىـ عـلـىـ صـنـعـهـاـ أـكـثـرـ مـنـ ثـلـاثـةـ أـشـهـرـ.

### **٣-١٦ المـوـادـ المـسـتـعـمـلـةـ**

عـلـىـ الـمـتـعـهـدـ أـنـ يـأـخـذـ موـافـقـةـ الـادـارـةـ عـلـىـ جـمـيعـ المـقـالـعـ التـيـ يـنـوـيـ استـخـراـجـ الـمـوـادـ مـنـهـاـ. يـجـبـ أنـ يـكـونـ مـصـدـرـ الـمـوـادـ ثـابـتاـ"ـ وـمـحـدـداـ"ـ، فـلـاـ يـزـيدـ عـدـدـ الـمـصـادـرـ الـمـسـتـشـمـرـةـ فـيـ آـنـ وـاحـدـ عـنـ الـاثـيـنـ. يـتـعـينـ عـلـىـ الـمـتـعـهـدـ أـنـ يـقـترـحـ المـقـالـعـ التـيـ اـخـتـارـهـاـ قـبـلـ أـسـبـوعـ وـاحـدـ عـلـىـ الـأـقـلـ مـنـ بدـءـ تـنـفـيـذـ أـعـمـالـ صـبـ الـخـرـسانـةـ، عـلـىـ أـنـ تـكـونـ مـسـتـشـمـرـةـ بـمـوـجـبـ تـرـاـخـيـصـ قـانـونـيـةـ.

ويـحقـ لـلـادـارـةـ أـنـ توـافـقـ أـوـ تـرـفـضـ المـقـالـعـ وـمـحـطـاتـ تـكـسـيرـ وـغـرـبـلـةـ criblageـ الـمـوـادـ خـلـالـ سـتـةـ أـيـامـ وـلـاـ يـقـلـ أـيـ طـلـبـ تـعـوـيـضـ أـوـ تـمـدـيـدـ يـكـونـ أـسـاسـهـ وـضـعـ المـقـالـعـ.

انـ موـافـقـةـ الـادـارـةـ عـلـىـ المـقـالـعـ لـاـ تـخـفـ بشـيءـ مـنـ مـسـؤـلـيـةـ الـمـتـعـهـدـ فـيـ مـاـ يـخـصـ نـوـعـيـةـ الـمـوـادـ الـمـقـدـمـةـ التـيـ يـجـبـ أـنـ تـنـوـافـقـ دـائـماـ"ـ مـعـ الـمـوـاصـفـاتـ الـمـطـلـوـبةـ.

عـلـىـ الـمـتـعـهـدـ أـنـ يـتـخـذـ جـمـيعـ الـخـطـوـاتـ وـيـقـدـمـ الـاجـهـزةـ الـلـازـمـةـ لـغـسلـ الـمـوـادـ وـتـصـنـيفـهـاـ وـايـداعـهـاـ.

يجب أن تتجز الغربلة والإيداع لكل فئة من المواد بحيث لا تزيد نسبة العناصر الغربية عن هذه الفئة عن إثنين في المائة من الوزن الإجمالي. ويجب الانتباه إلى أن تكون أحجام المواد داخل الفئة الواحدة متناسبة. وتتيح التجارب المتكررة التأكيد من أحجام المواد في كل فئة ونسبة الماء في الرمل. وقد تؤدي النتائج إلى تعديل طرق تحضير المواد وطرق الإيداع. وتحفظ الادارة بحق فرض أحجام مختلفة للمواد والرمل وتعديل الفئات من دون أن يعطي ذلك المتعهد حق المطالبة بأي تعويض مالي.

يجب أن يكون للمواد معامل شكل coefficient de forme مناسب (معامل حجمي volumétrique بزيادة عن ١٥٪) كما يجب أن تكون صلابته بحيث لا تزيد نسبة التآكل عن ٣٥٪ عند اجراء تجربة "لوس انجلوس" عليها.

وبعد التكسير والغربلة، تصنف المواد في أربع فئات، يبلغ القطر الأقصى فيها ٢٥ ملم. وفي ما يلي الفئات الأربع المقاسة بالمليمتر :

- ١٥ الى ٢٥ ملم بحص رقم ١
- ٥ الى ١٥ ملم بحص رقم ٢
- ٣ الى ٥ ملم رمل رقم ١
- ٠,١ الى ٣ ملم رمل رقم ٢

#### أ- مواد ناعمة

- يكون أساس رمل الكسارات الحجارة القاسية.
- يجب أن يكون الرمل الطبيعي سيليسيا" (Siliceux) والا يحتوي على طين أو حواره أو كلس أو أي شوائب أو نفايات عضوية.
- يجب تلافي استعمال الرمل الناعم جداً أو الذي له حبيبات متناسقة جداً.
- يجب رفض الرمل الذي تحتوي سلفات الكلسيوم (خصوصاً بشكل الجبس = Gypse)، ليس لأن هذه المادة تذوب على البارد (٢ غ/ل) فحسب بل لأن لها مفعولاً سيناً على الاسمنت Portland Artificiel (مفهول تمددي).
- يجب أن تكون درجة رطوبة الرمل عند تسليمه إلى أماكن الخلط متناسقة وثابتة تقريباً.
- يجب الا تتعدى النسبة القصوى للمواد الغربية الموجودة في الرمل عند تسليمه إلى خلاتات الخرسانة القيم التالية :

٣ بالمائة من الوزن الإجمالي	• المواد التي تمر عبر منخل له فتحات مربعة ذات ضلع يساوي ٠,٠٨ ملم
١ بالمائة من الوزن الإجمالي	طين
١ بالمائة من الوزن الإجمالي	بقايا الفحم
١ بالمائة من الوزن الإجمالي	حواره
٢ بالمائة من الوزن الإجمالي	مواد أخرى كالميكا والجزئيات الناعمة والمفتتة وغيرها
صفر بالمائة من الوزن الإجمالي	سلفات

وبشكل عام يجب الا تتعدى نسبة المواد الغربية مهما كان نوعها الخمسة بالمائة من الوزن الإجمالي.

- يجب أن تكون نتائج اختبار المعادل الرملي équivalent de sable ايجابية وموافقة للمعيار NF P 08-501 لذلك يجب ألا يقل المعادل الرملي للرمل عن ٧٠ .  
يجب أن تتطابق أحجام حبيبات الرمل مع الشروط التالية :

النسبة المئوية لما يمر في المناخل المذكورة	فتحة المناخل بالممتر
% ٥ صفر الى	٥
% ٢٠ الى ١٠	٢,٥
% ٤٠ الى ٢٠	١,٢٥
% ٧٠ الى ٤٠	٠,٦٣٠
% ٨٥ الى ٧٠	٠,٣١٥
% ٨٩ الى ٩٤	٠,١٦٠

يجب أن يتراوح معدل نعومة الرمل Module de finesse ، الذي هو مجموع النسب المئوية الواردة في الجدول أعلاه بين ٢,٥٠ و ٣,٠٠

#### ب- المواد الكبيرة

يجب أن يكون البصق المستعمل في خلط الخرسانة نظيفاً اي غير مغلف بأي غشاء أو طبقة رقيقة من مادة يمكنها أن تؤثر على التصاق المواد ببعضها، خصوصاً" اذا كانت هذه المادة من الطين. يجب أن تكون المواد خالية من الغبار أو المواد التي قد تغلفها بغشاء كامل. يجب تلافى وجود أي أوساخ لا يمكن نزعها بواسطة النخل أو الغسل بالماء أو الاحتكاك على الناشف كالشوائب الترابية أو الطينية التي يمتصلها سطح المواد.

يجب الا تزيد نسبة الشوائب التالية في المواد الكبيرة عن :

- طين %٠٠,٢٥
- بودرة البصق تمر عبر منخل (٧٠ ملم) %١,٥
- مواد أخرى غريبة أو جزيئات ناعمة أو قشور %٣

يجب ألا يكون للجزيئات زوايا حادة. ان معدل الجزيئات التي تفوق فيها نسبة طول المنشور المستطيل المحاط بدائرة Prisme rectangulaire circonscrit الى عرضه أو نسبة عرض المنشور الى سمكنته الثلاثة، يجب الا يتعدى الخمسة وعشرين بالمئة من وزن المواد الاجمالي.

يجب أن تتوافق أحجام المواد الكبيرة مع الحدود التالية :

#### للخرسانة المسلحة

- |  |  |
|--|--|
| مواد تمر عبر منخل (٣,٧٥ سم)<br>مواد تمر عبر منخل (٢,٥٠ سم) |  |
| ٪١٠٠   |  |
| ٪١٠٠ - ٩٠  |  |

%٦٠ - ٢٥	مواد تمر عبر منخل (١,٢٥ سم)
%١٠ - صفر	مواد تمر عبر منخل (٤,٧٦ سم)

يجب أن يتواافق الحجم الاقصى للمواد الكبيرة مع الجزء الذي يجب صبه، يتراوح بين القيم التالية :

قطر المواد (D)		مواصفات الجزء الذي يجب صبه
مكسرة	زلط	
$D \leq 0.8 e$	$D \leq 0.9 e$	$e =$ التباعد بين قضبان الحديد الافقية
$D \leq 0.7 c$	$D \leq 0.8 c$	$c =$ الغلاف الخرساني بين قضبان الحديد
$D \leq 1.6 r$	$D \leq 1.8 r$	وال قالب
$D \leq R$	$D \leq 1.2 R$	$r =$ الشعاع المتوسط لاسلاك قضبان الحديد
$D \leq \frac{h.m}{4}$		$R =$ الشعاع المتوسط للقالب
		$h.m =$ السماكة الدنيا

تكون قيم "D" القصوى الواردة في هذا الجدول مقبولة إذا كان تدرج المواد الصلبة التي تتتألف منها الخرسانة متواصلاً. أما إذا كان التدرج متقطعاً، فيتوجب تنزيل هذه القيم بـ %٢٠

#### ٤-٤ المياه المستعملة لجبل الخرسانة

يجب أن تكون المياه المستعملة لجبل الخرسانة موافقة للمعيار NF P 18-303 و تكون نقية ولا تحتوي على أكثر من غرامين من المواد العالقة (طمي، طين...) وخمسة عشر غراماً من المواد الذائبة في الليتر الواحد شرط الا تشكل هذه الاملاح الذائبة أي خطر على الخرسانة (أحماض، سلفات، أملاح تسبب التآكل، مواد عضوية...)

على المتعهد فحص المياه المستعملة في المختبر على نفقة في حال كان هناك أي شك في صلاحيتها وكلما طلبت منه الادارة ذلك.

#### ٤-٥ المواد المضافة إلى الخرسانة

##### أ- مواد تسرع تصلب الخرسانة durcissement

لا يستطيع المتعهد أن يستعمل مواداً "تسرع في تصلب الخرسانة إلا اذا سلمته الادارة مستنداً" تورد فيه موافقتها على المادة المقترنة ومعاييرها، كما تحدد فيه شروط استعمال هذه المادة، استناداً إلى تعليمات المصنع، ويكون استعمال هذه المواد على نفقة المتعهد.

على المادة أن تتطابق مع المعيار الفرنسي المتعلق بالماء والكلور والخالية من الكلور والتي تسرع في التصلب . NF P 18-332 "Accélérateur de durcissement sans chlore"

يجب الا يتعدى المقدار المستعمل من هذه المادة، الكمية الضرورية للحصول على النتيجة المطلوبة. كما يجب الا تفوق درجة كلورور الكالسيوم الواحد بالمئة من وزن الاسمنت الاجمالي المستعمل في الخرسانة العادية و ٥٪ من وزن الاسمنت المستعمل في الخرسانة المسلحة.

يجب تعين هذه المواد بواسطة آلة ميكانيكية وعدم وضعها في خلاطة الاسمنت الا بعد اذابتها في المياه المستعملة لجبل الخرسانة.

**بـ- مواد مسببة للهواء المحبس Produits entraînant l'air أو مواد ملدننة Plastifiants أو مبطنة لعملية التصلب Retardateurs de prise**

لا يستطيع المتعهد أن يستعمل هذه المواد الا بعد حصوله من الادارة على مستند توافق فيه على المادة المقترحة ومعيارها وشروط استعمالها. وتضاف المواد الى خليط الخرسانة بعد أن تذاب ببعض المياه المستعملة لجبل. كما يجب وضع هذه المواد خلال عملية الخلط بواسطة آلات ميكانيكية يمكنها أن تؤمن تعبيراً "منتظماً" وتوزيعاً "متتساوياً" للمواد.

## ٦-٦ حديد التسليح

يتكون حديد التسليح من قضبان ملساء مصنوعة من الفولاذ الطري له حد مرنة مضمن (معيار NF A 35-015) أو قضبان من الفولاذ العالي المقاومة. ويتم تحديد القضبان على الخرائط بعلامات تفسيرية خاصة (في حال غياب أي ملاحظة، يتعين على المتعهد مراجعة الادارة).

"وعومما"، يجب أن تكون القضبان نظيفة وخالية من أي أثر للزبيوت أو الشحوم أو الطلاء أو أي مادة مؤذية. كما يجب تنظيفها من أي قشرة صدأ غير لاصقة.

وعلى القضبان أن تكون مستقيمة وخالية من أي حز أو شق أو صدع أو انفاخ أو عيب قد يؤثر سلباً على مقاومتها.

وتكون شرائط التريبيط من أسلاك حديبية مرنة أو مصنوعة من الفولاذ المعالج acier recuit يجب أن تصنع القضبان الملساء ronds lisses في مصانع توافق عليها الادارة. وتكون من النوع الطري doux وتتميز بحدود مرنة تساوي ٢٤ كلغ / ملم<sup>٢</sup> لتمدد يبلغ ٢،٠ بالمئة (FeE24) تكون القضبان العالية المقاومة à haute adhérence مصنوعة من الفولاذ المجدول ويتعين أن تكون الادارة قد وافقت على علامتها التجارية (Tonter و Tor و Caron و Mixbend ، الخ...) كما يجب أن تكون مواصفات هذه القضبان موافقة للمعيار NF A 35-016 أو أي معيار معادل توافق عليه الادارة. وتكون مقاومة هذه القضبان عالية وتبلغ حدود مرمنتها ٤٢ كلغ / ملم<sup>٢</sup> لتمدد يصل إلى ٢،٠ بالمئة.

وقد تقوم الادارة بقياس خصائص الفولاذ الميكانيكية على مسؤولية المتعهد ونفقته الخاصة ووفقاً للمعايير الدولية المرعية الاجراء وذلك اذا تبين لها أنه ضروري لحسن تنفيذ العمل.

وبالتالي، فهي قد تطلب اجراء الاختبارات التالية :

- اختبار مقاومة الشد واختبار التمدد عند الانقطاع مع قياس حدود المرونة.
- اختبار الثني (وتحدد المعايير الفرنسية AFNOR أو الدولية قطر آلة الثني وزاوية الثني).
- اختبار الثني والتجلیس على حرارة ٢٠ درجة مئوية وبواسطة آلة الثني نفسها المستعملة في الاختبار السابق.

### الفصل الثالث

#### كيفية تنفيذ الاشغال

#### المادة ١٧ شروط عامة

#### ١-١٧ احكام عامة

يتوجب على المتعهد ان ينفذ كافة اشغال الحفر والردم الازمة لتركيب القساطل او لتركيب اي منشأة اخرى متعلقة بالمشروع فضلاً عن نقل مواد الردميات الزائدة الى موقع الاستيداع العامة التي يتم التوافق عليها مع الادارة المحلية.

تنفذ اعمال الحفر في مختلف انواع التربة (بما فيه الزراعية، الطينية، الرملية، الصخرية، ...) وفقاً لابعاد المبنية في الخرائط او حسب تعليمات الادارة.

من المفترض ان يكون المتعهد قد اطلع شخصياً في الموقع على طبيعة الارض السطحية والجوفية ومختلف الطبقات الصخرية المحتملة فضلاً عن الصعوبات في تنفيذ الاشغال (وجود مياه مهما كان تدفقها او ضغطها او اي عوائق اخرى، او تسنيفات وتدعيمات الحفريات، الخ ...).

وعلى المتعهد ان يقدم على مسؤوليته مختلف انواع الاجهزة والمعدات الازمة لتنفيذ الاشغال. كما عليه ان يأخذ بعين الاعتبار كافة الملاحظات المتعلقة بتركيب معداته وتشغيلها من دون ان يحق له بالمطالبة باي تعويض مهما كان السبب.

ويتعين عليه وعلى نفقة، اتخاذ سائر الاجراءات الازمة اثناء تنفيذ الاشغال لتأمين السير على الطرق والdroob، والوصول الى الممتلكات، وتصريف مياه الامطار او مياه الاستعمال المنزلي بغية تفادى التسبب بحوادث او اضرار للغير.

بالاضافة الى ذلك، يجب ان يتقيى المتعهد بالشروط التي قد تعتبرها الادارة او بعض المرافق المختصة ضرورية لتأمين السلامة بشكل عام ولتفادي اي اخلال بحسن سير اعمال القطاع العام. قبل عشرة ايام من البدء بتنفيذ الاشغال يتوجب على المتعهد ان يحيط الادارات والمؤسسات واصحاب الاراضي المعنية علمًا بذلك.

وفي حال الخطر الناتج عن عدم اتخاذ الاجراءات الوقائية يحق للادارة اتخاذ الاجراءات البديلة على نفقة المتعهد الذي يتم اشعاره فوراً بذلك.

## ٢-١٧ المواد المقدمة من الادارة

عندما تقوم الادارة بنفسها وعن طريق صفة منفصلة بشراء القساطل والقطع التابعة لها، يلزم عندها المتعهد الموكلي بتنفيذ الاشغال باستلام هذه المواد وفق الشروط المنصوص عليها في دفتر الشروط هذا واستعمالها بغية تنفيذ الاشغال الموكلة اليه.

إذا كان للمتعهد بعض التحفظات بشأن هذه المواد عليه ان يتقييد بتعليمات الادارة في ما يخص استعمالها.

وإذا اظهرت الاعمال المنفذة بهذه المواد اعطالاً ناتجة عن العيوب التي لم يبد المتعهد تحفظه تجاهها، فهو يتحمل المسئولية النسبية للعواقب المباشرة وغير المباشرة لهذه العيوب.

## ٣-١٧ تنظيم الورشة وتنفيذ الاشغال

يكون المتعهد مسؤولاً" عن تنظيم الورش بحيث يؤمن تصريف المياه على انواعها (مياه الامطار، او الينابيع او تلك التي تتسرب في التربة او تتسرب من القساطل الخ ...) ويحافظ على هذا التصريف حتى الانتهاء من الاشغال ويتخذ الاجراءات الضرورية كي لا يسبب هذا التصريف اضراراً" في اعمق الخنادق والمنشآت المعنية. ويجب ان تكون الوسائل الضرورية لازالة هذه المياه متوفرة في الورشة او تحت تصرف المتعهد. كما عليه ان يعرض على الادارة التدابير التي ينوي اتخاذها ولا سيما المعدات الواجب استعمالها. يجوز للادارة ان تحد او تمنع اشغال تصريف المياه التي قد تلحق اضراراً" بشبكات مجاورة.

يجب ان يعرض المتعهد على موافقة الادارة كافة التدابير الضرورية لتجنب اي ضرر قد يلحق بمختلف القساطل والشبكات، والكابلات والمنشآت اثناء تنفيذ الاشغال.

بالاضافة الى ذلك، على المتعهد التقيد بالشروط التي قد تعتبرها بعض الادارات أو المؤسسات العامة ضرورية لتأمين السلامة تقديراً لأي اخلال بحسن سير اعمال القطاع العام.

وإذا اعتبر المتعهد ان الشروط المذكورة اعلاه تتعدى واجباته، عليه ان يطلب من الادارة تأكيدها بأمر اداري، كما عليه ان يعلم الادارة عن اي عنصر قد يعرض ثبات المنشآت للخطر اثناء تنفيذ الاشغال.

## المادة ١٨ اعمال الحفر

### ١-١٨ احكام عامة

قبل القيام بأي اعمال حفر، يتوجب على المتعهد ان يقوم بتنظيف المساحات الداخلة ضمن موقع العمل (منطقة الحفر او الردم) وازالة الحصى والاقذار وقلع الضروري من الشجيرات والاشواك والجذور النباتية.

كما عليه القيام بهدم مختلف المنشآت والجدران والابار والاساسات والطرقات والتدعيمات والثبيبات والقساطل القديمة او غيرها حسب تعليمات الادارة. ويتم هدم المنشآت القائمة مع

أخذ جميع الاحتياطات الضرورية ولا سيما عند العمل على الاقسام القريبة جداً من المنشآت او الاراضي التي يجب المحافظة عليها. وعند الضرورة، يجب تدعيم المنشآت من دون ان يخفف ذلك بشيء من مسؤولية المتعهد في حال حصول ضرر ما.

يجب ان يقوم المتعهد باعمال الحفر السطحية او على شكل خندق، او قناة، او بئر ليتمكن من ايداع مواد الحفريات او تركيب قساطل تصريف المياه، او القساطل او المنشآت الخرسانية او البنى التحتية الخ... وفقاً لقياسات العرض والطول والعمق المحددة في خرائط التنفيذ او حسب التعليمات الخطية التي تعطى على الورشة وتبعاً لطريقة التنفيذ التي عرضها المتعهد على موافقة الادارة.

## ٢-١٨ اعمال الحفر

### ١-٢-١٨ شق الخنادق

يتوجب على المتعهد شق الخنادق من اجل تركيب القساطل والقطع التابعة لها وغرف التفتيش. يتم قص طبقة الزفت بواسطة آلة خاصة ذات قرص "فيديا" او بواسطة ضاغط (Compresseur) له رأس قاطع. من الضروري تأمين رافعة او جرافه آلية لتسريع تقدم الاشغال وتجنب اعاقة السير. يتم شق الخندق حسب القياسات المبينة في المصور المرفق بهذا الدفتر.

قد يبدو من الضروري احياناً" زيادة عمق الخندق اكثر من المستوى المحدد على الخرائط او وضع مواد الردم على شكل تلة ذي منحدر اقل من ذلك المبين على الخرائط بغية تأمين سطح ترابي ذي مقاومة كافية لتحمل المنشآت المركبة او لتأمين سلامة كافية للعمل وسير المركبات والآليات مستقبلاً" على الطرقات. ويقوم المتعهد باعمال الحفر الاضافية بأمر من الادارة.

تحتفظ الادارة بحق تعديل عمق الحفريات عندما ترى ذلك ضرورياً.

ولا يدفع ثمن الحفريات الاضافية التي قام بها المتعهد من دون ان تكون الادارة قد طلبت منه ذلك، ويتوارد عليه ردم هذه الحفريات او تغطيتها بطبقة خرسانية حتى المستوى المحدد وفقاً لتعليمات الادارة وتبعاً للشروط الفنية ومواصفات العمل. ويجب ان يكون سطح الحفريات المؤلف من مواد الردم ذا مقاومة تبلغ كحد ادنى مقاومة سطح الارض الاساسي.

يجب ايقاف آلات الحفر الميكانيكية قبل الوصول الى المستوى المحدد لقعر الخندق ولجرانه وذلك من اجل تقادمها. ويتم انهاء حفر الخندق بواسطة وسائل يدوية. ويكون قعر الخندق مستقيماً" ومطابقاً" للمقطع الطولي، وخاليًا من أي حبة او تموج.

يتوجب على المتعهد ان يحيط الادارة علمًا" بأنه اتم تنفيذ منطقة الحفريات وفقاً" لخرائط التنفيذ او لأوامرها الخطية. وتقوم الادارة عندها بفحص قعر الحفريات وتعطي موافقتها خطياً" اذا رأت ان الحفريات قد نفذت طبقاً" لتعليماتها.

## ٢-٢-١٨ نقل مواد الردم الى المكبات او اماكن الاستيداع

بالنسبة الى الطرقات التي تدخل ضمن صلاحيات البلدية، فيجب وضع مواد الردم على جانبي الخندق وتوضع كتل الحجارة من جهة الرصيف، والتراب والرمل من جهة الطريق بحيث لا تعيق حركة السير .

اما فيما خص الطرقات التي تدخل ضمن صلاحيات وزارة الاشغال العامة والنقل، فتنقل مواد الردم بواسطة شاحنات وتنقل الى خارج الورشة وتودع في المكان المتفق عليه مع الادارة بالتوافق مع الادارة المحلية. وتنظر الطريق جيداً من كل اثر للرمديات.

## ٣-١٨ المحافظة على التمديات الاخرى

يتعين على المتعهد ان يأخذ جميع الاحتياطات لعدم التسبب بأضرار التمديات القائمة في الخندق. وقبل ان يحفر المتعهد الخندق، عليه ان يستعمل اجهزة تكشف وجود اية كابلات او يقوم بحفريات سبر fosses de sondage يدوية وذلك على نفقته الخاصة.

اذا ظهرت تسربات ماء وان بسيطة من قساطل ممدودة سابقاً، على اثر حفر الخندق، يتوجب على المتعهد اشعار الادارة او المراجع المختصة حالاً.

إذا صادفت المتعهد كابلات كهربائية او هاتفية او قساطل ماء في الخندق، عليه ان يأخذ الاحتياطات اللازمة كي لا يلحق بها أي ضرر، ويعتبر المتعهد المسؤول الوحيد امام المصالح المختصة.

ولا يمكن للمتعهد ان يزيل او يصلح اي تمديات موجودة في الخندق (كابلات كهربائية، هاتفية ...) الا بحضور الادارة او المرجع المختص.

إذا لحق اي ضرر بقساطل المياه او تفريغات المياه المبتذلة او كابلات الكهرباء او الهاتف يتعين على المتعهد ان يصلحها حالاً" على نفقته الخاصة (المواد واليد العاملة).

## ٤-١٨ تصريف المياه

منذ بداية الاشغال، يجب ان تكون المعدات اللازمة لتصريف المياه التي قد تظهر خلال الحفر تحت تصرف المتعهد. ويجب ان تبقى الحفريات جافة طوال مدة الاشغال او طوال المدة التي تراها الادارة مناسبة.

يقوم المتعهد على نفقته الخاصة ومسؤوليته بتصريف المياه التي تظهر في الخنادق والناطقة عن المياه الجوفية او المتسربة مهما كان نوعها وطبيعتها داخل القنوات . ويأخذ المتعهد الاحتياطات اللازمة ليمנע انهيار التربة عند ضخ المياه من الحفرية ولزيمن ثبات البني التحتية. ويكون المتعهد مسؤولاً" عن كل ضرر يلحق بالاساسات او المنشآت او اي جزء من الاعمال بسبب المياه. وبالتالي، يقوم بجميع التصلیحات على نفقته الخاصة.

## ٥- التسنيد والتدعيم

يتعين على المتعهد ان يتخذ التدابير اللازمة لبؤمن ثبات الخنادق، فيدعم العميقه منها وذلك بموافقة الادارة.

ويتم تنفيذ التدعيمات وفقاً للنظم الفنية المعمول بها، بواسطة عناصر خشبية أو معدنية ذات قياسات تتناسب الاستعمال الذي اعدت له. وتصنع بحيث تكون موصولة ببعضها اذا فرضت ذلك طبيعة الاشغال، وتحوذ جميع التدابير لمنع انزلاق التربة.

ويمنع ترك التدعيمات الخشبية في الخندق منعاً "باتا". وي sisir المتعهد اعماله بطريقة تمكنه من نزع الاخشاب كلها قبل ان يبدأ برم الحفرية.

## ٦- استعمال المتفجرات

يمنع استعمال المتفجرات منعاً "باتا".

## ٧- وضع الاشارات على الورشة

يتعين على المتعهد ان يأخذ على نفقة الخاصة جميع الاحتياطات للحواف دون اي حادث يسببه وجود الحفريات على الطريق العام، ولذلك عليه احاطة الحفريات ومكان الورشة بحواجز او اسيجة، عليها اشارات مشعة او اصوات تنبيه او حبل عالق عليه لوحات بلاستيكية بيضاء وحرماء تعكس الضوء وتشير بصورة مستمرة الى وجود اشغال.

وتوضع الاشارات كما يلي :

- قبل خمسين متراً" من بدء الاعمال
- كل خمسة وعشرين متراً" على طول الورشة
- على بعد خمسة وعشرين متراً" من نهاية الاعمال

وعلى الطرقات الضيقة التي لا تسمح بمرور السيارات في الاتجاهين بسبب الاعمال، يتعين على المتعهد ان يكلف عاملين بتنظيم حركة السير اربعة وعشرين ساعة في اليوم بين طرفي الطريق، هذا بالإضافة الى تدابير الحماية التي ذكرناها سابقاً.

وخلال فترة تنفيذ الاعمال، يكون المتعهد المسؤول الوحيد مالياً" وقانونياً" عن كل حادث يمكن ان يصيب الغير خلال وجوده او غيابه عن الورشة.

على المتعهد تجهيز الورشة بعدة لوحات تذكر عليها المعلومات الآتية: اسم صاحب المشروع ومكتب الدراسة ومرافق الاشغال والمتعهد، وتركيزها على طول الورشة. ويقدم النموذج المقترح الى الادارة لتوافق عليه. اما المصاريف المتأنية عن ذلك فتعتبر جزءاً من مصاريف اقامة الورشة.

## المادة ١٩ تركيب القساطل

### ١-١٩ التخزين وتحميل القساطل

يتم تحميل جميع انواع القساطل بعناية فائقة، وتوضع على الارض او في قعر الخندق على مهل ويجب الا تدرج على الحجارة او على ارض صخرية، بل على ألواح خشبية. ويمكن تحميل القساطل بواسطة الحبال.

### ٢-١٩ تحضير قعر الخندق

ينفذ قعر الخندق وفقاً للانحدار المطلوب والوارد في الخرائط المرفقة. ويجب الانتباه الى الا يفوق نقل قعر الخندق النوعي النقل النوعي للعناصر المؤلفة لطبقة الردم تحت القسطل والمؤلفة من الرمل او من رمل والحسى الناعم ذات قياس اصغر من ٢/ ملم.

اذا كانت التربة متماسكة يمكن حمايتها من اي تلين ramollissement محتمل. فيمكن مثلاً ترك طبقة حماية لا يتم نزعها الا عند تركيب القسطل.

### ٣-١٩ طبقة الردم تحت القسطل Lit de pose

تحضر طبقة الردم تحت القسطل بواسطة مواد اضافية مختاره الا اذا كان القعر رملياً، عندها يمكن اعتبار قعر الخندق المسوى والمرصوص كطبقة الردم تحت القسطل اذا وافقت الادارة على ذلك. وتكون السماكة النظرية لهذه الطبقة ١٠ سم على الاقل.

وتتفذ عدة تجويفات في قعر الخندق لتسهيل تجميع التوصيلات وعلى طبقة الردم ان توزع الحمل بطريقة متساوية عند نقطة الارتكاز ومن الضروري تركيب القسطل بحيث لا يتجمع التقل في نقطة واحدة.

وإذا كانت طبقة الردم تحت القسطل موجودة في منطقة فيها جريان ماء او انخفاض لمستوى المياه الجوفية يجب منع المواد المكونة لهذه الطبقة من الانحراف الى الاراضي المجاورة او وسائل التصريف.

يجب الا تؤدي المواد المؤلفة لطبقة الردم او طريقة فلشها اي حماية خارجية قد تغلق القسطل. وقد يستلزم القسطل بالإضافة الى الطبقة الممدود عليها بناء دعمة ثبيت من الخرسانة لتركيزه (منشأة ثبيت ancrage و منشأة تدعيم butée راجع المادة ٢١).

### طبقة الردم تحت القسطل المكونة اصلاً من رمل او من رمل وبمحض مضافة

في حال تعذر وضع القسطل مباشرة على قعر الخندق لأنه ليس رملياً مثلاً، يمكن تعقيم الخندق ومن ثم فلشه بمواد مضافة يمكن رصها لتشكل طبقة الردم تحت القسطل.

يمكن استعمال الرمل او البحص الرملي غير انه لا يمكن استعمال هذا البحص الا اذا وافقت عليه الادارة مسبقا" وشرط ان يكون قبلاً" للرص، وان تفوق النسبة المئوية للرمل فيه الخمسة عشر ويقل قطر حبياته او يساوي العشرة مليمترات وله معدل تغاير  $\leq 10$   $\text{hétérogénéité} \leq 10$  ولا يمكن استعمال بحص فيه نسبة خفيفة من الرمل.

تبلغ سماكة طبقة الردم تحت القسطل على الاقل ١٠ سم + عشر (١/١٠) القطر الاسمي للقسطل المحدد بالسنتمر.

اذا كان قعر الخندق صلبا" جدا" (مثلا": صخر او حجر رملي او تكتلات صخرية) يتجمع التقل على الوجه الاسفل للقسطل. وبالتالي، من اجل تخفيف الثقل وتوزيعه تزداد سماكة الطبقة حتى تبلغ ١٠ سم + ١/٥ القطر الاسمي للقسطل المحدد بالسنتمر اذا كان قطر القسطل  $\leq 500$  ملم.

في حال تنفيذ بعض الاعمال في المياه الجوفية، يجب حفظ قعر الخندق جافا" عند فلش الطبقة تحت القسطل المؤلفة من الرمل او البحص والرمل.

#### ٤-١٩ قواعد عامة لتركيب القساطل

قبل المباشرة باعمال التركيب، يجب ان تكون القساطل والقطع العائنة لها والادوات اللازمة موجودة على الورشة ومنظفة بعناية من كل عناصر غريبة. خلال تركيب القساطل يجب الانتباه الى عدم تسرب اي اوساخ قد تؤدي المساحة الداخلية للقسطل. ويتولى عمال مؤهلون مد القساطل وتركيبها. ويحق للادارة الطلب من المتعهد ابراز شهادات تبين مؤهلات العمال من المتعهد وقد تطلب صرفهم حالا" من العمل ان رأى انهم لا يفون بالشروط المطلوبة.

يتم تنزيل القساطل في الخندق بواسطة آلات خاصة وتوضع في اماكنها المحددة لتركيب الوصلات. وتوضع القطع العائنة لها والادوات بتأن ومن دون ايقاعها او التسبب بصدمات.

بعد ان يكون المتعهد قد انزل القساطل في الخندق عليه ان يمدتها الواحد تلو الآخر مستعملا" سندات مؤقتة ليسهل صفالها. كما ترکز سندات خاصة عند كل تغيير في الاتجاه.

وتكون السندات مؤلفة من كتلة motte من التراب المرصوص او زوايا خشبية، ويحظر تماما" استعمال سندات مؤقتة من الحجارة.

ويحق للمتعهد ان يقص القساطل اذا كان ذلك ضروريا" لتركيبها. في حال استعمال قساطل قصيرة بطريقة مفرطة، يتعين على المتعهد معاودة العمل على نفقته الخاصة.

ولا يمكن وضع اي قسم من القسطل بطريقة افقية. ويجب سد اطراف القساطل عند التوقف عن العمل بسدات خشبية.

و قبل تركيب القسطل، يصار الى تصليح طبقات الحماية الداخلية والخارجية التي تكون قد اتلفت خلال النقل والقطع. ان الاكواع والاجهزه المركبة على القساطل والخاضعة لاجهادات قد تفك القساطل او تغير شكلها لذلك يجب أن تثبت بواسطه دعمات من شأنها مقاومة هذه الاجهادات، بالإضافة الى ذلك التي قد تنشأ خلال اختبار منع تسرب المياه. وتتفذ منشآت التدعيم butées قبل اختبار منع تسرب المياه ووفقاً للمواصفات الفنية المنصوص عليها في دفتر الشروط هذا.

## ٥-١٩ شبكة Grillage avertisseur

خلال ردم الخندق يتم تقييم وتركيب شبكة زرقاء اللون، لها عرض مناسب لتركيب على طول القسطل بهدف حمايته من أي اعمال حفر في المستقبل. وتقدم المواد المستعملة وطريقة تركيبها الى الادارة لتوافق عليها.

## المادة ٢٠ - اعمال توصيل القساطل

### ١-٢٠ قساطل من الفونت دكتيل

يتم توصيل القساطل المصنوعة من الفونت دكتيل من الاسفل الى الاعلى بهدف حماية الخط من اي تفكك. ولا يمكن ان تفوق زاوية انحراف القسطل في الوصلة، إذا كان خط القساطل منحرفاً، القيم التالية :

- خمس درجات اذا كان :  $100 \text{ ملم} \geq \text{قطر القسطل} \geq 150 \text{ ملم}$
- أربع درجات اذا كان :  $200 \text{ ملم} \geq \text{قطر القسطل} \geq 300 \text{ ملم}$
- ثلاثة درجات اذا كان :  $350 \text{ ملم} \geq \text{قطر القسطل} \geq 500 \text{ ملم}$
- درجتان اثنتان اذا كان :  $600 \text{ ملم} \geq \text{قطر القسطل} \geq 700 \text{ ملم}$
- درجة ونصف اذا كان :  $800 \text{ ملم} \geq \text{قطر القسطل} \geq 1800 \text{ ملم}$

وبعد تركيب القسطل في مكانه يتم التحقق من استقامته وانحداره، ويثبت من جوانبه ويدعم حتى لا ينفك.

في حال انكسر القسطل خلال تركيبه يتم نزعه من الخندق ويركب قسطل جديد بعد التأكد من ان الجلة manchon لا تزال صالحة للاستعمال.

وتركب الوصلات حسب طبيعة المواد المصنوعة منها وفقاً للمعايير المعتمدة.

## ٢-٢٠ قساطل من الفولاذ الاسود

يتم تجميع القساطل والقطع العائدة لها (اكواع، مخروطات cones، مشتركات، وصلات مشفهة ...) المصنوعة من الفولاذ الاسود طرفا" على طرف بواسطة التلحيم بالقوس الكهربائي soudure à l'arc . نقص القساطل بواسطة اسطوانات وتتفذ الحروف المشطوبة chanfrein بالآلة كهربائية خاصة. ويتم التلحيم على عدة مراحل متتالية، تشكل كل منها حلقة كاملة من المعدن المستعمل للتلحيم. على الملحمين ومساعديهم ان يكونوا مزودين بشهادات تؤكد مهارتهم وصادرة عن مؤسسة لبنانية وذلك لضمان حسن تنفيذ العمل نظرا" لأهمية التلحيم في منع تسرب المياه وتأمين مقاومة الوصلات.

ويزود العمال خلال تنفيذ العمل بالملابس والمعدات التالية لتأمين حمايتهم :

- اقنعة خاصة واقية للعينين.
- سترة وقفازات من الجلد.
- جزمات خاصة لحماية الارجل، لغاية مستوى الركب.

## ٣-٢٠ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك

يتم تجميع هذه القساطل بواسطة وصلات ملولبة مصنوعة من الفونت اللدن malléable المحمية بطبيعة طلاء او المصنوعة من الفولاذ الملبس بطبيعة من الزنك او اي طبقة حماية اخرى. ويجب تقديم العالمة التجارية الى الادارة من اجل الموافقة عليها. في حال تعذر استعمال اكواع معيارية، من الممكن تقويس القساطل على البارد بواسطة آلة خاصة وتلبس الاجزاء المقوسة بطبيعة من الزنك على البارد لتصليح التلبس المتضرر الذي وضع سابقا" على درجة مرتفعة.

يجب ان يفوق كل شعاع تقوس قطر القسطل بثلاث مرات. يحظر اللجوء الى اية وسيلة تجميع تستلزم تحميلاً القسطل (خصوصا" بواسطة نافثة نار chalumeau) .

ويتم اعداد انحدارات تسمح بتفريغ القسطل. القطر الادنى ١٥/٢١ ويتمكن تصغير قطر القسطل بواسطة وصلات معiliarية. ويجب تغطية البراغي المستعملة على هذه القساطل بطبيعة تحميها من التأكل (طبقة من الكادميوم او الزنك).

## ٤-٢٠ قساطل من البولييتيلين (PEHD)

يجب حماية القساطل خلال التخزين من تأثير الشمس والحرارة التي تفسد الخواص الفيزيائية للبولييتيلين. من الضروري تغطية القساطل وعدم تكيسها على ارتفاع يفوق المتر والنصف. ويجب ان تكون مساحة التخزين ممهدة ومستوية السطح. وفي جميع الاحوال، تكون مساحة تخزين القساطل والقطع المصنوعة من البولييتيلين اقرب ما يكون من مكان العمل. وتلحم هذه القساطل بواسطة طوق كهربائي collier électrique او مرآة خاصة (يحظر استعمال نافثة النار للتلحيم) ويتم قبل التلحيم شطب chanfreinage الحروف الخارجية والداخلية لزيادة حجم الحلقة الناتجة عن التلحيم.

يتم استعمال اكواع جاهزة لتعديل الاتجاهات التي تقل عن قطر القسطل بست مرات. تستعمل على القساطل التي لا يزيد قطرها عن الانشين ووصلات ميكانيكية من النحاس الاصفر. يمنع استعمال ربطات وصل خارجية. اما القساطل التي يفوق قطرها الانشين فتجمع بواسطة وصلات مشفهة من الفونت ولها حلبة manchette صغيرة داخلية وطوق تثبيت bague d'accrochage

## المادة ٢١- منشآت التثبيت والتدعم

### ١-٢١ مجال الاستعمال

ان الاجهادات التي يسببها ضغط السوائل المنقوله في القسطل قد تكون كبيرة جدا" خصوصا" في خطوط الدفع.

ولحفظ توازن القوى الضاغطة يتم تركيب منشآت تثبيت وتدعم من الخرسانة المسلحة عند كل مكان يمكن ان تحصل فيه هذه القوى، مثلا" :

- عند التعديل في اتجاه القسطل اي عند الاكواع (منشأة تدعيم butée)
- بانحدار قوي تحت القساطل الممدودة (منشأة تثبيت ancrage)

ويتم توازن هذه المنشآت القوى الضاغطة بفضل :

- ردة فعل مساحة الارتكاز التابعة لها
- احتكاك المنشأة المطمورة في الارض

### ٢-٢١ منشآت تثبيت (ancrage)

يتبعن على المتعهد ان يضع منشآت تثبيت للقساطل الممدودة على انحدار يساوي او يفوق ٢٥% لتلافي انزلاق القساطل بفعل وزنها او وزن السوائل التي تجري فيها (راجع مقطع القسطل الطولي). تركز منشآت التثبيت عند اسفل الوصلات مباشرة.

ان مقدار قوة الانزلاق التي يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار في الحسابات رهن بطبيعة التربة ونسبة الرطوبة وزن القسطل وقرب منشآت التدعيم butées وغرف التقنيش.

ويركز القسطل على منشأة التثبيت بواسطة طوق مثبت على هذه المنشأة.

وقد تستعمل عدة منشآت تثبيت لجزء واحد من خط القساطل اذا فرضت ذلك درجة الانحدار وطول الجزء المعنى.

## ٣-٢١ أماكن تركيب منشآت التدعيم والتنبيث

تظهر الخرائط والمصورات المرفقة بدقتر الشروط هذا احجام منشآت التنبيث والتدعيم المصنوعة من الخرسانة المصبوبة على الورشة واماكن تركيبها.

وتجدر الاشارة الى ان وصلات القساطل يجب ان تبقى مكشوفة ولا تغطيها منشآت التدعيم او اي ردديمات وذلك لكشف التسربات التي قد تظهر خلال التجارب المائية. *butee*

### المادة ٢٢ غرف التقنيش Regards

يتم بناء غرف التقنيش لحماية القطع الهيدروليكيه المركبة على القسطل (سکورة جراره للتفریغ، طاردات هواء، ... الخ). وتطلی جدران الغرفة الداخلية بستنتمتر واحد على الاقل من طين الاسمنت *.mortier de ciment*.

#### أ- الاطار والغطاء

يجب ان تتطابق مواصفات الاطار والغطاء المعيار : ASTM A 48 او ما يعادله. وتطلی في المصنع بدهان اسفلي مضاد للأكسدة . ويبلغ وزن جهاز الاغلاق (غطاء + اطار) ٢٥٠ كلغ اذا كان مركزا" على طريق تشهد حركة سير كبيرة او ١٥٠ كلغ اذا كان مركبا"" على الرصيف .

يجب تركيب الاطار والغطاء المصنوعين من الفونت بحيث يمنع تسرب المياه من الخارج الى غرفة التقنيش.

يجب صب ركيزة الاطار المصنوعة من الخرسانة المسلحة مع الاطار على الورشة بصبة واحدة. وتنوّج تعبئة مدار الركيزة المتّبعة على بلاطة غرفة التقنيش بطين الاسمنت *(mortier)* لمنع تسرب المياه.

ويجب ان يكون مستوى الغطاء والاطار متطابقا" مع الطريق الموجودة او التي ستصلح او التي سيعاد تعبيدها كلها لاحقا" وذلك وفقا" لتعليمات الادارة.

#### ب- السلم المعدني

يجب ان تزود كل غرفة تقنيش يفوق عمقها المتر الواحد بسلم يسهل الوصول اليه عند فتح الغطاء. بعد بناء غرفة التقنيش يتبعن على المتعهد ان يثبت عدة فتحات في جدار الغرفة تكون الواحدة فوق الاخرى على تباعد ٢٥ سم. وتركب درجات السلم المصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك افقيا" في الفتحات. ويجب ان تتطابق مواصفات السلالم مع المعيار ASTM A 36 المتعلق بفولاذ البناء الملبس بطبقة من الزنك مع قضيب حماية قابل للفك. وعلى المتعهد ان يملأ الفراغ الذي يبقى بين الدرجات الفولاذية والثقوب بطين اسمنت خاص وتلبيس المساحة جيدا" بعد التركيب. وتطلی الدرجات بطبقة من الطلاء الايبوكسي المضاد للتأكل.

## ج- تصريف المياه

يجب تجهيز غرف التفتيش بقساطل تصريف للمياه مصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك ولها طول مناسب وبلغ قطرها ٤ انش. وتركيب شبكتان عند طرفي كل قسطل لتفادي دخول أي جسم غريب.

## المادة ٢٣ تنفيذ المساحات الخرسانية

### أ- تركيبة الخرسانة

- يجب ان تحتوي الخرسانة على ٣٥٠ كلغ من الاسمنت / لكل متر مكعب على الاقل .
- يجب ان تفوق كمية البحص الى الرمل بنسبة ٢,٢٠ .
- يجب ان تكون نسبة الماء الى الاسمنت قليلة الى اقصى حد ممكن، فلا تفوق في اي حالة من الاحوال ٥٥ ، للخرسانة المصبوبة على الورشة.
- وتتوقف كمية المياه المستعملة في الخلط على درجة رطوبة المواد.
- وتكون تركيبة الخرسانة بحيث تبلغ مقاومتها للضغط بعد ٢٨ يوماً ٢٥ ميغا باسكال (٢٥٥ بار) على الاقل وتبلغ ايضاً مقاومتها للشد بعد ٢٨ يوماً ٢,١ ميغا باسكال.
- ويقترح المتعهد تركيبة كل نوع من الخرسانة ويقدمها الى الادارة لتوافق عليها. وتدرس التركيبة بحيث تكون الخرسانة منكمشة على بعضها ويمكن العمل بها من دون ان تتفصل المكونات عن بعضها وذلك وفقاً للنظم الفنية.

### ب- خلط الخرسانة

يتم خلط الخرسانة في معامل خاصة اذا وافق عليها المهندس ، او تخلط ميكانيكيًا" على مقربة من مكان العمل. ويجب ان تكون الخلطات مزودة باجهزه قياس لكمية المياه المستعملة في الخلط.

على المتعهد ان يستعمل اكياساً" كاملة من الاسمنت في كل جبلة ويبدوم الخلط دققتين على الاقل. وتجري الخلطات بالماء بالترتيب التالي :

- بحص
- اسمنت
- رمل

و على المتعهد ان يقدم برنامج صب الاسمنت الى المهندس ليوافق عليه.

يجب نحت سطح الخرسانة "جيداً" وتنظيفه من البقايا قبل استئناف عمليات صب الخرسانة (بعد توقف) التي يجب ان تحصر بأقل عدد ممكن. وتضاف قضبان فولاذية اضافية في الاماكن التي يستأنف فيها صب الخرسانة.

يتعين هز vibration الخرسانة وفقاً لاستعمالها بواسطة :

- هزازات غاطسة داخلية
- هزازات سطحية

ويبلغ تواتر الهزازات ٣٠٠٠ هزة في الدقيقة ويحسب التواتر بحيث لا يسبب الهز خسوفاً تقاضياً tassement différentiel للخرسانة.

يجب وقاية الخرسانة من المطر والشمس، وتحفظ رطبة خلال المدة الضرورية لشك الخرسانة وتصلدها في افضل الظروف (٧ ايام على الاقل).

#### ج- حديد التسلیح

يتم تشكيل القضبان وتقويسها على البارد حسب الحاجة وفقاً للمعايير. يمنع تشكيل القضبان على حرارة مرتفعة "منعاً" باتاً. يتم تثبيت قضبان التسلیح بحيث تكون في مكانها المحدد عند صب الخرسانة، ولا تبقى مكشوفة بعد فك القوالب. على حديد التسلیح ان يكون مغطى تماماً بالخرسانة. ويبلغ التباعد بين القضبان والمساحة الداخلية لل قالب الخمسين سنتيمتراً على الاقل للبني غير المنفذ والخرسانة المصبوبة تحت مستوى الارض. ويبلغ هذا التباعد ثلاثين سنتيمتراً للبني المرتفعة فوق سطح الارض. يسمح فقط للركائز الخرسانية ان تتحتك بالقوالب ويكون نوع خرسانة الركائز مماثلاً لنوع الخرسانة المصنوعة منها المنشآت. ويجب الا يفوق القواطع المسموح به في تركيب القضبان في موقعها نصف قطرها والا يتعدى في اية حالة من الاحوال ٦ ملم.

يمكن زيادة طول القضبان التي لا تحدد خرائط التنفيذ طولها بقضبان اخرى شرط ان يزيد التراكب recouvrement الممتد بين عكتي crochets قضيبين من الفولاذ العالي المقاومة قطر قضيب الحديد بثلاثين مرة. اما التراكب بين قضيبين مستقيمين من الفولاذ العالي المقاومة فيزيد قطر القضيبين بخمسين مرة.

#### د- القوالب

يجب ان تكون القوالب مسيكة خلال صب الخرسانة لتلافي تسرب مياه الخرسانة الى الخارج. يمكن فك القوالب عن المساحات الخرسانية العمودية بعد ٤٨ ساعة من شک الخرسانة، اما المساحات الافقية فلا تفك القوالب عنها الا بعد مرور ٢١ يوماً. ان اراد المتعهد فك القوالب قبل هذه الفترة عليه ان يحصل على موافقة المهندس المشرف. ولكن هذه الموافقة لا تلغى مسؤولية المتعهد عن الاعمال. ويكون سطح المسافات التي تبقى من دون تلبیس بعد فك القوالب

مساء وحالية من اي عيب. ويتم اي تصليح للسطح على نفقة المتعهد. ولا يتم نزع كتل الحصى التي تبقى ظاهرة بعد فك القوالب الا بعد موافقة المهندس المشرف.

#### المادة ٢٤- التجارب المائية

تشكل تجربة القساطل تحت الضغط الاختبار النهائي. وهي تسمح بالتأكد من ان الوصلات قد تم تركيبها بطريقة جيدة. ويتوقف طول اجزاء القساطل التي تقام عليها التجارب على شكل الورشة (configuration) (قطع الجزء الذي خضع للتجربة). ومن الافضل الا يتعدى طول الجزء ٤٠٠ م لانه كلما كان الجزء طويلاً كلما صعب ابقاء مكان التسرب.

ولمنع القسطل من الزحلان تحت تأثير الضغط يتم ردمه بحيث تبقى الوصلات مكشوفة. ويجب ان ترکز منشآت التدعيم butées والثبيت ancrages في مكانها النهائي قبل اجراء الاختبار.

#### اجراء الاختبارات

لإجراء الاختبارات يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- سد طرفى الجزء الذى يخضع للتجربة بوصلات مسدودة، لها :
  - . عند طرفها الاعلى فتحة مع سكر مركب نحو الاعلى لتنفيس الهواء
  - . عند طرفها الاسفل فتحة مع سكر مركب في الوسط او الاسفل لوصله بالمضخة وتعبئته القسطل بالمياه
- تقييم الاجهادات التي تحصل عند طرفى القسطل وتركيب منشآت تدعيم (butées) عند الاطراف تتلاعما مع مقدار هذه الاجهادات. وترکز هذه المنشآت اما على :
  - . ارض مرصوصة جداً، او على روافد موضوعة جانبياً في الخندق، او على الواح معدنية او غيرها
- عدم استعمال طرف القسطل الممدود والذي اجريت عليه تجربة مائية كركيزه.
- عند تعريض القسطل لضغط قد تخسف منشآة التدعيم، فلتلافي تمدد القسطل، يتوجب تدارك التخلخل واستعمال أجهزة رافعة امينة تتيح تعييرًا دقيقاً وعدم استبدالها بأوتاد قابلة للانزلاق. كما يتوجب تركيب منشآت تدعيم جانبية، منعاً لتحرك أطراف القسطل جانبياً تحت تأثير الضغط.
- من أجل تسهيل تنفيس الهواء، يجب تعبئته القسطل من طرفه الاسفل حيث يجب تركيب مضخة التجربة.

- عدم زيادة الضغط قبل تفريغ القسطل نهائياً من الهواء.
- يجب زيادة الضغط تدريجياً للتمكن من مراقبة منشآت التدعيم وضبط أجهزة الرفع. ويسمح هذا الضغط باكتشاف التسربات التي قد تحصل عند الوصلات كما يتيح مراقبة اذا ما كانت القساطل قد تعرضت لاي حادث خلال النقل أو التركيب.
- اذا كان ضغط التشغيل اقل من ١٠ باراً او معادلاً له، وازى ضغط التجربة ضغط التشغيل زائد خمسين بالمائة. اما اذا تعدى ضغط التشغيل هذا المستوى، وازى ضغط التجربة حينئذ ضغط التشغيل زائد ٥ باراً.
- خلال التجربة، يجب الا يزيد الضغط بلا جدوى عن ضغط التجربة المفروض والا يتعدى القيمة القصوى التي حددها المصنع. وتستمر التجربة ساعتين على الاقل بعد بلوغ ضغط التجربة. ويجب توفر جهاز قياس ضغط تكون اشاراته مفروعة لمراقبة ضغط التجربة. ومن المستحسن استعمال جهاز يكون قطر مينائه كافياً" لمراقبة تغيرات الضغط المحتملة بسهولة. ان حساسية اجهزة قياس الضغط تكون دائمًا" في وسط مقياس التدرج . لذلك من الافضل اختيار جهاز قياس الضغط بحيث تتم قراءة الضغط في وسط مينائه تقربياً وليس على طرفه. وبالتالي، لقياس ضغط يصل الى ١٥ بار مثلاً من الافضل استعمال جهاز قياس ضغط يقيس حتى ٢٥ بار وليس حتى ١٦ بار فقط.

ان اجهزة قياس الضغط قد تتعطل لذلك يجب فحصها وضبطها بطريقة دورية.

- اذا كان الطقس بارداً الى درجة الصقيع يجب افراغ القسطل من الماء بعد التجربة.
- يجب ان يبقى الضغط ثابتاً لمدة ساعتين وقد يقبل انخفاض بسيط يصل الى ٢٠،٠٠ كلغ/للسنتيمتر المربع في نصف ساعة.

اذا كانت الفوارق المحتسبة مقبولة تعتبر التجربة ناجحة. في الحالة المعاكسة، يتعين على المتعهد اكتشاف موضع التسربات واصلاحها ومن ثم معاودة الاختبار. ويجري المتعهد الاختبارات على نفقته الخاصة، وفقاً لنصوص هذا الالتزام بعد انهاء التجربة يتم افراغ القسطل خارج الخندق مع تلافى انسياب الماء فيه.

ويوقع المهندس المشرف المحضر الذي حرر على اثر التجارب الجزئية. أما محضر الاستلام الذي يحرر بعد الاختبار الشامل فيوقعه كل من المتعهد والمهندس المشرف والادارة.

## المادة ٢٥ ردم الخنادق

### ١-٢٥ تعليمات عامة

تعطي الادارة للمتعهد موافقتها بالردم النهائي بعد ان تكون القساطل قد مدت وخضعت للتجارب وفقاً لدفتر الشروط وتبناً لتعليماتها .

يبين دفتر الشروط هذا والخريطة المرفقة الفرق بين طبقة الردم بارتفاع "٢٠ مترًا" فوق القسطل و بين طبقة الردم السطحي التي تعلو هذه الاخرية.

ولا يجوز للمتعهد الردم حول القسطل ونزع التسنيمات وردم الخندق الا بعد الحصول على موافقة الادارة والتتأكد أن الوصلات والطبقات قابلة لتحمل الوزن الزائد الناتج عن مواد الردم. ان التربة التي يمكن أن تلحق اضرارا" بالقساطل أو المنشآت (على سبيل المثال : تربة تسبب التأكل، حجارة متراصفة، الخ...) والتربة القابلة للخشوف لا يمكن ان تستعمل كمواد للردم.

## ٢-٢٥ الردم حول القسطل

يقوم المتعهد بالردم حول القسطل بعد أن تكون تجربة الضغط قد أعطت نتائج ايجابية. يجب أن تكون التربة المستعملة للردم مطابقة لمواصفات دفتر الشروط. ولا يجوز ابدا" استعمال التربة المختلطة بالجليد.

ويجب الا تسبب عملية الردم حول القسطل اضرارا" لاي حماية خارجية . ويتعين على المتعهد أن يحافظ على جفاف الخندق من أجل القيام برص التربة بصورة جيدة. وتوضع مواد الردم فوق طبقة الردم تحت القسطل وحتى مستوى القطر الافقى بحيث تؤمن ركيزة فعالة للقسطل.

يتوجب على المتعهد رص التربة حول القسطل وفوقه حتى ارتفاع "٢٠ مترًا" يدويا" أو بواسطة آلات خفيفة. ويجب الا تسبب هذه العملية أي انحراف جانبي للقسطل. وينبغي التشدد بالمحافظة على مستوى القساطل الخفيفة اثناء الردم.

يقام باختبار تراصية الارض في الخندق بواسطة قياس الثقل النوعي لها (قياس بواسطة الرمل المتدراج الحبيبات أو عن طريق الغشاء المطاطي أو امتصاص اشعة غاما).

## ٣-٢٥ الردم السطحي

تتكون مواد الردم السطحي الموضوعة فوق طبقة الردم حول القسطل من مواد مضافة أو منتجات الحفريات قابلة للرص دون الخسف، شرط الا تسبب اضرارا" للقساطل (تربة مسببة للتأكل). وألا تحتوي على حجارة مكسرة يفوق ضلعها الاكبر ٢٠ سنتمرا". ويتم تحديد قدرة هذه الطبقات على تحمل الثقل مع خسوف مقبول عن طريق جملة اختبارات تقام على الورشة. ويجوز اضافة مواد قابلة للتنفس الى مختلف المواد التي لا تفي بالشروط السابقة الذكر. يتم القيام بأعمال الردم على طبقات متتالية من أجل تأمين ثبات القساطل وتسهيل رصها بطريقة فعالة.

ويتم اختيار آلات الرص تبعا" لنوعية الارضة ومستلزمات التدعيم على أن تحظى بموافقة الادارة، ولا يجوز استعمال آلات الرص والارتجاج الثقيلة أو المتوسطة إذا كان ارتفاع طبقة الردم فوق القسطل أقل من متر واحد.

يتوجب على المتعهد رش مواد الردميات بالمياه عند الضرورة ورصها على سماكة "٢٠ سنتمرا" كحد أقصى بواسطة آلات رص ميكانيكية ملائمة توافق عليها الادارة. ويخصص الجزء الاعلى من الخندق (٢٥ الى ٣٠ سم) لطبقة رصف الحجارة البلوكاج (Tout- Blocage) أو (venant) وطبقة أساس الزفت.

ويمنع تعريض الخندق لانقلاب اضافية اثناء الاشغال كتمرير آلات ثقيلة فوق القساطل التي لم يتم ردمها بصورة كافية أو وضع ردميات تتجاوز سماكتها السماكة المفروضة الخ...

ويجب اتخاذ الاجراءات الوقائية الازمة للمحافظة على ثبات القساطل وموضعها اثناء عمليات الردم والرص.

#### ٤-٢٥ ازالة تدعيمات الحفريات

لا يمكن للمتعهد ازالة تدعيمات الحفريات الا بموافقة الادارة واذا كانت طبقة الردميات سماكة كافية بحيث لم تعد تستدعي هذه التدعيمات. وفي حال احتمال حصول انهيارات على المتعهد المحافظة على التدعيمات اثناء عمليات الردم.

عند ازالة التدعيمات، على المتعهد أن يتتأكد من ان طبقة الردميات متصلة بجدار الخندق اتصالاً "جيداً".

#### ٥-٢٥ نقل مواد الردميات الزائدة والمخلفات الى أماكن الاستيداع

يقع على نفقة المتعهد نقل كافة الاتربة ومواد الردميات الزائدة الى المكبات العامة الموافق عليها من قبل الادارة المحلية، بالإضافة الى ازالة المخلفات والقطع المتضررة. كما عليه أن يعيد الطرقات بعد عمليات الردم والرص الى ما كانت عليه وفقاً "للمواصفات الفنية المحددة في هذا الدفتر وتبعاً" لتعليمات الادارة.

#### المادة ٢٦ تبييد الطرق والارصفة

يتم تبييد الطرق وجوانبها بصورة نهائية حسب المواصفات التي تحددها وزارة الاشغال العامة والنقل. ويطلب من المتعهد اعادتها الى وضعها السابق.

#### ١-٢٦ التربة السطحية Plate-forme

تنفذ التربة السطحية بعد الانتهاء من عمليات الردم. يتم تنظيف التربة السطحية وتسويتها وفقاً للانحدارات الطولية والعرضية الازمة لتصريف مياه الامطار. يجب رش هذه الطبقة بالمياه ورصها بواسطة هراسات خفيفة أو متوسطة التقل حسب تعليمات الادارة.

#### ٢-٢٦ طبقة الاساس الاولية Couche de base

يصار الى تنفيذ طبقة الاساس الاولية باستعمال مواد حبيبية تفي بالشروط التالية :

<u>النسبة المئوية لما يمر في المناخل المذكورة</u>	<u>قياس المنخل AASHO أو رقمه</u>
١٠٠	١١/٢ انش
١٠٠-٦٠	١ انش
٨٥-٥٥	٣/٤ انش
٦٠-٣٥	رقم ٤
٥٠-٢٥	رقم ١٠
٣٠-١٥	رقم ٤٠
١٥-٨	رقم ٢٠٠

ثقل نوعي < ٢,٤٥ كلغ/لسنتيمتر المكعب  
 مؤشر اللدونة (AASHO T90) : ٤-٤  
 حد السيولة (AASHO T89) : ٢٥ كحد أقصى  
 المعادل الرملي (AASHO T176) : ٥٠ كحد أدنى

تنفذ طبقة الأساس على العرض الواجب تزفيته وعلى سماكة ٢٠ سم كحد أدنى. ومن ثم تشبع بمادة الأسفالت المخفف "Cut-back" بنسبة ٧٠٪ كلغ/لسنتيمتر المكعب.

### ٣-٢٦ رش طبقة الزفت

يصار إلى رش طبقة من الأسفالت الصلب *béton bitumineux* تحدد سماكتها نسبة إلى حركة السير، على أن تبلغ ٦ سم كحد أدنى.

### ١-٣-٢٦ المواد

تتكون المواد المستعملة من الكلاس الصلب الحالي من الشوائب ومن المواد الطينية أو العضوية.  
 ويجب أن تقي بالشروط التالية :  
 - نسبة فقدان الوزن عند إجراء تجربة لوس انجلوس : أقل من ٣٠٪ بعد ٥٠٠ دورة  
 - الثقل النوعي < ٢,٤٥ كلغ/لسنتيمتر المكعب.

<u>النسبة المئوية لما يمر في المناخل المذكورة</u>	<u>قياس المنخل أو الرقم</u>
١٠٠	٣/٤ انش
١٠٠-٨٠	١١/٢ انش
٧٠-٥٠	رقم ٤
٤٧-٣٢	رقم ١٠
٢٦-١٦	رقم ٤٠
١٨-١٠	رقم ٨٠
١٠-٤	رقم ٢٠٠

## ٢-٣-٢٦ مواد مالطة Liants

يجب أن يكون الزفت المستخرج من عمليات تكرير النفط الخام، متجانساً "وخلالياً" من الماء والا يحدث رغوة عند تسخينه على حرارة ١٧٥ درجة مئوية وأن تكون مواصفاته مطابقة للمواصفات المذكورة أدناه.

- درجة الاختراق (عند ٢٥ درجة مئوية، ثقل ١٠٠ غرام) : ١٠٠-٨٠
- درجة الوميض : تساوي أو تفوق ٢٣٢ درجة مئوية
- فقدان الوزن بالتسخين عند ١٦٣ درجة مئوية لمدة ساعات : ١% كحد أقصى
- درجة اختراق المادة بعد التسخين على حرارة ١٦٣ درجة مئوية لمدة خمس ساعات : ٧٥% كحد أدنى بالنسبة إلى الاختراق الأصلي .
- الذوبان في رابع كلوريد الكربون : ٩٩,٥% كحد أدنى عند ٢٠ درجة مئوية
- مبدأ الذوبان بطريقة الحلقة والكرة: عند ٤٣,٥ - ٥٤,٥ درجة مئوية.
- محتوى البرافين : ٣% كحد أقصى.

على المتعهد تقديم مواد الاسفلت المخفف "Cut-back" والمستحلبات المصححة والمواد المقوية بعد موافقة الادارة. يتكون الاسفلت الصلب من مواد كثيفة من صفر - ١٢,٥ مغطاة بالزفت ٨٠/١٠٠ بنسبة ٦% من الوزن مع احتمال اضافة مواد مصححة.

- يجب أن يتتصف الاسفلت الصلب بالمواصفات التالية كحد أدنى (اختبار دوريز ب ١٩٥٦) :
- الترافق : من ٩٢ إلى ٩٤
  - المقاومة قبل التقطيع : ٤٠ كلغ/لسنتيمتر المربع
  - نسبة التقطيع إلى الضغط : ٠,٧٥

## ٤-٢٦ فلش طبقة الاسفلت الصلب

لا يتم فلش طبقة الاسفلت الصلب في الايام الممطرة أو عندما يكون سطح الطريق رطباً. وتفلش المواد بواسطة آلة خاصة عند حرارة تفوق ١١٠ درجات مئوية، ثم يصار مباشرة إلى تمرير محللة ذات وزن يعادل ١٠ أطنان كحد أدنى وعلى ٤ مراحل . يجب عرض الطريقة المعتمدة على موافقة الادارة.

## ٥-٢٦ تصليح الارصفة

يتم تصليح الارصفة وحافتها المتضررة بفعل الاشغال حسب النظم الفنية وتبعاً لتعليمات الادارة بحيث تستعيد وضعها السابق على الاقل. ويجب ان تتطابق مواصفات تبليط الرصيف المعياريين التاليين : ISO 1803 و NF 61 على الناشف usure sèche عن ١٠ سم ودرجة امتصاص الماء عن ٢,٥% من الوزن الاجمالي للعينة.

ويتم اعداد سطح الطريق تحت الرصيف وي Isovi بفلش طبقة من الرمل الناعم، سمكاهة ٥ سم. ويتالف طين الاسمنت المستعمل لتنبيت البلاطات من رمل نظيف و ٣٠٠ كلغ من الاسمنت/للمتر المكعب. وتتحلل البلاطات بطين طري يحتوي على ٦٠٠ كلغ من الاسمنت/للمتر المكعب.

ويمكن تصليح حافة الرصيف بالحجارة القديمة اذا ما كانت قد نزعت بعناية واعتبرت الادارة أن وضعها يسمح باعادة استعمالها. ويجب الحصول على موافقة الادارة قبل استعمال حجارة خرسانية جديدة.

**ملاحظة :** يتعين تنظيف الطرقات والارصفة جيداً بعد الانتهاء من الاشغال وازالة كافة المخلفات

## الفصل الرابع

### بنود خاصة

#### المادة ٢٧ التخزين في الموقع

تخزن في الورشة سائر المواد والمعدات التي سلمها المتعهد في الموقع. توضع القساطل على الأرض أو في قعر الخنادق على مهل ويجب الا تدرج على الحجارة أو على أرض صخرية بل على ألواح خشبية.

يتولى المتعهد وحده مسؤولية ادارة المعدات المخزونة وعليه أن يؤمن حراستها اذا لزم الامر. يظل المتعهد مسؤولاً عن المعدات خلال كل مدة المشروع حتى بعد تسليمها في الموقع.

#### المادة ٢٨ التغليف الاصلي

على المتعهد أن يطلب من كل مورد تأمين التغليف المناسب للوازم بحيث لا تتعرض للتلف أو الضرر خلال نقلها حتى وجهة الوصول النهائية .

وعلى التغليف أن يكون بصلابة كافية تتحمل الظروف كلها، وتقاوم التحميل ودرجات الحرارة القصوى والملح والهواء الجوي خلال السفر والتخزين العابر Transit.

ولاجل تحديد أحجام الشحنات وأوزانها يجب الاخذ بعين الاعتبار، كلما لزم الامر، البعد ووجهة الوصول الاخيرة لها وامكانية عدم وجود آلات لتحميل الشحنات الثقيلة في جميع المراحل.

على التغليف والدمغة واللاصقات الخارجية والمستندات المرفقة أن تكون مطابقة تماماً لشروط هذه المواصفات وتضم كلفتها الى كلفة سائر المعدات الداخلة في هذه الصفقة.

يظل المتعهد مسؤولاً عن اللوازم حتى يسلمها كلياً في الموقع.

#### المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسلیم في الموقع

يتم تسليم المواد والمعدات في الورشة. على المتعهد أن يقدم برناماً "تقديرياً" للتسليم كي تتمكن الادارة من استلام هذه المواد والمعدات بغية التأكد من مطابقة نوعيتها مع المواصفات التقنية للصفقة.

وتقع كلفة النقل على عاتق المتعهد منذ خروج المواد من المصنع أو من لدن المورد أو من مشغل المتعهد وحتى وصولها الى الورشة وعليه أن يضم هذه الكلفة الى سعر الصفقة.

كما تقع على عاتق المتعهد كلفة التجهيزات المتخصصة في نقل المعدات الثقيلة والضخمة وت تخزينها فضلاً عن كلفة تبديل كل المعدات التي تضررت اثناء النقل أو التحميل في الورشة.

ترفض الادارة كافة المعدات والمواد غير المطابقة للمواصفات الفنية. وعلى المتعهد أن يعمد إلى استبدال هذه المعدات في إطار برنامج العمل المتفق عليه في الالتزام والصفقة الأصلية.

### المادة ٣٠ الطاقات في الورشة

تؤمن المياه والكهرباء إلى المنشآت التابعة للورشة بواسطة تفريغ خاص لها مصدره محطة توزيع تابعة للإدارات الرسمية. ويتم تجهيز الورشة بعداد مؤقت يسمح باحتساب مصاريف الطاقة المترتبة على المتعهد.

وتقع على المتعهد كلفة تركيب تفريغات الورشة والمعاملات الإدارية ومن أجل احترام برنامج العمل في الورشة، لا تعتبر انقطاعات التيار الكهربائي والمياه من قبل القطاع العام مبرراً لأي تأخير في سير الأعمال. على المتعهد أن يؤمن مولداً "كهربائياً" خاصاً يضعه في غرفة عازلة للصوت منعاً لازعاج الجوار بالضجيج وخزانة" يزوده دوماً" بالمياه. وتكون لهذه التجهيزات الخصائص الفنية (قدرة، سعة) التي تتناسب مع الطاقة المطلوبة لآلات الورشة.

ويجب تزويد المولد الكهربائي بمرشح منعاً لتلوث الهواء بالغازات المنبعثة منه أثناء تشغيله.

### المادة ٣١ التنظيف - النقل إلى أماكن الاستيداع

على المتعهد أن يترك أرض الورشة نظيفة وخلية من الحصى والنفايات والمخلفات أثناء الأشغال وبعد الانتهاء منها. تقع على عاتقه سائر أشغال التنظيف لا سيما :

- التنظيف الذي يتم تدريجياً أثناء القيام بالأشغال وحسب الحاجات (التسليم، الهدم، رص التربة،...)
- تنظيف الورشة مرة في الأسبوع على الأقل.
- تنظيف المنشآت القائمة (جدران، أرض، تبليط خارجي، فسحة خضراء، الخ...) والمعدات والعدة.
- يحق للإدارة أن تطلب القيام بعملية تنظيف واحدة أو أكثر، تكون دقيقة وشاملة وذلك تبعاً لحالة الورشة وفي الوقت الذي تراه مناسباً.

ويتم تعين أماكن الاستيداع بالاتفاق مع مسؤولي الادارة وبعد موافقة الادارة المحلية. ويلاحق المتعهد ادارياً في حال أودع نفايات أو ردميات في موقع غير مسموح بها. على المتعهد أن يبرر موقع رمي المواد بمستند خططي ممهور من الادارة.

## المادة ٣٢ التنسيق على الورشة

بناء لطلب الادارة وحسب أهمية الاشغال، يعقد اجتماع أسبوعي تنسيقي في الورشة يكون خلاله المتعهد مثلاً "بمهندس أشغال مسؤول".

## المادة ٣٣ الطرق المؤدية الى الورشة

قبل ان يقدم المتعهد لائحة أسعاره يتوجب عليه تفقد المبني والمنشآت القائمة من أجل تقدير أعمال مد القساطل المحددة في ملف التزيم. يجب أن يقدر صعوبة الوصول الى الورشة، كما عليه أن يضم الى اسعاره كلفة الاجراءات العملية والفنية الالازمة لنقل المواد وتنقل العاملين. وعليه أن يضم الى أسعاره أيضاً "سائر التعديلات التي سيقوم بتنفيذها والمتعلقة بتحسين أوضاع الطرق المؤدية الى الورشة. وفي حال الحق هذه التعديلات اضراراً" بالطرق أو البيئة، فعلى المتعهد أن يعيدها الى ما كانت عليه.

## المادة ٣٤ خدمات ملحقة

على المتعهد أن يلاحظ في اطار الصفة الخدمات المتخصصة التي يقدمها مورد المعدات وذلك خلال مختلف مراحل تنفيذ الاشغال وتشغيل المعدات:

- مراقبة تركيب المعدات في الورشة وتشغيلها.
- تقديم الادوات الالازمة لتركيب المعدات وصيانتها.

## المادة ٣٥ تقييم التجهيزات

يتعين على المتعهد أن يقوم بعد الانتهاء من الاعمال بตعميق الشبكة التي تلوثت من جراء الاشغال. وتنتم عمليّة التعميق بواسطة حقن كمية من هيبوكلوريت الكلس أو الصوديوم (٢٤٠ غرام/المتر المكعب من المياه). تقع كلفة الوصلات والمواد الالازمة للتعميق على عاتق المتعهد وتكون محاسبة ضمن أسعار الصفة.

## المادة ٣٦ مسؤولية المتعهد

يتوجب على المتعهد اتخاذ كافة الاجراءات الالازمة لتأمين سلامة العاملين ولتفادي الاخطار التي قد تصيب الغير من جراء تنفيذ الاشغال. لذا، من المفروض وضع حواجز واسارات كهربائية في مختلف مناطق الحفر، تكون الادارة قد وافقت عليها مسبقاً. بالإضافة الى ذلك، يتوجب تجهيز منطقة الاشغال بلمبات حمراء تضاء ليلاً. ويجب أن يزيل المتعهد عن الطرق كافة العوائق الناتجة عن الاشغال على نفقته وحسب تعليمات الادارة من أجل تجنب عرقلة السير ووقوع حوادث.

### المادة ٣٧ خرائط واقع التنفيذ

عند الانتهاء من أشغال مد القساطل على المتعهد تقديم خرائط واقع التنفيذ والمقاطع الطولية للقساطل، على ست نسخ (نسخة واحدة على ورق شفاف Calque وخمس نسخ Tirages).

تكون خريطة المسطح بمقاييس ١/١٠٠٠ أو ١/٢٠٠٠ والمقطع الطولي أفقياً بمقاييس ١/١٠٠٠ أو ١/٢٠٠٠ عمودياً بمقاييس ١/١٠٠ و ١/٢٠٠. تبين هذه الخرائط والمقاطع الطولية ما يلي:

- الارتفاع الصحيح للقسطل، يتم قياس هذا الارتفاع قبل الردم فوق القسطل.
- الارتفاع الصحيح للارض الطبيعية بعد الردم وتعبيد الطرق.
- خط القساطل عند انتهاء الاشغال بعد القيام بتعديلات و/أو انحرافات.
- الموقع الدقيق لفتحات التفتيش والقطع التابعة لها.
- حدود الاستملكات على طول الخط.

### المادة ٣٨ الاستلام

يتم استلام المنشآت بعد الانتهاء من تنفيذ الاشغال ويصار خلاله الى :

- القيام بفحص نوعية تنفيذ الاشغال
- تحرير محضر عن تطابق المواصفات مع المعايير ينظمها المهندس المشرف.
- تشغيل شبكات القساطل اذا كان ذلك ممكناً.
- القيام بتجارب تحدها الادارة والمتعهد معاً على أن يقدم هذا الاخير المعدات اللازمة.

وإذا تبين أن الاشغال لم تنفذ حسب النظم الفنية وطبقاً لمواصفات دفتر الشروط هذا، يجوز للادارة رفض استلام المنشآت مما يؤدي الى تعليق تشغيل هذه المنشآت طالما لم يتم تصليح الاعطال والعيوب المبينة.

يتم اعلان الاستلام بحضور الادارة والمتعهد معاً، ويصار الى تحرير محضر الاستلام.

### المادة ٣٩ ضمان التشغيل

تجدر الاشارة الى أنه يتعمّن على المتعهد ضمان المنشآت بمجملها لمدة سنة على الأقل اعتباراً من تاريخ الاستلام المؤقت.

## الفصل الخامس

### العرض الفني

#### المادة ٤٠ تكوين العرض الفني

يشمل طلب الاشتراك فيما يشمل محضراً "وصفيما" شاملاً" يصف خصائص المعدات المقدمة (قساطل، أنواع الوصلات، سكورة، طاردات هواء...) ويثبت تطابقها مع مواصفات دفتر الشروط هذا.

يعد ذكر وتبرير محمل الضمانات المقدمة طبقاً" لمواصفات بنود دفتر الشروط هذا.

#### ملاحظة :

انه لمن الجوهرى أن يتم التثبت بشكل واضح ودقيق وغير مشوب بأى التباس، من أن خصائص واداء المعدات التي قدمها المتعهد مطابقة لمواصفات دفتر الشروط هذا تفصيلاً. يطرح ويرفض تلقائياً، كل عرض غير مطابق تفصيلاً" لمواصفات دفتر الشروط هذا. من جهة أخرى، لا يمكن لعرض المتعهد، وان حاز موافقة الادارة، أن يحرره من الالتزام بدقة بمواصفات دفتر الشروط هذا الذي يبقى المستند القانوني الوحيد الراعي لهذا الالتزام .

**المواصفات الفنية الخاصة  
لإنشاء خطوط دفع**



## فهرس

- ١ - أعمال الحفر في كافة أنواع الأراضي
- ٢ - قساطل من الفونت دوكتيل
- ٣ - منشآت الدعم او التثبيت الخرسانية
- ٤ - قساطل بوليثيلين PE ٦٣ ملم لحماية كابلات الاتصالات



## **مشروع إنشاء محطة ضخ وخط دفع وخزان وتجهيز بئر في بلدة لحفد – قضاء جبيل**

### **المواصفات الفنية الخاصة إنشاء خطوط دفع**

يجب ان تتم أشغال مد خطوط الجر والدفع لمياه الشرب وفقاً" لدفتر المواصفات الفنية العامة والمواصفات الخاصة التالية. أما في حال وجود أي التباس او تناقض، تطبق المواصفات المذكورة أدناه.

#### **١ أعمال الحفر في كافة أنواع الأراضي**

يتوجب تنفيذ عدة أنواع من الخنادق وفقاً" لمواصفات وقياسات خطوط الجر والتوزيع وطبقاً" للخراط خصوصاً" المقاطع الطولية عندما تفرض ارتفاعات معينة في بعض الأماكن.

تبين الخراط النموذجية (24 & 23) 434W-STD قياسات الخنادق لخط أو خطين أو ثلاثة خطوط مع أو من دون قسطل بوليثيلين ٦٣ PE ملم لحماية كابلات الاتصالات.

اما بالنسبة للخنادق التي تضم أكثر من ثلاثة خطوط يحسب عرض الخندق بجمع الأقطار الخارجية لجميع الخطوط واحتساب مسافة ٣٠ سم بين كل خط وأخر وبين الخط وجانبه الخندق. وعند وجود قسطل بوليثيلين ٦٣ PE ملم يزداد عرض الخندق ٢٠ سم.

عند وجود عدة خطوط في خندق واحد يؤخذ الارتفاع الأدنى فوق وتحت القسطل ذو القطر الأكبر لتحديد عمق الخندق ويطبق هذا العمق على كامل الخندق وكل الخطوط حتى ولم تظهر ذلك بوضوح الخراط العائدة لخطوط ذوي الأقطار الأصغر.

عند موقع الوصلات مع الخزانات يجب أن يتاسب عمق خندق الخطوط مع منسوب الخزان وغرفة السكورة العائدة له حتى وإن لم تظهره ذلك بوضوح الخراط العائدة لهذه الخطوط.

#### **٢ - قساطل من الفونت دوكتيل**

ان القساطل المستعملة لخطوط الجر والتوزيع هي من الفونت دوكتيل فئة 9K. يتم وضع شريط تحذير (warning tape) فوق القساطل تتبه لوجود هذه القساطل في حال اجراء اية حفريات مستقبلية.

#### **٣- منشآت الدعم او التثبيت الخرسانية**

يجب ان يتم تنفيذ هذه المنشآت وفقاً" للخراط النموذجية "Standard Drawings" المرفقة ووفقاً" لتعليمات المهندس المشرف من قبل الادارة. يتم استعمال كميات هذا البند أيضاً لتغليف القساطل بالخرسانة المسلحة كما هو محدد في الخراط.

#### ٤- قساطل بوليثلين PE ٦٣ ملم لحماية كابلات الاتصالات

تستعمل القساطل نفسها التي تستعمل لجر وتوزيع مياه الشرب ويكون قطرها الخارجي ٦٣ ملم نوعية البوليثلين PE100 والضغط الاسمي ١٦ بار (PN 16).

#### ملاحظة:

خلال تنفيذ جميع الأشغال ولا سيما تلك المتعلقة بخطوط الدفع والجر او عند مرور هذه الخطوط تحت الطرقات الرئيسية او الفرعية، يتوجب على المتعهد استعمال طرف الطريق (The Right of Way) لحفر الخنادق بغية مد القساطل وذلك تقديماً "للحاق الضرر بوسط الطرقات (المساحات المزفقة)". كما يتبع على المتعهد بحث هذه الامور مع الادارة والمهندس المشرف والسلطات المختصة في كل من المناطق كي يحصل على الموافقة الرسمية الخطية من الادارة لموقع مرور الخطوط قبل البدء بأي أعمال تنفيذية.

## **القسم الثاني : تجهيز آبار ومحطات ضخ**



**المواصفات الفنية العامة  
لأشغال تجهيز الآبار ومحطات الضخ**



## فهرس

### صفحة

الفصل الأول - تعليمات عامة	1
المادة الأولى نطاق العمل	1
المادة ٢ نوع الاشغال	1
المادة ٣ معطيات مناخية	1
المادة ٤ مواصفات عامة	2
١-٤ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير	2
٢-٤ مصدر المواد والمعدات	2
٣-٤ مواصفات خاصة	3
٤-٤ التأكيل الناتج عن المياه	3
المادة ٥ أخذ عينات من المياه	3
١-٥ النهج	3
٢-٥ تحليل المياه	4
٣-٥ جداول المعايير المطلوبة للتحاليل	4
٤-٣-٥ الجدول ١ : انواع التحاليل البكتريولوجية	4
٥-٣-٥ الجدول ٢: تحليل نموذجية حسب نقطة اخذ العينة	5
٥-٣-٥ الجدول ٣ : انواع التحاليل الفيزيائية - الكيميائية	5
٤-٥ تفسير نتائج التحاليل	6
٦-٤-٥ ١ صلاحية المياه للشرب	6
٦-٤-٥ ٢-٤-٥ التأكيل	7
الفصل الثاني - نوعية المعدات والوازم	8
المادة ٦ المواصفات الفنية الخاصة العايدة لمجموعات المضخات المداربة بمحرك	8
١-٦ اعتبارات عامة	8
٢-٦ المجموعات الغاطسة	8
٦-٢-٦ ١ المحرك الكهربائي الغاطس	8
٦-٢-٦ ٢-٢-٦ المضخة الغاطسة	10
٦-٢-٦ ٣-٢-٦ مجموعة المضخة الغاطسة المداربة بمحرك غاطس	12
٦-٣-٦ المجموعات السطحية	12
٦-٣-٦ ١ المحرك الكهربائي السطحي	12
٦-٣-٦ ٢-٣-٦ المضخة السطحية	14
٦-٣-٦ ٣-٣-٦ مجموعة المضخة السطحية المداربة بمحرك سطحي	16
٦-٤-٦ مجموعة عمودية : مؤلفة من مضخة غاطسة ومحرك سطحي	16
٦-٤-٦ ١-٤-٦ محرك كهربائي عمودي سطحي	16
٦-٤-٦ ٢-٤-٦ المضخة العمودية الغاطسة	18
٦-٣-٤-٦ ٣-٤-٦ مجموعة المضخة الغاطسة العمودية والمحرك السطحي	19
المادة ٧ المواصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء	20
١-٧ الشروط العامة	20
٢-٧ المواصفات	20
٢-٧ ١-٢-٧ صندوق عازل للصوت	20
٢-٧ ٢-٢-٧ القاعدة	20
٢-٧ ٣-٢-٧ محرك التشغيل	20
٢-٧ ٤-٢-٧ الوصل	24
٦-٥-٢-٧ مولد التيار المتناوب alternateur	24
٦-٣-٧ الخزانة الكهربائية	24
٦-٤ تعليمات أخرى	25
المادة ٨ الاجهزه الكهربائية ومستلزماتها	25
١-٨ اعتبارات عامة	25

٢٦	٢-٨ معدات التوتر العالي
٢٦	٣-٨ معدات التوتر المنخفض وتجهيزاته
٢٧	١-٣-٨ التوصيلات
٢٧	٢-٣-٨ لوحة التوتر المنخفض العامة
٢٧	٣-٣-٨ لوحة التوتر المنخفض
٣١	٤-٣-٨ لوحة التحكم والمراقبة والاشارة: اللوحة البيانية الشاملة Tableau synoptique
٣٣	٤-٨ مصادر الإنارة ومخاطر التيار
٣٣	٥-٨ فاصل عام disjoncteur général
٣٣	٦-٨ مطلق حركة أوتوماتيكي
٣٤	<b>٧-٨ مرحل حماية متعدد الوظائف Relais de protection multifonctions</b>
٣٧	٨-٨ الصمامات المداربة بمحرك (Vannes motorisées)
٣٧	١-٨-٨ دائرة التحكم بالصمامات المداربة بمحرك
٣٨	٢-٨-٨ مشغل كهربائي للصمامات المداربة بمحرك (محرك مؤازر servo-moteur)
٣٨	٩-٨ دائرة تشغيل جهاز التعقيم بالكلور
٣٨	١٠-٨ الحماية ضد انخفاض منسوب المياه في البنر
٣٩	١١-٨ الحماية من تقلبات التوتر Tension
٣٩	١٢-٨ حماية مجموعة المضخات المداربة بمحرك والمركبة في الآبار
٣٩	١٣-٨ حماية مجموعة مضخات التعزيز
٣٩	١٤-٨ اشارات نقل المعطيات والعيوب
٤٠	١٤-٨ تغذية دوائر التحكم عن بعد، والاشارة، والمراقبة، والحماية
٤١	٢-١٤-٨ اجهزة الاشارة والانذار
٤٢	١٥-٨ التجهيزات الكهربائية
٤٣	١٦-٨ حماية العاملين
٤٣	المادة ٩ المراقبة والتحكم
٤٤	١-٩ تشغيل محطة الضخ آليا"
٤٤	٢-٩ أجهزة القياس
٤٥	١-٢-٩ قياس المنسوب
٤٨	٢-٢-٩ قياس الضغط
٤٨	٣-٢-٩ قياس التصريف
٥٣	٤-٢-٩ قياس الحرارة
٥٣	٥-٢-٩ القطع الاضافية
٦٢	<b>٣-٩ أجهزة القياس عن بعد Télémétrie</b>
٦٢	١-٣-٩ مرسن مبسط يعمل على خط خاص Transmetteur simplifié sur ligne
٦٣	٢-٣-٩ مرسن لاسلكي Transmetteur Radio
٦٤	المادة ١٠ الاجهزه الهيدروليقيه ولوازمهها
٦٥	١-١٠ قساطل فولاذية لمختلف الشبكات المائية
٦٥	١-١١ عمود ضخ المياه الصاعد colonne montante المركب في الآبار
٦٦	٢-١-١٠ القساطل الممدودة في المبني الفني
٦٨	٣-١-١٠ دائرة تغذية المبني
٦٨	٤-١-١٠ الوصلات المرنة
٦٩	<b>٣-١٠ السكورة الجراره Robinet-vanne</b>
٦٩	١-٣-١٠ مواصفات عامة
٧٠	٢-٢-١٠ السكورة الجراره المصنوعة من الفونت
٧١	٣-٢-١٠ السكورة الجراره المصنوعة من البرونز
٧١	٤-٢-١٠ السكورة الجراره المصنوعة من الفولاذ المطرق
٧٢	٥-٢-١٠ الصمامات الكروية Robinets à boisseau sphérique
٧٢	٦-٣-١٠ الصمامات المروحيه Vannes à papillon
٧٣	٤-١٠ صمام سفلي مانع للرجوع
٧٤	٥-١٠ صمام مانع للرجوع (Clapet de retenue)

٧٤	٦-١٠ المضافي
٧٥	٧-١٠ طاردات هواء
٧٥	٨-١٠ اجهزة القياس
٧٦	٩-١٠ أجهزة قياس الضغط
٧٧	١٠-١٠ أنبوب بيزومترى لقياس مستوى المياه في البئر
٧٧	١١-١٠ جهاز مانع لطرق المياه
٧٧	١-١١-١٠ المبدأ
٧٨	٢-١١-١٠ خزانات مانعة لطرق المياه
٧٩	٣-١١-١٠ مجموعة الضاغط والمحرك الكهربائي electro-compresseur
٨١	٤-١١-١٠ صمام التصريف
٨١	٥-١١-١٠ قساطل توصيل الهواء المضغوط
٨١	١٢-١٠ مضخة تفريغ المياه Pompe Vide cave
٨١	المادة ١١ معدات الرفع والتحميل : الجسر المتحرك (PONT ROULANT)
٨٣	الفصل الثالث - طريقة تنفيذ الأشغال
٨٣	المادة ١٢ المذكرات وخرائط التنفيذ
٨٣	المادة ١٣ تنظيم الورشة ونهج الأشغال
٨٤	المادة ١٤ تركيب مجموعات الضخ
٨٤	٤-١ المجموعات السطحية
٨٤	١-١-١٤ تركيب المضخات النابدة الافقية
٨٥	٢-١-١٤ تركيب المضخات العمودية
٨٥	٤-١ المجموعات الغاطسة
٨٦	٣-١ مجموعة ذات محرك سطحي ومضخة غاطسة
٨٦	٤-١-٤ الأجهزة المختلفة
٨٦	٥-١-٤ المحركات الكهربائية
٨٧	١-٥-١٤ قياس مقاومة العزل
٨٧	٢-٥-١٤ قيمة مقاومة العزل
٨٨	٣-٥-١٤ تحديد نسبة اتصاصية العازل
٨٨	٤-٥-١٤ تنظيف التوشيعات bobinages
٨٩	٥-٥-١٤ تجفيف التوشيعات بالهواء
٨٩	المادة ١٥ تركيب مولدات الكهرباء
٨٩	١-١٥ التركيب
٨٩	٢-١٥ التهوية
٩٠	٣-١٥ أنبوب الانفلات
٩٠	المادة ١٦ تركيب اللوحات الكهربائية
٩١	المادة ١٧ تركيب الكابلات الكهربائية
٩١	١-١٧ شروط تركيب الكابلات الكهربائية
٩١	١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات العلوية المركبة على مسالك أفقية
٩٢	٢-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات العلوية على مسالك عمودية
٩٢	٣-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات الفردية
٩٢	٤-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات في الخنادق
٩٣	٥-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات في القوات
٩٣	٢-١٧ إنشاء مسالك كابلات علوية
٩٤	٣-١٧ سحب الكابلات على الموقع
٩٥	٤-١٧ التوصيل
٩٦	المادة ١٨ المأخذ الأرضية - الوقاية ضد الصواعق
٩٦	١-١٨ المأخذ الأرضية
٩٦	١-١-١٨ أحكام عامة
٩٧	٢-١-١٨ التصميم الاجمالي
٩٨	٣-١-١٨ موجبات مختلفة

٩٩	٢-١٨ الوقاية من الصواعق
٩٩	١-٢-١٨ اعتبرات عامة
١٠٠	٢-٢-١٨ طريقة التركيب
١٠٠	المادة ١٩ - جهاز التعقيم بالكلور
١٠٠	١-١٩ الموضوع
١٠٠	٢-١٩ تركيب مراكز التعقيم بالكلور
١٠١	٣-١٩ معطيات فنية عامة
١٠١	١-٣-١٩ البيئة
١٠١	٢-٣-١٩ السلامة العامة
١٠١	٤-١٩ مسلتزمات عملية
١٠١	٥-١٩ أداء الأجهزة
١٠١	٦-١٩ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير
١٠٢	٧-١٩ مصادر المواد والمعدات
١٠٢	٨-١٩ مواصفات مشتركة
١٠٤	٩-١٩ النظام الخوائي للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع معدل التصريف
١٠٥	١٠-١٩ صمام تعديل لتصريف الكلور
١٠٥	١١-١٩ مقاييس التصريف
١٠٦	١٢-١٩ النظام الخوائي للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع كمية الكلور المتبقى
١٠٨	١٣-١٩ معدات غرف تخزين قوارير الكلور ومواد التعقيم بالكلور
١١٠	١٤-١٩ تقديم جهاز لكشف التسربات وقياس الكلور المتبقى والكلور الحر المتبقى والكلور المتبقى المركب
١١٠	المادة ٢٠ تركيب التجهيزات الهيدرولية ولوازمها
١١٠	١-٢٠ أحكام عامة
١١١	٢-٢٠ القساطل ولوازمها
١١١	١-٢-٢٠ القساطل
١١١	٢-٢-٢٠ الاكواع - جهاز مضاد للدوامات
١١١	٣-٢-٢٠ مخروط مصغر (Convergent)
١١١	٤-٢-٢٠ مخروط مزايد (Divergent)
١١١	٣-٢٠ الوصلات
١١١	١-٣-٢٠ عند السحب
١١١	٢-٣-٢٠ عند الدفع
١١٢	٤-٢٠ التجميع بالتحميم
١١٢	٥-٢٠ قطع تركيب القساطل (robinetterie)
١١٢	١-٥-٢٠ التركيب
١١٣	٢-٥-٢٠ تشغيل قطع تركيب القساطل والتحكم بها
١١٤	٦-٢٠ العادات
١١٤	المادة ٢١ تركيب معدات الرفع والتحميم
١١٥	المادة ٢٢ حماية المساحات الخارجية - الطلعاء
١١٥	١-٢٢ المبادئ العامة لوضع طبقة الطلاء
١١٥	١-١-٢٢ الاستعمال
١١٥	٢-١-٢٢ مراقبة الجودة
١١٥	٣-١-٢٢ التجفيف
١١٦	٤-١-٢٢ احتياطات ضرورية
١١٦	٢-٢٢ تحضير المساحات
١١٦	١-٢-٢٢ المساحات المعدنية غير المطلية مسبقاً
١١٦	٢-٢-٢٢ التلييس بالزنك (Galvanisation)
١١٦	٣-٢-٢٢ المساحات المعدنية المطلية مسبقاً
١١٦	٤-٢-٢٢ المساحات غير المعدنية
١١٦	٣-٢٢ وضع الطبقة الاولية
١١٦	٤-٢٢ وضع الطبقات المتوسطة
١١٧	

١١٧	٥-٢٢ وضع الطبقة (الطبقات) النهائية
١١٧	المادة ٤٣ اعمال الهندسة المدنية الثانوية
١١٨	الفصل الرابع - الضمانات - التجارب - الاستلام
١١٨	المادة ٤٤ ضمانات التصنيع العامة
١١٨	١-٢٤ أحكام عامة
١١٨	٢-٢٤ نوعية المواد والمعدات المستعملة
١١٨	٣-٢٤ طريقة الاحتساب
١١٩	٤-٢٤ التصنيع
١١٩	٥-٢٤ الفك واعادة التركيب
١١٩	٦-٢٤ التشحيم
١١٩	٧-٢٤ الضمانة العامة للاستهلاك
١١٩	٨-٢٤ الثبات على مر السنين
١١٩	١-٨-٢٤ التأكيد
١٢٠	٢-٨-٢٤ التناكل الناتج عن المياه
١٢١	٣-٨-٢٤ الحرارة
١٢١	٤-٨-٢٤ التحمية
١٢١	٥-٨-٢٤ الاتساخ
١٢١	٦-٨-٢٤ عوامل مناخية
١٢١	المادة ٢٥ ضمان التشغيل
١٢٢	١-٢٥ الضجيج والارتجاجات
١٢٢	٢-٢٥ منع النش
١٢٣	المادة ٢٦ تجارب - استلام
١٢٣	١-٢٦ تجارب في المصنع : اعتبارات عامة
١٢٤	٢-٢٦ تجارب في المصنع لمجموعات المضخات العاملة بمحرك
١٢٥	٣-٢٦ التجارب الصوتية (NFS 31-010)
١٢٦	٤-٢٦ تجارب اللوحات الكهربائية في المشغل
١٢٦	٥-٢٦ استلام القساطل السابقة الصنع من الفولاذ الاسود في المصنع او في الورشة
١٢٦	٦-٢٦ استلام عملية التثبيس بالزنك على حرارة مرتفعة في المصنع
١٢٧	٧-٢٦ التجارب ومراقبة التلحيمات
١٢٨	٨-٢٦ مدة ضبط المعدات période de mise au point والتثبيت شبه الصناعي
١٢٩	٩-٢٦ تدريب العاملين في الادارة وتمرينهما
١٣٠	١٠-٢٦ التشغيل الصناعي
١٣١	١١-٢٦ الاستلام المؤقت
١٣١	١٢-٢٦ نقل الملكية
١٣٢	١٣-٢٦ مدة الضمانة
١٣٢	١٤-٢٦ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمانة
١٣٣	١٥-٢٦ الاستلام النهائي
١٣٤	١٦-٢٦ رفض المعدات المعيبة
١٣٤	١٧-٢٦ كتاب تعليمات الصيانة والاستعمال
١٣٦	الفصل الخامس - بنود خاصة
١٣٦	المادة ٢٧ التخزين في الموقع
١٣٦	المادة ٢٨ التغليف الاصللي
١٣٧	المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسلیم في الموقع
١٣٧	المادة ٣٠ تأمين المياه والكهرباء في الورشة
١٣٧	المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع
١٣٨	المادة ٣٢ قطع الغيار
١٣٨	المادة ٣٣ تنسيق العمل في الورشة
١٣٨	المادة ٣٤ هندسة مدنية - لحظ فتحات مسبقة في المنشآت الخرسانية
١٣٨	المادة ٣٥ الطرق المؤدية الى الورشة

١٣٩	<b>المادة ٣٦ تعقيم التجهيزات</b>
١٣٩	<b>المادة ٣٧ صيانة التجهيزات القائمة</b>
١٣٩	<b>المادة ٣٨ اختيار العلامات التجارية</b>
١٣٩	<b>المادة ٣٩ خدمات ملحة</b>
١٤٠	<b>المادة ٤٠ وضع لوائح بالتجهيزات والمواد المتوافرة في الموقع الفني</b>
١٤٠	<b>المادة ٤١ فك التجهيزات</b>
١٤١	<b>الفصل السادس - العرض الفني</b>
١٤١	<b>المادة ٤٢ تكوين العرض الفني</b>
١٤١	١-٤٢ <b>تقرير وصفي</b>
١٤١	٢-٤٢ <b>المستندات الفنية</b>
١٤١	٣-٤٢ <b>خصائص المعدات</b>
١٤١	٤-٤٢ <b>المحرك الكهربائي</b>
١٤٢	٥-٤٢ <b>المضخة</b>
١٤٣	٦-٤٢ <b>مجموعات المضخات المدارة بمحرك</b>
١٤٣	٧-٤٢ <b>المولد الكهربائي</b>
١٤٣	٨-٤٢ <b>المحرك ذات الاحتراق الداخلي</b>
١٤٤	٩-٤٢ <b>الخزائن الكهربائية</b>
١٤٤	١٠-٤٢ <b>الكابلات الكهربائية</b>
١٤٥	١١-٤٢ <b>قطع الهيبرولية</b>
١٤٦	١٢-٤٢ <b>معدات الرفع والتحميل</b>
	<b>الفصل السابع - لائحة المعايير</b>

# المواصفات الفنية العامة

## لتجهيز الآبار ومحطات الضخ

### الفصل الأول

#### تعليمات عامة

#### المادة الأولى نطاق العمل

تشمل أعمال تجهيز الآبار ومحطات ضخ مياه الشرب:

- تقديم وتركيب أجهزة جديدة ذات المواصفات التقنية المحددة في المواصفات الفنية الخاصة.
- سائر أعمال التجارب التي تجري على الأجهزة قبل وضعها موضع العمل بصورة نهائية.

#### المادة ٢ نوع الاشغال

ينطبق دفتر الشروط هذا بصورة خاصة على:

- وصف المواصفات التقنية التابعة للأجهزة ولا سيما:
  - مجموعات الضخ
  - مجموعات توليد الكهرباء
  - أجهزة كهربائية ولوازمها
  - أجهزة هيدروليكيّة ولوازمها
  - معدات الرفع والتحميل
- طرق تركيب التجهيزات المقدمة والاحتياطات الواجب اتخاذها وطرق تنفيذ جميع الاعمال المكملة.
- أشغال التصليح والصيانة المتعلقة بمختلف التجهيزات القائمة والمراد إعادة تأهيلها.
- شروط وطرق القيام بالتجارب على أنواعها لاستلام الاشغال.

#### المادة ٣ معطيات مناخية

يتم اختيار المعدات معأخذ بعين الاعتبار الشروط المناخية لموقع اقامة الورشة المحدد في وصف المشروع.

الرطوبة النسبية (%)				الحرارة (درجة مئوية)			
الجل الساحل		الجل الساحل					
النسبة القصوى النسبية الدنيا	النسبة القصوى النسبية الدنيا	النسبة القصوى النسبية الدنيا	النسبة القصوى النسبية الدنيا	الدرجة القصوى الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى الدرجة الدنيا
٦٠	٥٠	٨٥	٦٥	٢٥	١٥	٣٥	٢٠
٧٥	٥٥	٧٥	٦٠	١٠	-٥	١٥	٧

صيفاً  
شتاءً

## المادة ٤ مواصفات عامة

### ١- التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير

يجب ان تكون مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفتها وانواعها وقياساتها واوزانها، بالإضافة الى طرائق دمغها والقيام بالتجارب ومراقبتها واستلامها، كلها متطابقة مع المعايير المعترف بها او الانظمة المرعية الاجراء حين توقيع الصفقة.

يتم اعتماد المعايير الاوروبية الصادرة في تاريخ وضع دفتر المواصفات الفنية هذا. وفي حال عدم توفر المعايير الاوروبية، تعتد المعايير الفرنسية .

ويجب أن تتطابق نوعية المعدات مع المعايير . DIN , ISO 9000

كما يتم قبول المعايير المعادلة الصادرة في الدول الاوروبية شرط ان توافق عليها الادارة ومكتب الاسراف، لا سيما:

- المعايير الاوروبية ISO,DIN,AFNOR للمعدات الميكانيكية
- المعايير الاوروبية CEI, UTE, VDE, AFNOR, BS للمعدات الكهربائية

تتطابق المعدات المسلمة بموجب هذا الاتفاق مع المعايير المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا. ولدى غياب ذكر اي معيار، يعتمد المعيار المعترف به في هذا الحقل والمطبق في البلد المصدر على أن يكون من أحدث المعايير التي وضعتها السلطات المختصة في البلد المذكور.

وفي حال غياب "المعايير" أو الغائبة أو مخالفتها بعد ابراز تبرير، لا سيما بسبب التطور الفني، وما لم تتوافر التعليمات في دفتر المواصفات الفنية، على المتعهد أن يقدم الى الادارة كتيبات التعليمات والفالهارس الصادرة عن مورديه ليصار الى الموافقة عليها.

وقد الحقت بดفتر المواصفات الفنية هذا لائحة بالمعايير المطبقة.

### ٤- مصدر المواد والمعدات

يجب ان تكون كافة المواد والمعدات والآلات والملحقات واللوازم المستعملة لتنفيذ الأعمال جديدة، وحديثة الصنع، ذات جودة عالية وقد حظيت بموافقة الادارة عليها. لذا على المتعهد أن يشير الى مصدر هذه المواد والمعدات الخ... ومكان تصنيعها، فضلاً" عن ابراز مواصفاتها الفنية.

ويمنع اعادة استعمال مختلف المواد والمعدات القديمة الا اذا صدرت عن الادارة تعليمات مغايرة.

#### ٣-٤ مواصفات خاصة

يجب ان تكون كافة المعدات والتجهيزات مصممة ومركبة بحيث يكون استعمالها سهلاً وصيانتها غير معقدة. كما عليها أن تلبي مختلف الشروط والموجبات الطبيعية للاستعمال وان تؤدي الخدمة المخصصة لها من دون أي خلل. ويجب أن تكون مطلية أو محمية طبقاً للاصول الصناعية، من دون أن تؤدي هذه الحماية الى تعديل نوعية المياه.

تكون المعدات والتجهيزات مقاومة للعوامل الخارجية جميعها ومحمية من مفعول المياه بفضل تلبيسها الداخلي.

#### ٤-٤ التأكل الناتج عن المياه

تصنع التجهيزات التي تحتك بالمياه من معادن أو مزيج من معادن تكون طبيعتها ومواصفاتها الفيزيائية والكيميائية وشروط استعمالها ملائمة لهذا الغرض.

وعند اختيار هذه المعدات تتخذ اجراءات تكميلية للحماية الميكانيكية والكيميائية والكهربائية الكيميائية (تلبيسها بطلاء أو بمادة بلاستيكية أو بالزنك أو بالخلايا الالكتروليتية).

في حال الموافقة على استعمال الفونت، تغطى الاجزاء المصنوعة من هذه المادة بتلبيس خاص يقيها من الغرفة Graphitisation. أما الاجزاء الفولاذية فيستحسن حمايتها بتلبيس من خليط معدني مناسب.

#### المادة ٥ أخذ عينات من المياه

##### ١- النهج

تسحب المياه بالضخ، ومن المستحسن أخذ عينة لا تقل عن اللترتين لإجراء التحليل الفيزيائي - الكيميائي. اما لتحديد مقدار المعادن الثقيلة والعناصر القليلة التركيز فتؤخذ ٥ ليترات من المياه على الاقل. تؤخذ هذه العينات وفق تعليمات المختبر و/او المهندس المشرف وتوضع عادة في وعاء واحد او عدة اوعية من البوليتيلين مع احتمال اضافة بعض المواد.

ويجب أن يجهز المتعهد القسم الاعلى من قسطل الدفع بحنفيه لأخذ عينات المياه . وتركز الحنفيه على ارتفاع نصف متر عن سطح الارض كحد ادنى . تغسل الاوعية المستعملة ثلات مرات بالمياه المستخرجة قبل تعبئتها، وتسد باحكام بعد التأكد من امتلائها تماماً، وتوضع على كل منها لصاقة تحدد اسم الموقع وتاريخ أخذ العينة والساعة.

اما عينات المياه المأخوذة لاجراء التحاليل البكتريولوجية فتوضع في اوعية معقمة تتراوح سعتها بين ٢٥٠ و ٥٠٠ مليلتر. ومن الضروري تعقيم الحنفيه مسبقاً.

يحتفظ بهذه الاوعية بمنأى عن نور الشمس وعلى ٤ درجات مئوية منذ أخذها حتى وصولها إلى المختبر في مهلة لا تتعدي ٢٤ ساعة.

وتجرى التحاليل الفيزيائية - الكيمائية والبكتريولوجية في مختبر يخضع لموافقة المهندس المشرف المسقبة.

## **٢-٥ تحليل المياه**

تحدد تحاليل المياه وتجرى حسب المواصفة اللبنانية رقم ١٩٩٩:١٦١ الصادرة بالمرسوم رقم ١٠٣٩ تاريخ ١٩٩٩/٨/٢ وحسب الانظمة الفرنسية (مرسوم رقم ٨٩/٣ تاريخ ٣ كانون الثاني ١٩٨٩).

تجرى التحاليل البكتريولوجية من نوع B2 والتحاليل الفيزيائية - الكيمائية من نوع C3 باستثناء تحاليل النحاس والزنك والمنغنيز وال الحديد (راجع الجداول الواردة أدناه).  
يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة عدد التحاليل اللازمة.

## **٣-٥ جداول المعايير المطلوبة للتحاليل**

### **١-٣-٥ الجدول ١ : انواع التحاليل البكتريولوجية**

#### **التحاليل البكتريولوجية**

<b>(B3) كاملة</b>	<b>(B2) مختصرة</b>	<b>(B1) مختصرة</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة</li><li>- مكورات عقدية غائطية -</li><li>بكتيريا القولوني</li><li>- تعداد البكتيريا الهوائية الممكن اعادة احيائها تحت <math>^{022}</math> مئوية او <math>^{037}</math> مئوية</li><li>- بذور بكتيريا لا هوائية مقللة للسلفيت</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة</li><li>- مكورات عقدية غائطية</li><li>- تعداد البكتيريا الهوائية الممكن اعادة احيائها تحت <math>^{022}</math> مئوية او <math>^{037}</math> مئوية</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- بكتيريا القولوني للحرارة</li><li>- مكورات عقدية غائطية</li></ul>

**الجدول ٢: تحاليل نموذجية حسب نقطة اخذ العينة**

التوزيع		الانتاج			المورد		الموقع	
من الشبكة (D)		بعد المعالجة وقبل الضخ او عند نقطة السحب في حال غياب المعالجة (P)			عند نقطة السحب في حال المعالجة (R)			
(D2) مياه جوفية ومياه سطحية	(D1) مياه جوفية ومياه سطحية	(P3) مياه جوفية ومياه سطحية	(P2) مياه سطحية (P2S) (P2P)	(P1) مياه جوفية ومياه سطحية	(R.S) مياه سطحية	(R.P) مياه جوفية	مصدر المياه	
--	--	--	--	--	--	B1	B1	تحاليل نموذجية
--	B2	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	B3	--	--	
--	C1	--	--	--	--	--	--	
C2	--	--	--	--	C2	--	--	
--	--	--	C3	C3	--	C3	C3	
--	--	C4a	C4a	--	--	C4a	--	
C4b	--	C4c	--	--	--	C4c	--	

**الجدول ٣ : انواع التحاليل الفيزيائية - الكيماوية**

تحاليل فيزيائية - كيماوية خاصية			تحاليل فيزيائية - كيماية كاملة			تحاليل فيزيائية - كيماية مختصرة			تحاليل فيزيائية - كيماية مخفضة		
C4c	C4b	C4a	(C4)	(C3)	(C2)	(C1)					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- المظهر النوعي: رائحة، رائحة، طعم، لون العكارة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- المظهر النوعي: رائحة، طعم، لون العكارة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- المظهر النوعي: رائحة، طعم، لون العكارة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل الطعم والرائحة</li> </ul>				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- الحرارة</li> <li>- الرقم الهيدروجيني (pH)</li> <li>- الموصلية</li> <li>- كلوريدات</li> <li>- كبريتات</li> <li>- سيليكا</li> <li>- كالسيوم</li> <li>- مغذزيوم</li> <li>- صوديوم</li> <li>- بوتاسيوم</li> <li>- الومينيوم</li> <li>- روابض جافة</li> <li>- اكسجين مذاب</li> <li>- كربونات لا مائية حرة (تجارب على الارحام) او احتساب التوازن الكلسي الكربوني</li> <li>- كربونات</li> <li>- الكربونات الهيدروجينية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الحرارة</li> <li>- الرقم الهيدروجيني (pH)</li> <li>- الموصلية</li> <li>- نترات</li> <li>- ثلاثة معاملات ضمن المعاملات التالية :</li> <li>- نترات، امونيوم، البوتاسيوم، درجة القلوية الكاملة او العسر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل فيزيائية - كيماية الموصلية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل فيزيائية - كيماية الموصلية لل المياه</li> </ul>				

	- حديد - نحاس - زنك	- ازوت - كجلال - هيدرو كربور المذاب العوامل السطحية مؤشر فينول	- نترات - نتریت - اamonium - الاكسدة بمنغزريات البوتاسيوم تحت درجة حرارة مرتفعة وفي وسط حمضي الهيدروجين الكبريتى - حديد - نحاس - زنك - منغزير - فسفور - فليور - الكلور المتبقى او اي معامل يدل على التعقيم	- الكلور المتبقى او اي معامل يدل على التعقيم	عوامل تتعلق بالمواد غير المرغوب فيها
	- زرنيخ - سيانور - كروم - زئبق - سيلينيوم	- كادميوم - رصاص - H.P.A -			عوامل متعلقة بالمواد السامة
	- مبيدات - مرکبات - عضوية - مكلورة متاخرة				عوامل اخرى

#### ٤-٥ تفسير نتائج التحاليل

##### ٤-٥-١ صلاحية المياه للشرب

تم مقارنة النتائج بالمعايير التالية :

- بالدرجة الاولى بالمواصفة اللبنانية رقم ١٦١:١٩٩٩ الصادرة بالمرسوم رقم ١٠٣٩ تاريخ ١٩٩٩/٨/٢
- توجيهات المجموعة الاوروبية الاقتصادية رقم ٧٧٩/٨٠ كما وردت في الجريدة الرسمية للمجموعة بتاريخ ٣٠ آب ١٩٨٠.
- تتناول هذه التوجيهات ٦٢ عنصراً ذات قيم مقبولة (المستوى الدليل والتركيز الاقصى المقبول).
- توصيات منظمة الصحة العالمية (جنيف ١٩٨٦) التي تجمع العناصر في خمس فئات.
- المعايير الفرنسية (مرسوم رقم ٨٩,٣ من الجريدة الرسمية بتاريخ ٣ كانون الثاني ١٩٨٩) ويضم هذا المرسوم انواع التحاليل وجداول المعايير الفيزيائية - الكيميائية والبكتريولوجية المقبولة لتحديد صلاحية المياه للشرب.

وتقديم هذه التحاليل الى مصلحة المياه لتفسير معطياتها وتدوين الملاحظات.

## ٢-٤-٥ التآكل

يمكن للمياه ان تتسبب لدى نقلها او استعمالها بتغيرات في المواد المختلفة التي تحتك بها. وهذه التغيرات على انواع متباينة واكثرها انتشاراً تآكل المعادن.

- عاقبة ناجمة عن شروط التهوية ( $H_2O_2$ ) اكسيجين - هيدروجين

- تآكل في وسط لا هوائي : تآكل بفعل الهيدروجين  
- تآكل في وسط هوائي : تآكل بفعل الاوكسيجين

وترافق طاقات التوازن بين الحديد والماء في غياب الاوكسيجين وطاقات توازن مسري  $\text{H}_2O_2$  والهيدروجين والاوكسيجين تبعاً للرقم الهيدروجيني للماء (pH).

- عاقبة تأثير التمعدن (T.D.S - T.A.C)

يزيد التمعدن الشامل للماء درجة توصيلها ويقلل من مقاومتها للتآكل. ويجب التتحقق بصورة خاصة من تركيز الكلورور (مؤشر ريزنار RYZNAR).

- عاقبة ناجمة عن التغيرات في درجات الحرارة

في النهاية، على المختبر المقبول ان يؤكد تأثير الماء والحرارة على مختلف المعادن تبعاً للتمعدن الشامل والرقم الهيدروجيني.

## الفصل الثاني

### نوعية المعدات واللوازم

#### المادة ٦ المواصفات الفنية الخاصة العائدة لمجموعات المضخات المدارية بمحرك

##### ١-٦ اعتبارات عامة

يجب ان تتطابق مواصفات المضخات مع المعايير NFC 51-111 الى NFC 51-119 بغية تحديد الشروط التي ستعمل المعدات ضمنها بطريقة مرضية ولمدة طويلة من الوقت. ويعرض هذا المعيار التشغيلات المختلفة لمحركات المستعملة في محطات الضخ:

S1 = التشغيل المتواصل

S2 = التشغيل المؤقت

S3 = التشغيل المتقطع الدوري

S4 = التشغيل المتقطع عند الاطلاق

من المفترض اعتماد التشغيل المتواصل S1 ما لم يذكر خلاف ذلك في المواصفات الفنية.

##### ٢-٦ المجموعات الغاطسة

###### ١-٢-٦ المحرك الكهربائي الغاطس

- النوع

ثلاثي الاطوار، ٥٠ هرتز، لا متزامن، ذات « قفص السنجب »

- محور عمودي، غاطس للبار العميق، مغلق، محمي من الطواهر المغناطيسية الخارجية، تبريد داخلي بواسطة المياه، ساكن stator يمكن اعادة لفه، لا يتسرّب الرمل اليه.
- متين الصنع، يعمل خلال مدة طويلة من دون الاحتياج الى صيانة.

- القدرة

تفوق بعشرين في المئة القدرة المطلوبة للمضخة زائد الخسارة (Perte) الحاصلة في الكابلات .  
- سرعة الدوران

راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

- الجهد - التيار - الاطلاق

- تيار التغذية القياسي :  $380 \text{ فلت - ثلاثي الاطوار - } 50 \text{ هرتز}$
- تيار التغذية القياسي :  $\pm 5\%$
- شدة تيار الانطلاق المباشر : سبعة أضعاف شدة التيار الاسمي
- يكون الانطلاق من نوع المحول الذاتي الذي يخفف تيار الشبكة بنسبة ٣٠ %
- عدد عمليات الانطلاق في الساعة : ١٠ .
- العمق الأقصى للغطس : غير محدود.
- الدرجة القصوى لحرارة المياه : ٢٥ درجة مئوية.
- المردود Rendement : ٨٠ % كحد أدنى بين ٧٥ % و ١٠٠ % من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.
- معامل القدرة Facteur de Puissance : ٠,٨ ، كحد أدنى بين ٧٥ % و ١٠٠ % من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.
- العزم Couple : يتم اختيار العزم الاقصى عند الانطلاق بحيث يضمن انطلاق المحرك وتشغيله بصورة أكيدة ولو في أشد الحالات رداءة.
- خصائص المحرك :

  - التوسيع Bobinage : من النحاس المغطى بمادة مانعة للرطوبة.
  - العزل : من الفئة F كحد أدنى، معززة للتزلق بالمياه Lubrification.
  - فئة الحماية IP68 .
  - المحور : من الفولاذ الكرومـي.
  - منع التسرب : يؤمن بطريقة ميكانيكية - المساحات مغطاة بالسيليسيوم - نظام منع دخول الرمل.
  - المحمل Palier والميقاف butée: كرسيا تحمل Coussinet مصنوعان من خليط برونزى ومرکبان من جهة الوصل. ميقاف له مساند متذبذبة patins oscillants (مبدأ ميقاف ميتشال) مع حلقات كباس segment قابلة للفك ومصنوعة من النيكل، وسطح انزلاق مصنوع من مطاط صناعي خاص EPDM أو VITON يؤمن درجة استهلاك دنيا وقدرة دفع سفلي تساوي ٤ كيلو نيوتن.

- وصلة مشفهة للتوصيل Bride وطرف المحور : مطابق لمعايير NEMA.
- التزليق والتبريد : بالمياه المحتوية على سائل مقاوم للجليد وغير سام، يوضع في المعمل ويحمي المحرك حتى حرارة ٨ درجات مئوية تحت الصفر.
- معايير التصنيع : معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية (أو أي معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية NFC 51-165 إلى 51-104).
- الهيكل : مصنوع من الفولاذ الكرومياي المضاد للصدأ وغير الملحم. ينبغي وضع جهاز يوازن بين الضغط الداخلي والضغط الخارجي لتفادي خروج السائل من المحرك أثناء التشغيل.
- المسابير الحرارية Thermosondes : يجب ان يزود المحرك الكهربائي في المصنع بمسبارين حراريین على الأقل من نوع PTC أو 100 Pt موصولين بجهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقا" (راجع ما يلي) ومرحل حماية متعدد الوظائف يقطع دائرة التحكم بمطلق الحركة (démarreur) وذلك عندما تبلغ حرارة المحرك حدتها الأقصى. ان درجة حرارة استجابة température de réponse هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويفددتها المصنع حسب فئة عزل المحرك.

## ٢-٢-٦ المضخة الغاطسة

- النوع
  - نابذة أو حلزونية - نابذة، متعددة الخلايا
  - ذات محور عمودي، غاطسة (للأبار العميقـة) ومثبتة على الأرض بعمود ضخ المياه الصاعد colonne montante

### سرعة الدوران

سرعة دوران محرك التشغيل.

### - الخصائص الهيدرولية عند بلوغ سرعة التشغيل (راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة)

يجب أن يطابق الضغط الساكن (statique) عند السحب ضغط بخار السائل وذلك لتفادي حدوث أي تكهف (Cavitation) (يتوجب على صافي علو السحب الموجب (NPSH) المتوفر في المنشأة أن يفوق صافي علو السحب الموجب اللازم للمضخة، معأخذ الارتفاع عن سطح البحر بعين الاعتبار).

### - العمق

تركب المضخة على العمق الذي يجب ان ترکز فيه مصفاة سحب المياه في المضخات الغاطسة:  
راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

- الوقت الأقصى للتشغيل

ثلاث دقائق عندما يكون الصمام مغلقاً" والمضخة غاطسة في الماء.

- مقدار الرمل الأدنى

٢٥ غ / م ٣ .

- خصائص التصنيع

: من النوع المغلق (أو شبه المفتوح). مصنوعة من المواد المحددة في دفتر المواصفات الفنية الخاصة؛ وفي غياب كل تحديد من البرونز الخالي من الزنك.

• الدفّاعات Roues

: يتم توصيلها بوصلات مشفهة (Brides) أو قضبان شد (Tirants) مصنوعة من المواد المحددة في دفتر المواصفات الفنية الخاصة وفي غياب كل تحديد من البرونز الخالي من الزنك، ومطلية من الداخل بالميناء (émail) أو بمادة تحميها من التآكل. وتجهز بحلقات استهلاك (Bagues d'usure) قابلة للفك.

•  أجسام المضخة

• المحور - المحمل - كرسي التحميل :  
يصنع المحور من الفولاذ الكرومـي (١٣ % كحد أدنى) ويكون محمياً بقـمـصـ مـصـنـوـعـةـ منـ الفـولـاذـ الـكـرـومـيـ (١٣%) قـابـلـةـ لـلـفـكـ وـمـرـكـبـةـ عـنـ مـسـتـوـيـ الـمـحـمـلـاتـ . وـيـرـتـكـزـ الـمـحـورـ فيـ كـلـ جـسـمـ مـنـ أـجـسـامـ الـمـضـخـةـ عـلـىـ مـحـمـلـ ذـاـتـ كـرـاسـيـ تـحـمـيـلـ قـابـلـةـ لـلـفـكـ وـمـصـنـوـعـةـ مـنـ الـفـولـاذـ الـمـضـادـ لـلـصـدـأـ أـوـ مـنـ الـبـرـونـزـ الـكـرـومـيـ الصـلـبـ أـوـ مـنـ موـادـ خـاصـةـ . وـيـكـونـ مـحـمـيـاـ مـنـ دـخـولـ الـرـمـلـ . وـيـحـدـدـ دـفـتـرـ الـمـوـاصـفـاتـ الـفـنـيـةـ الـخـاصـةـ قـطـرـ الـمـحـورـ الـأـدـنـىـ .

• الحماية من دخول الرمل :

تؤمن الحماية بمادة صلبة، ملساء ولذنة كالبوليمر Polyméthane اللدن على شكل حلقات استهلاك (Bagues d'usure) قابلة للفك ومركبة عند المساحات المانعة للتسرُّب في الدفّاعات وعند مرور المحور.

• التزلق

: بواسطة المياه السارية في المضخة.

• المصفاة

: مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ.

• قطع التجميع

: مصنوعة من الفولاذ الكرومـيـ المـضـادـ لـلـصـدـأـ .

• صمam رأسي

: تجهز المضخة بصمام رأسي ذات شكل مائي حركي Hydrodynamique ومزود ببابض ولا يحدث سوى خسارة ضغط ضئيلة.

- معايير التصنيع

معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية (او اي معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية NFE 44 - 001 الى 190 - 44 NFE).

٣-٢-٦ مجموعة المضخة الغاطسة المداربة بمحرك غاطس

• الوصل

: يتم وصل ذراع نقل الحركة في المحرك بالمضخة بواسطة جلبة مضلعة من جهة المحرك (معيار NEMA) ومخدة claveté (من جهة المضخة).

• القطر الأقصى للمضخة

: (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)

• الطول الأقصى

: (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)

٣-٦ المجموعات السطحية

١-٣-٦ المحرك الكهربائي السطحي

- النوع

ثلاثي الاطوار ، ٥٠ هرتز، لا متزامن، ذات «قصص السنجب»

• محور عمودي او افقي، مغلق

• متين الصنع، يعمل خلال مدة طويلة من دون الاحتياج الى صيانة.

- القدرة

تفوق بعشرين في المئة القدرة المطلوبة للمضخة زائد الخسارة (Perte) الحاصلة في الكابلات.

- سرعة الدوران

(راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)

## - الجهد - التيار - الاطلاق

- تيار التغذية القياسي : ٣٨٠ فلت - ثلاثي الاطوار - ٥٠ هيرتز
- تيار التغذية الاسمي عند مدخل (entrée) المحرك: تيار التغذية القياسي  $\pm 5\%$
- شدة تيار الاطلاق المباشر : سبعة أضعاف شدة التيار الاسمي
- يكون الاطلاق من نوع المحول الذاتي الذي يخفف جهد تيار الشبكة بنسبة ٣٠ %
- عدد عمليات الاطلاق في الساعة: ١٠

- المردود Rendement : كحد ادنى بين ٧٥% و ١٠٠% من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر الموصفات الفنية الخاصة.

- معامل القدرة Facteur de Puissance : كحد ادنى بين ٧٥% و ١٠٠% من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر الموصفات الفنية الخاصة.

- العزم Couple : يجب ان يتم اختيار العزم الاقصى عند الانطلاق بحيث يضمن انطلاق المحرك وتشغيله بصورة اكيدة ولو في اشد الحالات رداءة.

## - خصائص التصنيع

- التوسيع (Bobinage) : من النحاس المطلي بالميناء
- العزل : من الفئة F ، الحماوة من الفئة B
- المotor : من الفولاذ الكروم
- فئة الحماية IP 55
- المحمل والميقاف : محمل كريات أو اسطوانات ذات حز عميق، مشحم مرة على مدى الاستعمال، وذات قياسات محاسبة بصورة وافرة.
- معايير التصنيع : معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية (او اي معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية من NFC 51-104 الى NFC 51-165)

- المسبار الحراري Thermosondes : يجب ان يزود المحرك الكهربائي في المصنع بمسبارين حراريين على الأقل من نوع PTC أو Pt 100 . ويتم توصيلهما بجهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقاً" (راجع ما يلي) ومرحل حماية متعدد الوظائف يقطع دائرة التحكم بمطلق الحرارة وذلك عندما تبلغ حرارة

المحرك حدها الاقصى. ان درجة استجابة هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويفيدنا الصانع حسب فئة عزل المحرك.

• المقاومة الكهربائية لازالة تكثف المياه وضبط الحرارة

يجب ان تزود المحركات الكهربائية التابعة للمجموعات السطحية بمقاومات لازالة تكثف المياه، يتم ضبطها بواسطة مثبت حرارة (thermostat). وتدار هذه المقاومات عند توقف المجموعة لمنع تكثف المياه على توسيع المحرك.

- الحماية

تبلغ الحرارة المحيطة ٤٠ درجة مئوية على ارتفاع ١٠٠٠ متر عن سطح البحر. وفي حال تعدت الحرارة هذه الدرجة يتوجب استدراك هامش سلامه للحماية من الفئة B . وعليه، يتم اختيار فئة العزل.

٢-٣-٦ المضخة السطحية

- النوع

- نابذة او حلزونية-نابذة، متعددة الخلايا
- ذات محور عمودي او افقي.

- سرعة الدوران

سرعة دوران محرك التشغيل

- الخصائص الهيدرولية عند بلوغ سرعة التشغيل: (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)

يجب أن يطابق الضغط الساكن statique عند السحب ضغط بخار السائل وذلك لتفادي حدوث أي تكثف Cavitation . (يتوجب على صافي علو السحب الموجب (NPSH) المتوفر في المنشأة ان يفوق صافي علو السحب الموجب اللازم للمضخة معأخذ الارتفاع عن سطح البحر بعين الاعتبار).

- الحرارة

يجب أن يتحمل جهاز منع تسرب المياه الموضوع على مخرج المحور حرارة قصوى تبلغ + ١٠٥ درجة مئوية.

- مقدار الرمل الأدنى

٢٥ غ / متر مكعب.

## - ضغط التشغيل

(راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة).

## - الضغط عند السحب

(راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة).

## - خصائص التصنيع

- **الدفّاعات Roues** : من النوع المغلق (او شبه المفتوح). مصنوعة من المواد المحددة في دفتر الموصفات الفنية الخاصة؛ وفي غياب كل تحديد تصنع من البرونز الخالي من الزنك.

- **أجسام المضخة** : يتم توصيلها بوصلات مشفهة (Brides) أو قضبان شد (Tirants). تكون مصنوعة من المواد المحددة في دفتر الموصفات الفنية الخاصة وفي غياب كل تحديد، من البرونز الخالي من الزنك. وتطلّى من الداخل بالميناء أو بمادة تحميها من التآكل.

- **حلقات الاستهلاك** : مرکبة بين طرف الدفاعة وجسم المضخة

- **المحور - المحمل - كرسي التحميل:** يصنع المحور من الفولاذ الكرومـي المضاد للصدأ (13% كحد أدنى) ويركز على محاملين خارجيين مشحومين. ويعزز منع التسرب عند مرور المحور الذي يكون محمياً "بقيص" مصنوع من الفولاذ المضاد للصدأ (الممزوج بـ 13% من الكروم) عند الأجزاء التي ت Kontakt بالسائل وعند مستوى الحشوة. يمنع استعمال المحمّلات المزلفة بالمياه ويحدد دفتر الموصفات الفنية الخاصة قطر المحور الأدنى.

- **الموازنة الهيدرولية** : بواسطة وصلة طوقية مرکبة على كل دفاعة (roue)

- **نوع الوصلات المشفهة (Brides):** من النوع الذي يركب عند مستوى السحب والدفع. يحدد دفتر الموصفات الفنية الخاصة الضغط الاسمي.

## - معايير التصنيع

معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية (أو أي معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية من NF E 44-001 إلى NF E 44-190).

### ٦-٣-٣ مجموعة المضخة السطحية المدارة بمحرك سطحي

الوصل : يتم وصل ذراع نقل الحركة في المحرك بالمضخة حسب الطرق الفنية الخاصة بكل صانع وحسب القواعد الفنية.

القاعدة : من الفونت أو ملحمة ميكانيكيا"

الطول الأقصى (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

### ٦-٤ مجموعه عمودية : مؤلفة من مضخة غاطسة ومحرك سطحي

#### ٦-٤-١ محرك كهربائي عمودي سطحي

- نوع

ثلاثي الاطوار، ٥٠ هيرتز، لا متزامن، ذات "قصص السنجب" وله محور عمودي.

- القدرة

تفوق بعشرين في المئة القدرة المطلوبة للمضخة زائد الخسارة الحاصلة في الكابلات.

- سرعة الدوران

(راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

- الجهد - التيار - الاطلاق

- تيار التغذية القياسي : ٣٨٠ فلت - ثلاثي الاطوار - ٥٠ هرتز
- تيار التغذية الاسمي عند مدخل المحرك : تيار التغذية القياسي  $\pm 5\%$
- شدة تيار الاطلاق المباشر : سبعة أضعاف شدة التيار الاسمي
- يكون الاطلاق من نوع المحول الذاتي الذي يخفف تيار الشبكة ب ٣٠ %
- عدد عمليات الاطلاق في الساعة : ١٠

- المردود Rendement : ٨٠% كحد أدنى بين ٧٥% و ١٠٠% من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

- معامل القدرة Facteur de Puissance : ٠,٨ كحد أدنى بين ٧٥% و ١٠٠% من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

- العزم Couple : يجب ان يتم اختيار العزم الاقصى عند الاطلاق بحيث يضمن انطلاق المحرك و تشغيله بصورة أكيدة ولو في أشد الحالات رداءة.

### خصائص التصنيع

- التوسيع Bobinage : من النحاس المطلي بالميناء
- العزل : من الفئة F ، الحماوة من الفئة B
- المحور : من الفولاذ الكرومي
- فئة الحماية : IP55
- المحمول والميقاتف : محمل كريات أو اسطوانات ذات حز عميق، تم احتساب قياساته بصورة وافرة نسبة الى الثقل الاجمالي لكافة القطع المتحركة بالإضافة الى الدفع المائي Poussée hydraulique . ويجب ان يكون المحمول جزءا" لا يتجزأ من نظام نقل الحركة. وأن تضمن هذه القياسات عمرًا لا يقل عن ٥ سنوات اذا ما استعملت هذه القطع بصورة متواصلة.

- معايير التصنيع : معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية او اي معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية من NFC 51-104 الى NFC 51-165

- المسابير الحرارية Thermosonde : يزود المحرك الكهربائي في المصنع بمسبارين حراريين على الاقل من نوع PTC أو 100 موصولين بجهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقا" (راجع ما يلي) ومرحل حماية متعدد الوظائف يقطع دائرة التحكم بمطلق الحركة وذلك عندما تبلغ حرارة المحرك حدتها الأقصى. ان درجة استجابة هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويحددها الصانع حسب فئة عزل المحرك.

- المقاومة الكهربائية لازالة تكتف المياه وضبط الحرارة : تزود المحركات الكهربائية التابعة للمجموعات غير الغاطسة بمقاويمات لازالة تكتف المياه. تتم مراقبتها بواسطة مثبت حرارة thermostat وتدار عند توقف المجموعة لمنع تكتف المياه على توسيع المحرك.

### الحماية

تبعد الحرارة المحيطة ٤٠ درجة مئوية على ارتفاع ١٠٠٠ متر عن سطح البحر. وفي حال تعدد الحرارة هذه الدرجة يتوجب استدراك هامش سلامه للحماوة من الفئة B. وعليه، يتم اختيار فئة العزل.

## ٤-٦ المضخة العمودية الغاطسة

### - نوع

- نابذة أو حلزونية - نابذة، متعددة الخلايا
- ذات محور عمودي

### - سرعة الدوران

سرعة دوران محرك التشغيل.

### - الخصائص الهيدرولية عند بلوغ سرعة التشغيل

كما هي محددة في دفتر الموصفات الفنية الخاصة. يطابق الضغط الساكن Statyre عند السحب ضغط بخار السائل لقادري حدوث أي تكهف Cavitation (يتوجب على صافي علو السحب الموجب (NPSH) المتوفر في المنشأة أن يفوق صافي علو السحب الموجب اللازم للمضخة مع الأخذ بعين الاعتبار الارتفاع عن سطح البحر).

### - الحرارة

يجب أن يتحمل جهاز منع تسرب المياه الموضوع على مخرج المحور حرارة قصوى تبلغ + ١٠٥ درجة مئوية.

### - مقدار الرمل

٢٥ غرام / متر مكعب.

### - خصائص التصنيع

• الدفاعات Roues : من النوع المغلق، مصنوعة من المواد المحددة في دفتر الموصفات الفنية الخاصة، وفي غياب أي تحديد، تصنع من البرونز الحالي من الزنك - وتنتمي موازنتها في حالة التشغيل والايقاف.

• أجسام المضخة : يتم توصيلها بوصلات مشفهة Brides أو قضبان شد Tirants تكون مصنوعة من المواد المحددة في دفتر الموصفات الفنية الخاصة، وفي غياب كل تحديد من البرونز الحالي من الزنك. وتطلّى من الداخل بالميناء أو بمادة تحميها من التأكل.

• حلقات الاستهلاك : حلقات مركبتان بين طرف الدفاعة وجسم المضخة

- المحور - المحمل - كرسي التحميل:**  
يصنع المحور من الفولاذ الكرومـي المضاد للصدأ (١٣% كحد أدنى) ويركز على محاملين خارجيين.

- الحماية من دخول الرمل**  
تؤمن بواسطة مادة صلبة، ملساء ولدنة كالبوليـيتان اللدن Polyméthane على شكل حلقات استهلاك bagues d'usure قابلة للفك مرکبة عند المساحات المانعة للتسلـب في الدفـاعـات وعند مرور المحـور.

- التزلق** : بالمياه السارية في المضخة
- المصفاة** : من الفولاذ المضاد للصدأ
- قطع التجميع**: من الفولاذ الكرومـي المضاد للصدأ
- منع التسلـب** : بواسطة صندوق حشو Presse-étoupe
- **معايير التصنيع**

معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية أي أو معيار معادل من درجة دولية ولا سيما المعايير الفرنسية من NFE 44-001 إلى NFE 44-190.

### ٦-٤-٣ مجموعـة المضـخـة الغـاطـسـة العمـودـية والمـحـرك السـطـحـي

#### - الوصل

يتم وصل ذراع نقل الحركة في المحرك بالمضخة وفقاً للطرق الفنية الخاصة بكل مصنع وتبعاً لقواعد الفنية.

#### - القاعدة

ترود المضخة برأس تفريغ سطحي له وصلة مشفهة (Bride). ويجب ان يتلائم القطر الاكبر لرأس التفريغ مع ركيزة محرك التشغيل . ينبغي لحظ مخرج للمضخة يسمح بافراج القسطـلـ.

#### - الطول الأقصى تحت القاعدة (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

## المادة ٧ الموصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء

### ١-٧ الشروط العامة

في حال انقطع التيار الكهربائي الأساسي (مؤسسة كهرباء لبنان)، يدار المولد الكهربائي يدوياً "او آلياً" لتعذية المعدات الأساسية في المحطة وملحقاتها. ويتم تغيير مصدر الطاقة بواسطة عاكس (inverseur) آلي مركب في الخزانة الكهربائية التابعة للمحطة. وفي حال الانطلاق اليدوي تبين عودة التيار إلى المحطة بواسطة ثلاثة أصوات منبهة وانذار صوتي مع زر انضغاطي للتوقيف.

### ٢-٧ الموصفات

يثبت مولد الكهرباء داخل المبني ويتمتع باكتفاء ذاتي (autonomie) ليتمكن من الانطلاق وتغذية مجموعاته الملحة. يمكن للمولد أن يشغل ميكانيكيّاً ملحقاته الخاصة أو ان يغذيها مباشرة (مروحة المشع (radiateur) ومضخة الزيت ...) ويتألف من:

### ١-٢-٧ صندوق عازل للصوت

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب صندوقاً "عازل لا" للصوت يضع فيه المولد الكهربائي ليحميه من تقلبات الطقس ولئلا يزعج الجوار بالضجيج الناتج عنه. وتنفذ مداخل الهواء وخارجها في مواضع متقابلة لتأمين تهوية جيدة وذلك بواسطة شبكات من الألومنيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ (ventelles). ويجب الا تتعدي حرارة المكان أربعين درجة مئوية عند التشغيل المتواصل. ويجهز الصندوق بباباً باباً تتبع الوصول الى قطع المولد الكهربائي جميعها لصيانتها وتصليحها. يطلى الصندوق بطبقة أولية من طلاء مضاد للتآكل ومن ثم بطبقة مزدوجة من البوليوريتان (polyuréthane). ويقدم المتعهد ويركب قنوات بين المولد الكهربائي ونقطة طرح مناسبة لتصريف الزيت والماء والمازوت التي قد تتسرب.

### ٢-٢-٧ القاعدة

يثبت عليها المولد الكهربائي والمحرك الداخلي الاحتراق وتصنع من مجنابات (profilés) وصفائح من الفولاذ، وتجهز بكلابات تحمل وركائز من المطاط المقاوم للارتفاعات ومربط توسيع بالأرض للاجزاء المعدنية لا يقل قطره عن ٦ ملم.

تركب القاعدة وتثبت على بلاطة مصنوعة من الخرسانة المسلحة موضوعة على طبقة من الرمل الناعم. ويتعين على المتعهد تنفيذ أعمال الهندسة المدنية جميعها (الحفر، تنفيذ البلاطة من الخرسانة المسلحة، الردم ...) وتركيب المولد الكهربائي.

### ٣-٢-٧ محرك التشغيل

يكون محرك التشغيل من نوع дизيل، ثقلي او رباعي الأشواط temps ومجهز ببخاخ ميكانيكي ويتميز بالخصائص التالية :

سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة/ثانية لتشغيل متواصل او متقطع

**نظام التزليق :** تحت الضغط بواسطة مضخة ميكانيكية له ٤ أو ٦ اسطوانات بالتالي او ١٢ اسطوانة بشكل "٧"

ويضم المحرك الداخلي الاحتراق بحيث تسهل صيانته. وتلحوظ بشكل خاص فتحات تفتيش للوصول الى أذرعة التوصيل الى ساقطات التحكم بالصمامات (taquets de commande des soupapes).

#### ١- القدرة

كما حددتها دفتر الموصفات الفنية الخاصة. تكفي مجل الحاجات مع هامش ٢٠%. يتوجب تقديم المحرك وتركيبه بحيث يكون جاهزاً للاستعمال بطريقة متواصلة. ويجب ان يولد خلال ساعة، كل ١٢ ساعة، قدرة تفوق بنسبة ١٠% القدرة الاسمية وذلك من دون أن ترتفع حرارته بطريقة غير عادلة.

**تأثير الشروط الطبيعية على تحديد القدرة :**

- ١% لكل ١٠٠ متر من الارتفاع عن سطح البحر. (ما عدا المحرك التربو)
- ١% لكل ٣ درجات مئوية عند تجاوز الحرارة ٢٤ درجة مئوية

#### ٢- المعدات الملحة

##### أ- التبريد

يتم التبريد عن طريق دوران المياه. ويتألف المبرد من مبدل هواء/مياه يتم تبريده بواسطة هواء مضغوط تبعه مروحة يمكن تشغيلها بواسطة حزام courroie.

##### ب- الاطلاق

يتم اطلاق المحرك الديزل بصورة ميكانيكية عن طريق محرك كهربائي مطلق للحركة يعمل بتيار ١٢ فلت او ٢٤ فلت وموصول ببطارية.

**وتقىم اعادة شحن البطاريات :**

- اثناء التشغيل: بنظام دوار مزود بمنظم لتوتر التيار régulateur de tension (مولد للتيار المتناوب alternateur او دينامو شحن)
- عند التوقف : بشاحن ثلقائي استاتي (Statique)

**يتوفر نوعان من الاطلاق:**

**الاطلاق المستمر حسب توقيت محدد:** تتم البرمجة بموجب ساعة توقيت (في حال عدم التغذية من مؤسسة كهرباء لبنان)

**الاطلاق المنقطع حسب انقطاعات التيار الاساسي:** يتم اطلاق المجموعة بواسطة عامل مختص او عن طريق عاكس اوتوماتيكي.

### ج- مسخن أولى للزيت والمياه (Préchauffeur)

يتم تجهيز المحرك الديزل بمسخن أولى للمياه والزيت ( الحرارة ٥٠ درجة مئوية كحد ادنى) يعمل بواسطة مقاومة تسخين ومثبتة للحرارة ومضخة دوارة (pompe de circulation) مما يسمح بتحميم المحرك سريعاً أي ٣٠ ثانية بعد الاطلاق كحد اقصى.

### د- التزليق

يتم تزليق المحرك الديزل بواسطة دوران الزيت المضغوط بفعل مضخة ميكانيكية تنقله نحو سائر الاجزاء المتحركة. وتجهز دورة التزليق بمصاف للزيت ذات تعثيات استبدال ( cartouche ) ومضخة يدوية لتفريغ الزيت (de remplacement).

### هـ الوقود

يجب تشغيل المحرك بوقود خاصة للمحركات الديزل : Diesel Oil N°2 . يتراوح معدل الاستهلاك الاعتيادي بين ١٦٠ غراماً و ١٨٠ غراماً من الوقود لكل حصان بخاري وفي الساعة الواحدة.

### خزانات الوقود

يجب تقديم وتركيب خزان سعة ١٠٠٠ لیتر يمد المحرك بالوقود بواسطة الجاذبية، ويتعين على المتعهد أن يركز حويضاً للانحباس (Cuvette de rétention) تحت خزان الوقود.

كما يتوجب تقديم وتركيب خزان خارجي مطمور متصل بمضخة تحول الوقود نحو الخزان سعة ألف لیتر. تحدد سعة الخزان في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

ويتألف هذا النظام من:

- حوض للتخزين مع ثقوب وفتحات دخول.
- قسطل سحب مزود بمصافاة.
- مضخة نقل الوقود مع كامل ملحقاتها: تتوقف المضخة عن العمل عندما يبلغ الوقود في الخزان اليومي مستوى الأقصى. فيطلق جهاز انذار مركب في غرفة التحكم عندما يصل الوقود الى مستوى الأدنى.
- قسطل للتعبئة مع وصلة سريعة التركيب
- ثقب تهوية
- توصيل بالارض
- مراقبة التعبئة وأجهزة قياس ل القراءة المباشرة
- مقياس تصريف مركب على شبكة تغذية المجموعة

يتبع على المتعهد تنفيذ أعمال الهندسة المدنية كلها (حفريات، وعمليات ردم، ومبانيات الخرسانة المسلحة، واعادة الموقع الى ما كان عليه، الخ ...) اللازمة لتركيب خزانات الوقود.

## و- هواء الاحتراق وهواء التبريد

يتم استخراج الهواء من المبني. ويدخل الهواء عبر مصاف ذات عناصر قابلة للتنظيف او ذات تعبيات استبدال.

يبلغ حجم هواء الاحتراق تحت الضغط الجوي الاعتيادي  $5 \text{ m}^3/\text{ساعة}/\text{حصان بخاري}$ . ويصل حجم هواء التبريد الى  $30 \text{ m}^3/\text{ساعة}/\text{حصان بخاري}$ ، مع الاعتبار بان حرارة الهواء في الموقع الفني ترتفع عشر درجات عن حرارة الهواء الخارجي.

توضع شبكة مأخذ الهواء اللازم لتشغيل المحرك في الجهة المقابلة. ويجب الا تتعدى حرارة الموقع الفني  $40^\circ\text{C}$  درجة مئوية اثناء التشغيل المتواصل. وتؤمن مروحة يتحكم بها مثبت حرارة تدفق الهواء المحتسب للتبريد والاحتراق.

## ز- أنبوب الانفلات

يتم تصريف غاز الاحتراق نحو خارج المبني الفني بواسطة مجمع تصريف مزود بانبوب من الفولاذ مع عزل حراري جيد : زجاج ليفي مغطى بصفحة من الالومينيوم. يتوجب على المتعهد ان يقدم كاتماً لصوت انابيب الانفلات ويركه مع ما يلزم من فساطل وصل مرن، ورباطات وقساطل تفريغ المياه .

كما عليه تزويد بمرشح هواء (Filtre à air) يمنع تلوث المحيط بالغازات المنبعثة منه أثناء التشغيل.

## ح- لوحة التحكم

تمت حماية اللوحة من السوائل المتدفقة. وتركب على مخدمات بالقرب من المولد بحيث يسهل الوصول اليها، وتشمل ما يلي:

عدد ٣	جهاز لقياس شدة التيار ampèremètre
عدد ١	جهاز لقياس التوتر voltmètre
عدد ١	جهاز لقياس التردد fréquencemètre
عدد ١	أو جهاز لقياس السرعة Tachymètre
عدد ١	جهاز لقياس ضغط الزيت
عدد ١	جهاز لقياس حرارة المياه
عدد ١	جهاز لقياس حرارة الزيت
عدد ٣	أزرار انصهاعية : تشغيل - ايقاف - ايقاف طارئ
عدد ١	عداد ساعات
عدد ١	مفتاح تشغيل

## ط- مستلزمات الحماية

يتوقف المولد تلقائياً" في الحالات التالية :

- صدور اشارة بالتوقيف الطارئ عن غرفة التحكم
- ارتفاع شديد في حرارة مياه التبريد
- ضغط غير كاف لزيت التزليق
- الافراط في السرعة
- انطلاق غير ناجح.

تختلف أجهزة التوقف الطارئ عن أجهزة التوقف العادي أو الأجهزة التي تحمي المعدات من الأعطال السابقة الذكر.

#### ٤-٢-٤ الوصل

يوصل المحرك дизيل مباشرة بمولد التيار المتناوب بواسطة وصلة مرنة.

#### ٤-٢-٥ مولد التيار المتناوب alternateur

يتم اختيار هذا المولد من النوع المحمي. وتكون سائر الاجزاء المتحركة او الموصولة بالكهرباء معزولة ميكانيكياً وكهربائياً. ويحمي المولد من الغبار الناعم ودفق الماء.  
يتم التبريد بواسطة الهواء المحيط.

#### الخصائص :

- ثلاثي الاطوار ٣٨٠ فلطف - ٥٠ هيرتز مع سلك محاید neutre معزول.
- سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة/ دقيقة (مماثلة لسرعة محرك التشغيل)
- العزل من فئة H
- الحرارة المحيطة : ٤٥ درجة مئوية ، رطوبة ٩٥%
- الضبط الإلكتروني والآلي للتوتر: مجال الضبط = ٥٪ (بين الشحنة المنعدمة والشحنة القصوى)
- الاثارة excitation السတاتية عن طريق الحث الكهربائي induction (من دون فرشاة Brushless)
- الحماية: IP 55
- الافراط في التحميل خلال ساعة كل ١٢ ساعة زائد نسبة ١٠٪.

#### ٣-٧ الخزانة الكهربائية

تصنع هذه الخزانة من صفائح فولاذية لا تقل سماكتها عن ٢ ملم وتكون معالجة ضد التآكل ومطلية بمادة البوليستر (Polyester) بسماكه ٦٠ ميكرون كحد أدنى. الحماية من النوع IP 55

تحتوي الخزانة اساساً" العناصر التالية :

- جهاز لقياس التوتر عالي الانفاذية المغنتيسية ferromagnétique فولتمètre صفر - ٥٠٠ فلطف، درجة (Classe) ١,٥ ، قياس خارجي ٩٦×٩٦ ملم مجهز بمقتاع ذات سبعة اوضاع - (عدد ١)

- جهاز لقياس شدة التيار ذات انفاذية مغناطيسية عالية (عدد ٣) : ودرجة (Classe) ١,٥ ، وسلم قياس مناسب بالإضافة الى ٣ محولات للتيار 3TI من معايير ملائمة .
- عداد ساعات (عدد ١).
- جهاز لقياس التردد Fréquencemètre.
- لمبات منبهة تدل على: انخفاض ضغط الزيت / ارتفاع حرارة المياه / الافراط في السرعة / التشغيل.
- صهيرات Fusibles الحماية لمختلف الدوائر.
- فاصل حراري مغناطيسي ذات قدرة قطع عالية H.P.R ومعايير ملائم.

#### ٤-٤ تعليمات أخرى

يتعين على المتعهد أن يقدم أيضاً:

- "مرفاعاً" متحركاً
- المعدات اللازمة لمداخل ومخارج الهواء المستعمل للتبريد واحراق الوقود في المولد (أطر ذات عوارض منحنية ventelles واقية من المطر، وشبك ضد السرقة، ومصاف قريبة المتداول، الخ ...).
- معدات تؤمن دوران الهواء داخل المبني أثناء توقف المولد عن العمل.
- نظام كشف نشوب حريق تابع للمولد وينقل المعلومات إلى غرفة التحكم ويكون مجهزاً بجرس إنذار.

#### المادة ٨ الاجهزه الكهربائية ومستلزماتها

##### ١- اعتبارات عامة

يتوجب على المتعهد تقديم كافة الاجهزه الكهربائية والميكانيكية والالكترونية وتركيبها لمراقبة مجموعات الضخ وحمايتها والتحكم بها، فضلاً عن سائر المستلزمات كما هو مذكور في ما يلي .

يتم تصميم سائر الاشغال الكهربائية وتنفيذها حسب المعايير الدولية المرعية الاجراء (لا سيما NFC 15100) والقواعد الفنية وتوجيهات الادارة.

يجب أن تكون الأجهزة متينة الصنع وسهلة التزويد بالطاقة.

يتم تركيب التجهيزات الضرورية في خزانة اساسية، كما تركب لوحة للقيادة والتحكم ولوحة بيانية شاملة tableau synoptique في المبني الفني التابع لمحطة الضخ .

تحمل الصفائح الخلفية في الخزانة الأساسية التجهيزات الازمة كمفتيح التماس والمرحلات وغيرها من الملحقات بحيث تظهر دور كل منها بالنسبة الى المعدات المتعلقة بها.

تغذى الأجهزة بتيار يبلغ ٣٨٠ فلت ما بين الأطوار، و ٢٢٠ فلت بين الطور والسلك المحايد المعزول. أما تيار العزل فيبلغ ٥٠٠ فلت، والتردد ٥٠ هيرتز.

تزود الفوائل disjoncteurs التي تحمي المحركات بمرحلات مغناطيسية حرارية قابلة للضبط. وتؤخذ شدة تيار الانطلاق بعين الاعتبار عند تحديد عتبة قطع التيار الخاصة بكل فاصل. وتكون مفاتيح التماس ثلاثة الأقطاب ويمكن استعمالها مليون مرة على الأقل لدى تزويدها بتيار اسمي. ولا بد من تركيب مرحل ثبيت relais de maintien وان لم يفرضه نظام التحكم. وتنتم حماية دوائر التحكم بواسطة فوائل مغناطيسية حرارية.

تدوم لمبات التبيه ٢٠ ألف ساعة على الأقل. ويعطي المتعهد كافة الخصائص والمواصفات والرسوم البيانية التي تسمح بالحكم على المعدات المعروضة.

قبل التنفيذ، يقوم العارض المقبول ثلاًث نسخ عن الرسوم البيانية الخاصة بالدوائر الكهربائية، ومحططات اللوحات الكهربائية، ذاكراً "كافية الخصائص الأساسية المتعلقة بالمعدات لا سيما مقاطع القصبان والمغذيات الخارجة conducteurs de départ، ونوع معدات التحكم والحماية وشدة التيار الاسمية، وقدرات الفتح والاغلاق الخاصة بالمفاتيح الكهربائية والفوائل، وعدة التوصيل بالأرض، الخ ... ترتكز هذه المحططات على التوجيهات المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا".

## ٢-٨ معدات التوتر العالي

### محطة التحويل :

تعهد الادارة اتمام الاجراءات الازمة لدى شركة كهرباء لبنان EDL أو الجهة الملزمة المعنية ببيع الطاقة، بغية تأمين خط التوتر المتوسط ومحطة التحويل الازمة لتغذية محطة الضخ.

تعهد شركة كهرباء لبنان أو الجهة الملزمة المعنية تأمين التيار عند أطراف التوتر المنخفض التابعة لمحول التوزيع.

## ٣-٨ معدات التوتر المنخفض وتجهيزاته

يتعين على المتعهد وصل لوحة التوتر المنخفض الرئيسية بأطراف المحول. كما عليه أن يقدم، على سبيل الذكر لا الحصر، المعدات الازمة اللاحقة الذكر وينقلها ويركبها أو يوصلها:

- قضبان التوصيل التابعة لمحول العام.
- قضبان التوصيل التابعة لمولد الكهرباء.
- اللوحة العامة للتوتر المنخفض
- لوحة التوتر المنخفض (MCC).
- لوحة المفاتيح للتحكم والمراقبة.
- التوصيلات بالأرض ودافعات الصواعق
- أجهزة الإضاءة

- أجهزة القياس والبرامج واللوحات البيانية الشاملة tableaux synoptiques ، الخ ...

يتوجب على المتعهد أيضاً تقديم كافة اللوازم وتنفيذ كافة الأشغال اللازمة لتركيب التجهيزات والتمديادات وفقاً لأنظمة السلامة المطلوبة.

#### ملاحظة:

لا يمكن استلام المنشآت المذكورة أعلاه قبل تجربتها والتأكد من حسن عملها.

### ١-٣-٨ التوصيات

راجع لاحقاً "شروط مد الكابلات الكهربائية".

- الوصل بين المحول أو المولد الكهربائي وللوحة العامة للتوتر المنخفض: من خلال تمديد كابلات داخل أنابيب وقضبان معزولة ومحمية.

- الوصل بين اللوحة العامة للتوتر المنخفض ولوحة التوتر المنخفض MCC : بالكابلات.

### ٢-٣-٨ لوحة التوتر المنخفض العامة

وتشتمل على :

- مغذٍ كهربائي للتوتر المنخفض وارد من المحول ومزود بفواصل رباعي الأقطاب.

- مغذٍ كهربائي للتوتر المنخفض وارد من المولد الكهربائي ومزود بفواصل رباعي الأقطاب.

يتم إقفال المغذيين الواردين كهربائياً وميكانيكيّاً.

عندما ينقطع تيار الشبكة الآتي من المحول، يعطي المولد الكهربائي اشارهً أوتوماتيكية بالانطلاق. وعندما يعطي المولد الكهربائي التيار، ينفتح الفاصل الموصول بمصدر الطاقة الرئيس، وينغلق فاصل المولد الاحتياطي .

وعندما تعود الطاقة من مصدر التغذية الرئيس، تتعكس آلية العمل. يبقى المولد الكهربائي عالماً" خلال ثلات دقائق بفضل مدة تأخير temporisation (وتنطبق مواصفات الخزانات واللوحات الكهربائية ولوحات المفاتيح مع شروط الفقرة الواردة أدناه: لوحة التوتر المنخفض).

### ٣-٣-٨ لوحة التوتر المنخفض

تتألف هذه اللوحة من خزائن متعددة مصنوعة:

١- أما من صفائح فولاذية ذات سماكة كافية (٢ ملم كحد أدنى)، ومعالجة ضد التآكل ومتطلبة بلون البيج الفاتح أو بطاء RAL 7032 أو RAL 7035، على ان يطابق الشكل الخارجي أحدث التصاميم .

٢- اما من عدة صناديق نموذجية معدنية (الألومينيوم، الفونت المعالج ضد التآكل) او من عدة خزائن صغيرة نموذجية لها هيكل وأبواب صغيرة معدنية وذلك للخزائن الكبيرة الحجم. ويجوز ان تكون الفتحات الخارجية مصنوعة من صفائح من الطبيعة عينها وصلبة جداً. ان اعتماد هذا الخيار الثاني هو الأنسب.

يمنع استعمال التلحيم لتجمیع هذه الصناديق التي يجب ان تغطى بطلاء من نوع RAL 7032.

ويجب ان تكون الخزانة متينة الصنع ثابتة، وان تطابق مواصفاتها فئة الحماية IP 55 وفقاً للمعيار DIN 40050 . كما يجب ان تومن التبريد الصحيح، وتحمي المعدات من الاتصال بالقطع الموصولة بالتيار الكهربائي، ومن تسرب الغبار، ومن قذف المياه، ومن الاضرار الميكانيكية. ولا يسمح بأي التواء في ابواب اللوحات القابلة للفتح او للفك والاجزاء المتحركة. ولا يجوز ان يتعدى ارتفاعها ٢,٣٥ متراً.

يجب ان تكون فئة حماية الغلاف مطابقة للمعيار NFC 20-010 (فئة ذات ثلاثة ارقام، قبل تشكيل فتحات التهوية التي تتم حمايتها بواسطة اغطية او عوارض منحنية ventelles او ما يعادلها) وأن يطابق اختيار فئة الحماية هذه تبعاً للموقع المعياري NFC 15-100 كحد أدنى. في أي حال، يجب ان تساوي هذه الحماية فئة IP 547 حالة B و C ، وفئة IP 557 حالة A او ان تفوقها.

اما لحظ مساحة أمامية وحجم اضافي فيكتفي لتوسيع محتمل يساوي ٢٠٪ للخزائن و ١٠٪ للصناديق. وبأي سطح الخزان منحدراً" ليسمح بانسياب المياه. وتكون الخزانة مجهزة بمقواومات تمنع تکثف البخار ومثبتة حرارياً" لحمايتها من تكوين الرطوبة.

يجب ان تحفظ الحشيات المانعة للنش garnitures d'étanchéité والموضووعة في حزات بكامل خصائصها مهما تقلب الطقس. وتصمم الوصلات بحيث لا تتسرّب منها المياه: أطراف الصفائح مدوره والبراغي مشدودة بطريقة متساوية على طول الصفائح مما يحفظ أيضاً" مرونة الوصلة من دون سحق الحشية كثيراً.

يجب تأمين تهوية طبيعية او اصطناعية. ويوضع في اسفل الصندوق، جهاز يسمح بتصريف مياه التکثف المحتملة. وتكون سائر الفتحات مصممة بحيث لا تؤثر سلباً" على فئة الحماية الخاصة بالمجموعة.

- يجب ان تصنع الخزانة بشكل متجانس وتزود عند قاعدتها بفتحات تسمح بدخول الكابلات : تدخل الكابلات عبر صناديق حشو presse-étoupe مختارة بحيث تتناسب مع القطر الخارجي للكابلات. وتتألف قاعدة الخزانة من لوحة قابلة للفك يتم ثقبها حسب الطلب لثبيت صناديق الحشو ، وتعلق بالصندوق بواسطة مسامير لولبية مع وصلة مانعة للنش.

- في اللوحة الامامية للخزانة ازرار انضغاطية، وفاتيح انتقاء، وقبضات تحكم ولمبات منبهة، وأجهزة قياس الخ...

- يبلغ الارتفاع الاقصى بين محور الاجهزه والارض : ١,٩٠ متر" لاجهزه التحكم ومترين لاجهزه القراءة.

- تركب العناصر الأخرى على اللوحة الخلفية في الخزانة (على أن تكون متطابقة مع المعيارين NF63 و NF64).

- تركب بطاقة وصفية صغيرة تحدد بوضوح وظيفة كل من أجهزة النظام الكهربائي.

- يجب التمكن من فتح الأبواب بزاوية قدرها ١٢٠ درجة على الأقل وتثبيتها وهي مفتوحة. وتزود بقضيب لتوصيلها بالأرض، وتجهز بقفل وفتح نموذجي (ماركة، رقم).

تتألف اللوحات من أجزاء متغيرة يتتألف كل منها من:

- قسم لقضبان التوصيل الأساسية في الجزء الأعلى.
- قسم لمعدات التحكم والطاقة.
- قسم لورنييه Lornier في الجزء الأسفل للتوصيلات الخارجية.

كافة الأقسام مفصولة كلياً عن بعضها.

تتألف دوائر "القدرة" من قضبان توصيل لها أحجام وأفراط، وكثافة تيار مطابقة للمعايير ١,٥ أمبير/ملم<sup>٢</sup> بشكل عام، ومصنوعة من النحاس الالكتروني ومتثبتة على ركائز عازلة مقاومة للجهود الالكتروديناميكية البالغة ٥٠ كيلو أمبير (بوليستر Polyester خاص مسلح بزجاج ليفي fibre de verre).

تنفذ التوصيلات بقضبان التوصيل عن طريق تثبيت أربعة براغ وعزقات في الزوايا الأربع، وتحسّن التقويب من المقاطع section المحتسبة وفقاً للمعايير المفروضة.

تحسب مقاطع قضبان التوصيل تبعاً لشدة التيار الذي يمر بها، وعند تحديد قدرة تحملها يؤخذ بعين الاعتبار هامش يبلغ ٢٠٪ كحد أدنى.

أما المغذيات الداخلية arrivées والوصلات التي تبقى مشحونة بالكهرباء بعد قطع التيار عنها، فتحظى بحماية خاصة.

تحدد مقاطع الأسلام والكابلات الموضوعة داخل اللوحات تبعاً لشدة التيار الذي يعبرها ولا تكون أدنى من:

- ١,٥ ملم<sup>٢</sup> لدوائر التحكم والمراقبة والإشارة
- ٢,٥ ملم<sup>٢</sup> لدوائر قياس التوتر
- ٤ ملم<sup>٢</sup> لدوائر قياس الشدة intensité.

يجب أن تكون ألوان مجمل الأسلام والأطوار والسلك المحايد وغيرها من كابلات الاشارة أو الانذار موافقة للمعايير (المعايير N-L1-L2-L3).

توضع علامة عند طرفي كل موصل للتيار، على أن تكون أحرف البطاقات الوصفية plaquettes ثابتة وغير قابلة للمحو.

يجب ان تتمتع القنوات التي تجمع فيها الأislak بقدرة ذاتية على اطفاء الحرائق، والا يتم تعبئته أكثر من ٧٠٪ من حجمها. وتكون الأislak الممدودة في القنوات مرتبطة بدرجة كافية.

كذلك، لا بد من أن تتتصف المواد العازلة والركائز، والطلاء بقدرة ذاتية على اطفاء الحرائق.

تدخل الكابلات بسهولة في القسم المخصص للكابلات الذي يبلغ عرضه ٢٥٠ ملم على الأقل.

تزود اللوحات الكهربائية مسبقاً في المشغل بكابلات وأطراف توصيل معلمة حسب الأصول.

تشغل المعدات بواسطة جهاز تحكم مبرمج PLC.

يجب أن تكون التجهيزات من النوع المؤلف من عدة وحدات modulaire ، وأن توافق مواصفاتها التوصيات الدولية IEC 157-1، والمعيار الأوروبي CEE 19 والمعايير الفرنسيين NFC 63-120 و 61-400. وتركب الأجهزة على قاعدة بواسطة حدائط قطاعية profilés وفقاً للمعيار DIN أو على لوحات خاصة مثبتة.

تغطي القطع المعدنية كلها بطبقة تحميها من التآكل.

تعالج القطع المعدنية غير المصنعة آلياً" بطريقة السفع بالرمل sablage وتحمي اما بطبقتين نهائيتين من طلاء اصطناعي او سيلولوزي، واما بطبقة من طلاء أساسه من نوع الايبوكسي Epoxy، ذات سمك لا تقل عن ٥٠ ميكرون، وتحفيف نهائي على حرارة ٢٠٠ درجة مئوية، ولون رمادي معدني. وتحتوي اللوحات الكهربائية على بطاقات وصفية ومخطط للرسم البياني الكهربائي، فضلاً" عن اضاءة داخلية تسهل العمل عليها.

يجري التحكم بالمحركات انطلاقاً من لوحة مفاتيح التحكم.

#### **٤-٣-٨ لوحة التحكم والمراقبة والاشارة: اللوحة البيانية الشاملة Tableau synoptique**

تتألف هذه اللوحة من أربعة أجزاء:

- وجه مؤلف من اللوحة البيانية الشاملة التي تظهر تصميم مجموع التجهيزات وتحتوي لمبات التنبيه.
- لوحة تتضمن أجهزة الانذار والاشارة، وساعة رقمية.
- طاولة تثبت عليها أزرار التحكم الانضغاطية، وفاتيح الانتقاء (تشغيل أوتوماتيكي أو يدوي)، وألات قياس شدة التيار الكهربائي، وعدادات الساعات وساعات التوقيت، الخ ...
- خزانة اللوحة.

الإنشاء : راجع مواصفات الخزائن الكهربائية في المقطع السابق الخاص بلوحة التوتر المنخفض

يجب أن يتم الوصول إلى الأجهزة من الجهة الأمامية، ما عدا مفاتيح التشغيل (أزرار التحكم الانضغاطية، وفاتيح الانتقاء، الخ ...) التي يتم الوصول إليها بفتح قلابة الطاولة.

#### اللوحة البيانية الشاملة:

يتم تنفيذ اللوحة البيانية الشاملة مع رسم بياني منقوش، أو رسم مجسم أو رسم مطلي:

#### **١-٤-٣-٨ لوحة بيانية شاملة ذات رسم منقوش schéma gravé**

في هذا النوع من الرسوم، تصنع الجهة الأمامية من مادة ميتاكريلات Méthacrylate (علامة بليكسيل Paxiglas التجارية). ويجب أن تكون ملساء لامعة، ومطلية بدهان مضاد للانعكاس أو شبه شفاف. يتم النقش والطلاء عند الجانب الخلفي.

يكون الجانب الأمامي "ملساً" ولا يقبل فيه أي خلل في الاستواء، ويمكن تزويده بلعبات منبهة وأجهزة تحكم.

يبلغ الحجم الأقصى للعنصر الواحد  $1400 \times 3000$  ملم. وقد تتألف اللوحة من عدة عناصر في حال كانت المساحة أكبر.

يجب أن تحتوي هذه اللوحات كلها على رسم شفاف من البوليستر Polyester يمثل شكل اللوحة العام وموضع بين الجانب الأمامي وصفحة المؤخرة التي تضم لمبات التنبيه، مما يسهل أي تعديل محتمل في المستقبل.

يركب نظام الاشارة والتنبيه في الخلف مع صفيحة داعمة من البليكسيلاس Plexiglas أو بدونها، ويمكن أن يضم كافة سبل الانارة من تخطيط مستمر، ولمبات دقيقة متعددة الأشكال، مساحة منارة، الخ ..

يمكن استخدام أجهزة الاشارة الثلاثة التالية:

- مصابيح مؤلفة من صمامات ثنائية مرسلة للضوء MLD (multileds).
- مصابيح متوجهة lampes à incandescence
- أنابيب فلورية موضوعة داخل علبة في الجانب الخلفي لانارة اللوحة بكاملها.

#### لوحة بيانية شاملة ذات رسم مجسم Schéma relief

يصنع الرسم المجسم في هذا النوع من اللوحات من عناصر بلاستيكية أو معدنية.

أ- تثبت العناصر البلاستيكية فوق أساس مربع أو صفيحة مطلية أو سطح من "الميتاكريلات" Méthacrylate

وفي ما يلي المواد المستعملة:

- ABS مطلي : سماكة ٢ ملم.
- PVC مطلي : سماكة ٥/١٠ ملم، ذاتي الالتصاق طبقاً لجدول ألوان أو عينات.
- ميتاكريلات Méthacrylate (ماركة بليكسيلاس، بارسباكس perspex، ألتوغلاس altuglass، الخ ...) بسماكة ٢ ملم، مطلي برمتها وفقاً لسلم الألوان الخاص بالمصنوع.

يجري تثبيت العناصر:

- فوق أساس مربع
- بواسطة تفاعل كيميائي
- فوق صفيحة بواسطة مواد مالطة liants مناسبة تمتص فارق تمدد المواد

ب-تثبت العناصر المعدنية فوق صفيحة وحسب. أما المادة المستعملة فهي الألومنيوم المطلي والمعالج بالطريقة الأنودية anodisé، أو النحاس الأصفر المطلي بالكريوم بسماكة ٣ أو ٤ ملم. تثبت هذه العناصر فوق الجانب الأمامي بواسطة مسامير لولبية.

في كلتا الحالتين، يجري التعديل في مكان التركيب. ويتألف نظام الاشارة من مصابيح غامرة مع أنبوب ينقل الضوء مصنوع من الميتاكريلات Méthacrylate. يتألف نظام الاضاءة من صمامات ثنائية مرسلة للضوء LED أو مصابيح متوجهة.

#### لوحة بيانية شاملة ذات رسم مطلي Schéma peint

يثبت الجانب الأمامي فوق أساس مربع أو صفيحة مطلية أو سطح من الميتاكريلات Méthacrylate. تناسب هذه التقنية اللوحات التي أدخلت عليها أجهزة تحكم أو مراقبة.

يمكن أن يكون الجانب الأمامي لـ "لماعاً" أو صقيلاً" أو غير لامع باستعمال طلاء مضاد للخدوش يضمن حماية ممتازة.

يأتي نظام الاشارة مطابقاً لما سبق شرحه.

أما اللوحة فتتضمن كافة القطع وتفاصيل التركيب الأساسية، وتطلّى بكمالها وفقاً للعينة التي ترفع إلى المهندس المستشار ليوافق عليها قبل التنفيذ. يمثل كل محرك بواسطة لمبة حمراء اللون تظهر تشغيله، وتومض لدى حدوث أي خلل حراري.

تشتمل لوحة منفصلة على كافة لمبات التبيه وأجهزة الإنذار بأي خلل ممكّن. كما تشتمل على زر لاغادة الضبط، وزر لاختبار اللmbات، وزر توقف اشارة الإنذار.

بصورة أساسية، ينبغي ان تشمل تجهيزات التحكم والمراقبة والحماية وكافة مستلزماتها ما يلي:

#### ٤-٨ مصادر الانارة وماخذ التيار

تعزى مباني محطة الضخ بتيار احادي الطور أو تيار ثلاثي الأطوار. ويتوّج على المتعهد اعتبار هذه المحطة بمثابة "موقع رطب"، اي عليه ان يركب مأخذ كهربائي للمصابيح النقالة على ان تكون مغذاة بصورة الزامية بتوتر منخفض (٢٤ فلطا) بواسطة محول حماية (العزل)، حسب المعيار NFC 52-220، ومخذ خاص خارج *départ* من اللوحة.

يجب تركيب مصدر انارة تلقائية او يدوية للطوارئ مؤلف من شاحن وبطارية ووزر تماس بحيث يؤمن قدرة "تساوي ٥٠٠ واط ويتمتع بالاستقلالية autonomie المحددة في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

#### ٥-٨ فاصل عام disjoncteur général

يتم تزويد كل مضخة غاطسة أو مضخة تعزيز (دفاسة) بفاصل ذات قدرة قطع عالية HPC وعيار مناسب يفصل الأطوار الثلاثة بصورة مغناطيسية حرارية. كما يتم تركيب فاصل عام ثلاثي الأقطاب ذات قدرة قطع عالية وعيار مناسب. ويضبط الفصل المغناطيسي تبعاً لانطلاق المحرك: عدم التأثر بالمركبة الالدورية *composante aperiodique* التي تظهر عند انطلاق المحرك.

#### ٦-٨ مطلق حركة أوتوماتيكي

يجب ان تكون نسبة شدة تيار الانطلاق (*Id*) الى شدة التيار الاسمي (*In*) متناسبة بشكل عكسي مع قدرة محرك التشغيل وأن تحترم القيم التالية:

بالنسبة الى المعدات التي تتغذى من التيار الرئيسي (شركة كهرباء لبنان):

$$6 \text{ اذا تراوحت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل بين ١٥ و ٤٠} \\ \text{Amperes، وإذا قلت مدة شدة تيار الانطلاق عن الثانية الواحدة.} \\ In = Id$$

$I_d = 3$  اذا تراوحت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل بين ٤٠ او  $125 \text{ In}$  امبير

$I_d = 2,5$  اذا تجاوزت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل  $125 \text{ Amper}$  امبير

اما بالنسبة الى المعدات التي يغذيها مولد كهربائي احتياطي فيجب ان تبلغ القيم المذكورة اعلاه على التوالي:  $2-2,5-4$ .

ويجب ان يتم اطلاق كل مضخة مداره بمحرك بواسطة مطلق ذات ثلاث مراحل يستخدم محولاً "ذاتياً" ، ومؤلف بصورة اساسية من ازرار تماس يتلاعماً عيارها مع قدرة المحرك القصوى زائد نسبة  $10\%$  على الاقل. تنتهي هذه الأزرار الى فئة C3 كحد ادنى (حسب المعيار DIN 0660 ) وتستعمل ضمن فئة AC3 حسب المعيار 0660 .  
يجب ان تكون ازرار التماس الثلاثة متشابهة من حيث التصنيع والعلامة التجارية و النوع (الخصائص ذاتها).

يركب نظام اقفال كهربائي وآلبي بين ازرار التماس التتابعية والنجمية مما يمنع اقفال زري تماس بصورة متزامنة.

ويجب حماية مطلق الحركة من الاطلاقات الطويلة بواسطة مدة تأخير قابلة للضبط تفصل النظام عن التيار اذا لزم الأمر. كما تحظر الاطلاقات المتتالية. يجب تأجيل الاطلاقات بواسطة مدة تأخير قابلة للضبط، ومستقلة، من أجل حماية المحولات الذاتية والمضخات المداره بمحرك من التح미ة المفرطة وذلك حسب توصيات المصنع.

يتوجب تجهيز ازرار التماس والفاصلات بملامسات contacts اضافية ملحقة لازمة لتشغيلها وتنفيذ دوائر التشغيل التلقائي والاشارة.

ينتمي المحول الذاتي الى فئة العزل H وهو مبرد بالهواء وقد تم احتساب عياره بحيث يأخذ في عين الاعتبار عدد عمليات الاطلاق في الساعة الواحدة، وشدة تيار الاطلاق المباشر الذي يحدده صانع المحرك، والوقت الذي يكون خلاله المحول الذاتي موصولاً"بالتيار، وقيمة توتر المخرج بالنسبة الى التوتر في شبكة التغذية الرئيسية ويتم تركيب المحول في الخزانة الرئيسية.

في بعض الحالات، (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)، ترتكب أنواع أخرى من مطارات الحركة وهي:

- مطلق حركة مباشر للمضخات الصغيرة ذات قدرة لا تتعدي  $15 \text{ كيلوواط}$  (توتر منخفض).
- مطلق حركة نجمي مثلثي Etoile-triangle (ضاغط مانع لطرق المياه compresseur anti bâlier)

تصمم مطارات الحركة هذه تماماً كمطلق الحركة ذات المحول الذاتي المذكور اعلاه.

## ٧-٨ مرحل حماية متعدد الوظائف Relais de protection multifonctions

يجب أن تجهز كل مضخة مدارة بمحرك بمراحل حماية متعدد الوظائف ثلاثي الأقطاب، ذاتي التحكم بصورة دائمة ويعمل في الحالات التالية الواردة أدناه على سبيل الذكر لا الحصر:

- الحرارة الزائدة وتعبر عنها نماذج رقمية modélisation numérique ذات صورتين حراريتين. تأخذ الصورة الأولى بعين الاعتبار تجاوز الحرارة بصورة مطولة الحد المحدد لها في فئة عزل المحرك. أما الثانية، فتشكل تجاوز درجة الحرارة القصوى في توسيع الساكن enroulements statoriques الذي يحصل عند انطلاق أطول من اللازم أو توقف مفاجئ للدوار (Rotor) أو التشغيل المتقطع.

بالإضافة إلى ذلك، ترتكز وظيفة المرحل على معرفة الوضع الحراري الأساسي الخاص بالآلية (قبل تجاوز الحرارة حدتها) حتى بعد انقطاع التيار الكهربائي لمدة نصف ساعة تقريباً.

- عدم التوازن في الأطوار وجود طور واحد
- خطأ في التوصيل بالأرض
- انطلاق أطول من اللازم وتوقف مفاجئ للدوار
- تجاوز الحرارة حدتها (مراقبة بواسطة مسابر PTC)
- الإنذار بتجاوز الحمل
- التشغيل بلا تحميل marche à vide / الانطلاق / التوقف
- انعكاس الأطوار (مراقبة وجهاً للدوران).

ويتمكن هذا المرحل من عرض المعطيات عن بعد.

كما يجب أن يتميز مرحل الحماية المتعدد الوظائف بخصائص التشغيل التالية:

- نسبة ضئيلة من الحمل الزائد / نسبة خفيفة من عدم توازن الأطوار
- تيار الضبط (ت.ض.) =  $0,5 \times$  التيار الاسمي إلى  $1 \times$  التيار الاسمي
- مدة زمنية محددة للنموذج الحراري :  $15$  دقيقة عند التشغيل  $60$  دقيقة عند التوقف
- عتبة الإنذار : تيار الضبط  $\pm 2,5\%$
- عتبة الفصل déclenchement :  $1,08 \times$  تيار الضبط  $\pm 2,5\%$
- مدة الحفظ في الذاكرة (بعد توقف مصدر التغذية الاحتياطي) :  $\leq 30$  دقيقة
- انطلاق أطول من اللازم / توقف مفاجئ للدوار (Rotor) / تشغيل متقطع
- عتبة الفصل :  $1,4 \times$  تيار الضبط  $\pm 2,5\%$
- زمن الفصل عند تيار يساوي ستة أضعاف تيار الضبط : قابل للمعايرة من  $2$  إلى  $24$  ثانية
- نسبة الطاقة - (ت.ض.) $^2$  / زمن : من  $72$  إلى  $864 \times$  (ت.ض.) $^{1/2}$
- معدل المركبة العكسية composante inverse: نسبة التيار الأصلي إلى تيار الانطلاق  $\leq 30\%$

مدة التأخير :  $0,7$  ث عند الانطلاق  
 $3,2$  ث في الحالات الأخرى (ما عدا الانطلاق)

العتبات	التأخير (ثوان)
≤ ١٥ × تيار الضبط	٠,٣
≤ ٣-٢-١,٥ × تيار الضبط	٠,٢ ≥
٣ × تيار الضبط	١٠ ٧-٠,٩-٠,٥-٠,٠

يشرف نظام مراقبة داخلي (مراقبة ذاتية) على حسن عمل المرحل ويفصل المضخة الموصولة به مباشرة في حال حدوث أي عطل في المرحل.

مع المرحلات المتعددة الوظائف، يتم تقديم وتركيب أجهزة احساس غير مغناطيسية تتناسب أحجامها مع أحجام الآلة الواجب حمايتها. ويجب أن تتميز أجهزة الاحساس هذه بخطية linéarité تعادل  $\pm 5\%$  عندما يتراوح التيار بين ١٠ × التيار الاسمي و ١٠ × التيار الاسمي.

كما يتم تقديم وتركيب وحدات لتبیان المعطيات عن بعد ذات نقل متواال série بواسطة موصلين اثنين conducteurs فقط (حتى ٥٠٠ متر)، عن طريق توصيل متواال ولا متزامن، تيار اطاري = صفر - ٢٠ ملي أمبير وذات سرعة ٤٨٠٠ بود مما يسمح بتبيان boucle de courant:

- الوضع : مفصول، حرارة زائدة، تحت التجربة، قيد التشغيل (بواسطة صمام ثنائي مرسل للضوء LED).

- معطيات متعلقة بالتشغيل : التيار، درجة ارتفاع الحرارة، الأعطال حسب الأولويات، الوقت اللازم لاعادة المرحل الى وضعه الأصلي بعد فصله عن المضخة على اثر ارتفاع زائد في الحرارة (بواسطة مؤشرات هجائية - رقمية).

- معطيات متعلقة بالصيانة : نوع الوحدة الأساسية، وعتبات الضبط، نسبة تيار الضبط الى تيار الضبط الأقصى (%)، نسبة التيار الاسمي الى تيار الضبط (%)، الزمن × تيار الضبط (ثوان)، لائحة الأعطال (بواسطة مؤشرات هجائية - رقمية).

"فضلا" عن عناصر التبیان البصري، تتضمن الوحدات في واجهتها الأمامية زر "انضغاطيا" للإعادة الى الوضع الأصلي réarmement.

يمكن لمشغل الآلة الاختيار بين ثلاث طرق للإعادة الى الوضع الأصلي.

- اعادة كلية للوضع الأصلي مهما كان العطل. التشغيل مماثل لتشغيل الزر الانضغاطي للإعادة الى الوضع الأصلي، المركب على مرحل الحماية المتعدد الوظائف.

- اعادة جزئية للوضع الأصلي في حال حدوث عطل لا يستدعي الصيانة. ويكون هذا النوع من الأعطال مبرمجاً مسبقاً في مرحل الحماية.

- لا اعادة الى الوضع الأصلي (الغاء الزر).

يتم الخيار بين هذه الطرق بواسطة التوصيلات بوحدة التبیان البصري (تقريع اطراف التوصیل).

#### **٨-٨ الصمامات المداربة بممحک (Vannes motorisées)**

##### **١-٨-٨ دائرة التحكم بالصمامات المداربة بممحک**

في حال تم استعمال صمامات مداربة بممحک (راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة) يصار الى تقديم وتركيب نظام تحكم يتالف من:

- مفاتيح تمد الصمامات بالطاقة، وتجهز بآلية فصل (déclencheur) حرارية مؤجلة ومضبوطة بطريقة مناسبة
- ثلاثة أزرار انضغاطية (boutons - poussoirs) (اغلاق - توقف - فتح) تتيح التحكم اليدوي بالصمامات المداربة بممحک
- مبدل "يدوي - آلبي" يسمح باختيار طريقة تشغيل الصمام: اما يدوياً" بواسطة أزرار انضغاطية او آلبياً" بواسطة نظام الضبط
- "مبین موضع" indicateur de position تابع للصمام ومركب عليه مصابيحين دليليين مرکبین على لوحة المفاتيح الكهربائية، يمكن رؤيتها عن بعد ويشيران الى فتح الصمامات المداربة بممحک واغلاقها.

عند استعمال الصمامات المداربة بممحک للضبط (راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة) ، يتم تقديم او تركيب نظام لضبط المستوى والتصریف والضغط، الخ ... مؤلف من جهاز احساس (capteur) موصول بمحول ومرسل (convertisseur - transmetteur) يبعث اشارة خروج قیاسیة (sortie signal analogique) تساوی ٤٠٠ میلی أمپیر مع کشف العتبات أي الحدود القصوى والدنيا (seuil) ، ويسمح هذا الجهاز بما يلي:

- التحكم بصمام الضبط المرافق (associé) الذي يضبط المعلم (paramètre) الموافق لقيمة محددة valeur de consigne
- عرض قيمة المعلم على مبین (indicateur)
- حماية الخزان بواسطة اجهزة انذار تشير مثلاً" الى تجاوز مستوى الماء الاقصى او الاندی في الخزان
- التحكم بتشغيل المضخات المداربة بممحک وایقافها.

## ٢-٨-٨ مشغل كهربائي للصمامات المدارية بمحرك (محرك مؤازر servo-moteur)

الاستعمال : يتم استعمال المشغلات الكهربائية على السكورة الجرار او الصمامات المروحة في محطات الضخ او على قساطل جر المياه وفقاً لدفتر المواصفات الفنية الخاصة.

توصيل المحركات المؤازرة بالصمامات والскورة وفقاً للمعايير الفرنسية NF E 29-407 الى NF E 29 - 401.

### الوصف

- الحماية IP 67 : للمعيارين 20010 NFC و DIN 40050
- تيار التغذية : ٣٨٠/٢٢٠ فلت، ثلاثي الاطوار  $\pm 5\%$  ، ٥٠ هرتز
- سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة في الدقيقة
- التشغيل المتقطع : معامل الشحنة ٢٥٪، وفقاً للمعيار VDE 530
- حماية حرارية مدمجة ثلاثة الاطوار
- مفاتيحان كهربائيان حديان ميكانيكيان contacts mécaniques de fin de course
- مفاتيحان كهربائيان حديان اضافيان قابلان للضبط
- مفاتيحان مستقلان حديان للعزم، قابلان للضبط ويعملان في اتجاهي الدوران
- عجلة التشغيل : بدوية قابلة للفصل (débrayable)
- مقاومة للحرارة
- مبين موضع ميكانيكي
- حماية لتوسيع المحرك (Thermocontact bobinage) بواسطة ثلاثة ملامسات حرارية

ملاحظة: يجب ان تزود كافة الصمامات المدارية بمحرك (تحكم كهربائي) بجهاز خاص يؤمن لها وضعاً "طبيعياً" ملائماً في حال انقطاع التيار الكهربائي.

## ٩-٨ دائرة تشغيل جهاز التعقيم بالكلور

تخصيص دائرة تشغيل لنظام التعقيم بالكلور الذي يتكون من مضخة واحدة أو عدة مضخات مدارية بمحرك تعمل عند بدء مضخات الدفع الرئيسية بالعمل.

ويتيح مفتاح انتقاء Sélecteur MANU-O-AUTO يوقف مضخات الكلور أو تشغيلها يدوياً" أو ضبطها لتعمل أوتوماتيكياً" مع المضخات الغاطسة.

## ١٠-٨ الحماية ضد انخفاض منسوب المياه في البئر

تؤمن الحماية بواسطة جهاز احساس بمنسوب المياه يتكون من مسبار غاطس ذات مقاومة متاثرة بالضغط وخاص بالمنشآت الشديدة العمق، ويبعث اشاره قياسية تساوي ٢٠-٤ ميلي أمبير.

كما يتكون الجهاز من مرسل transmetteur يتيح قياس المنسوب ومراقبة المنسوب الأدنى للمياه الذي قد يتسبب بتوقف المضخة الغاطسة. ويركب جهاز الاحساس على منسوب يتوافق مع صافي علو السحب الموجب N.P.S.H الخاص بالمضخة.

## ١١-٨ الحماية من تقلبات التوتر Tension

تؤمن الحماية بواسطة مرحل فلطي Relais voltmétrique قابل للتعبير، لا متماثل و يتميز بتوتر أقصى وأدنى و انعكاس في الأطوار.

ويتولى مرحل أو عدة مراحل مراقبة المعاملات الكهربائية السابقة الذكر.

و تقوم مدة تأخير temporisation قابلة للضبط بتأجيل أي انطلاق حوالي عشر ثوان عند عودة التيار المناسب.

و تقوم مدة تأخير ثانية قابلة للضبط بتأجيل اطلاق المعدات عند حدوث تغيير سريع وقصير في المعاملات الكهربائية (ثوان).

## ١٢-٨ حماية مجموعة المضخات المدارة بمحرك والمركبة في الآبار

تنوقف مجموعة المضخات المدارة بمحرك عن العمل تلقائياً بسبب العيوب التالية:

- منسوب المياه في البئر "منخفض"
- تصريف غير كاف عند مخرج خط الدفع من البئر (مع مدة تأخير)
- ضغط مرتفع عند مخرج خط الدفع من البئر (مع مدة تأخير)
- ضغط منخفض عند مخرج خط الدفع من البئر (مع مدة تأخير)
- فصل المرحل المتعدد الوظائف
- الانطلاق غير المسموح به في حال لم تكن الفواصل disjoncteurs الأساسية موصولة
- منسوب المياه في الخزان: "مرتفع".

## ١٣-٨ حماية مجموعة مضخات التعزيز

تنوقف مجموعة مضخات التعزيز التي يغذيها الخزان عن العمل في الحالات التالية:

- منسوب مياه الخزان "منخفض"
- تصريف غير كاف عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات" (مع مدة تأخير)
- ضغط مرتفع عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات" (مع مدة تأخير)
- ضغط منخفض عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات" (مع مدة تأخير)
- فصل المرحل المتعدد الوظائف
- انطلاق غير مسموح في حال لم تكن الفواصل disjoncteurs الأساسية موصولة.

## ١٤-٨ اشارات نقل المعطيات والعيوب

يتوجب تركيب اشارات صوتية وضوئية تدل على العيوب الأساسية التالية:

- انفصال التيار عند مستوى التوتر المتوسط
- انطلاق مرحل الحماية المتعدد الوظائف الخاص بكل مجموعة من المضخات المدارة بمحرك

-	منسوب منخفض للمياه في البئر
-	عيوب في التيار
-	منسوب مرتفع للمياه في الخزان
-	منسوب منخفض للمياه في الخزان
-	ضغط مرتفع عند مخرج خط الدفع من البئر
-	ضغط منخفض عند مخرج خط الدفع من البئر
-	تصريف غير كاف عند مخرج خط الدفع من البئر
-	ضغط مرتفع عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات"
-	ضغط منخفض عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات"
-	تصريف غير كاف عند خط الدفع بعد مضخات التعزيز "دفاشات"
-	تسرب الكلور
-	التصاق (Gripping) الصمام المنظم لمنسوب المياه في الخزان بسبب النقص في التزيلق
-	وضع الصمام المنظم لمنسوب المياه (مفتوح، مغلق)
-	المستويات القصوى عند طرق المياه (لكل منسوب)
-	التوقف الطارئ
-	حماية هواء التهوية

تنقل هذه العيوب إلى لوحة مضاءة تحتوي على بطاقة خاصة بكل عيب ومصنوعة من مادة شفافة. وتشتمل اللوحة على زرين انضغاطيين مترابعين: تجربة اللعبات واطفاوها. كما يجب تركيب جهاز إنذار صوتي يمكن إيقافه بواسطة زر انضغاطي، وأشاره ضوئية (مستقلة) تبين وضع كل مجموعة: تشغيل - إيقاف.

#### ١-٤-٨ تغذية دوائر التحكم عن بعد، والإشارة، والمراقبة، والحماية

تغذي مجلد هذه الدوائر من مصدرين، يكون أولهما قيد الاستعمال وثانيهما احتياطي. عندما يتوقف الأول يبدأ الثاني بالعمل أوتوماتيكياً" بعد انقطاع قصير في التيار ويتألف كل منهما من: شاحن-بطارية-مولد مستمر للطاقة (UPS). يؤمن هذا النظام توتراً يبلغ ١١٠ فلط أو ٢٢٠ فلط كحد أقصى. ويجب أن تدوم البطارية ثلاثة ساعات على الأقل قبل شحنها من جديد.

#### خصائص المولد المستمر للطاقة (UPS)

- اشارة الخروج :	تيار جببي Sinusoidal
- المردود :	المولد المستمر للطاقة $\leq 85\%$ ، النظام بمجمله $\leq 80\%$
- نشوء اجمالي :	%٣ من التيار الأقصى كحد أقصى
- تيار التغذية :	٢٢٠/١١٠ فلط $\pm 10\%$ ، ٥٣ - ٤٧ هرتز
- تيار الخروج :	٢٢٠/١١٠ فلط $\pm 5\%$ ، ٥٠ هرتز، $\pm 0,001$ (تحكم بلوري بالتردد Crystal control)

- عامل القدرة : حمل ثثي Charge inductive ٦٠ الى ١ Charge capacitive ٨٥ الى ١

- لدى الحمل الزائد : ١٢٥% لثلاث ثوان ١٥٠% لثانية واحدة ٢٠٠% لخمسين جزءاً من ألف من الثانية

- الحماية : فاصل • توتر البطارية منخفض • حمل زائد

- الاشارة : • المولد المستمر للطاقة: قيد التشغيل  
• وجود تيار التعذية  
• توتر البطارية  
• مؤشر الحمل الزائد  
• آلات لقياس شدة التيار الكهربائي والتوتر  
• انذار صوتي

- بطاريات من الكادميوم - نيكل، استقلالية ٣ ساعات

يتم تحديد قياس الشاحن (المقوم redresseur) بحيث يغذي مجمل الدوائر بالتيار الكهربائي، وتركيب فاصل مغناطيسي حراري قبله وفاصل مغناطيسي حراري تقاضلي différentiel (٣٠ ملي امبير) بعده. تجهز الفواصل بجهاز اشارة يبين العيوب ويتم توزيع التيار الى الاقسام المختلفة بواسطة مقسمات répartiteurs و تستعمل كافة المرحلات من النوع ذات الاستهلاك الضئيل للطاقة عند بدء التشغيل.

اما المخارج والمدخل ففصل بغاز ملمس بالزنك.

وتتطابق مواصفات المحولات المستعملة على دوائر التحكم عن بعد والاشارة مع المعايير الفرنسية NFC 52-100/210/220 . يتم وضعها في خزانة التحكم من دون أي عازل، وتحمى أقطابها بحاجز بلاستيكي من نوع Plexiglas. يجب ان تكون هذه المحولات من الدرجة I مع عزل من الفئة E .

يتم اختيار هذه المحولات حسب القدرة القصوى اللازمة مع الاخذ بعين الاعتبار انخفاضات التوتر في الدوائر الاولية والثانوية والشروط المناخية وتعديل درجات الحماية عند الضرورة.

#### ٢-١٤-٨ اجهزة الاشارة والانذار

يتوجب تثبيت لمبات الاشارة والانذار والازرار الانضغاطية للتحكم عن بعد على لوحات ذات فتحات نموذجية يبلغ قطرها ٢٢ ملم او تكون له قياسات متغيرة. تحتوي واجهة كل لوحة على المبات التالية :

- لمبة منبهة (بيضاء) : وجود التوتر على الفاصل العام

- لمبة منبهة (حمراء)	: عطل
- لمبة منبهة (بيضاء)	: تشغيل
- لمبة منبهة (خضراء)	: الجهاز الاحتياطي حاضر لانطلاق
- لمبة منبهة (زرقاء)	: مستوى المياه في الخزان
- لمبة منبهة (صفراء أو برتقالية)	: ثابتة أو وامضة : عطل ثانوي

#### ١٥-٨ التجهيزات الكهربائية

يتوجب تقديم وتركيب التجهيزات الكهربائية التالية على اللوحة الكهربائية :

- أ- ثلاثة مصابيح دليلية للطور لكل مجموعة، وثلاثة أخرى تبين وصول التيار
- ب- جهاز لقياس التوتر ذات انفاذية مغناطيسية عالية voltmètre ferromagnétique، من صفر الى ٥٠٠ فلت، من درجة ١,٥ ، ومن النوع المربع ( $96 \times 96$ ) مع مبدل commutateur بسبعة مواقع.
- ج- ثلاثة أجهزة لقياس شدة التيار ذات انفاذية مغناطيسية عالية، من درجة ١,٥ مع محول للتيار ومقاييس قراءة مناسب لكل مجموعة.
- د- مقاييس تردد (عدد واحد) : ٤٥ - ٥٥ هرتز
- هـ- عدد ساعة لكل مجموعة

**ملاحظة:** تتم حماية دوائر التحكم والمراقبة والحماية بواسطة فوائل حرارية مغناطيسية ذات عيار مناسب. ويحظر استعمال الصهيرات (fusibles).

## ١٦-٨ حماية العاملين

### أ- قطع التيار للصيانة:

تزود كافة التجهيزات التي لا يمكن رؤيتها من الخزانة أو من لوحة التحكم بفواصل أو قاطع قریب المتناول تقادياً" لوصل التيار في أثناء عمليات الصيانة.

كما يسمح باستعمال فواصل تركب في الخزانة ويمكن اقفالها.

### ب- الابقاء الطارئ:

يتوجب تركيب جهاز للتوقف الطارئ يشتمل على زر انضغاطي ذات رأس مدبب يتتحكم بفتح تماس الآلة المعنية أو الفاصل العام.

### ج- ازالة التداخل اللاسلكي

تزود كل آلة يمكن أن تسبب تداخلات على الهاتف أو الراديو أو التلفزيون بجهاز مانع للتداخلات اللاسلكية.

## المادة ٩ المراقبة والتحكم

يتولى عامل أو جهاز ذاتي الحركة تشغيل محطة الضخ. في حال كان الجهاز الذاتي الحركة يدير المحطة، يجب التمكن من ايقافه وتشغيل المحطة يدوياً".

تتم ادارة محطة الضخ استناداً إلى الوظائف التالية:

- أ- جمع المعطيات حول وضع المحطة والشبكة وعملها.
- ب- استعمال المعطيات واعداد أوامر التشغيل
- ج- تنفيذ أوامر التشغيل.

وتقوم أجهزة الاحساس بجمع المعطيات حول وضع التجهيزات وتغير بعض القيم المحددة والمتعلقة بالمنسوب والتصريف والضغط ...

أما المنشآت البعيدة (الخزانات، خطوط الجر والتوزيع الخ ...) فتزود بنظام ينقل المعطيات عن بعد.

يمكن استعمال المعطيات في اعداد اوامر تشغيل على شكل تعليمات مسبقة ينقلها العامل أو الجهاز الذاتي الحركة الى العناصر المشغلة. وتتولى العناصر المشغلة تنفيذ هذه الأوامر (محركات، عناصر مقرنة ...).

## ١-٩ تشغيل محطة الضخ آلياً

يجب بناء خزان وسطي بين محطة الضخ والشبكة.

يتم تشغيل مجموعة المضخات بصورة آلية تبعاً لمنسوب المياه المحدد في الخزان.

تدار صمامات القطع بمحرك ويكون تشغيلها رهناً بعمل المضخات. وقبل تشغيل المضخة يكون الصمام مغلقاً" ولا ينفتح الا عند بدء المضخة بالعمل. ويتم اختيار المدة الاجمالية التي يكون فيها الصمام مفتوحاً" بحيث لا تتشكل فقاقع تلحق ضرراً بالمضخة (وفقاً لتعليمات المصنع، راجع أيضاً" مجموعة المضخات المدارة بمحرك في دفتر المواصفات الفنية العامة). وعند توقف المضخة، يتلقى الصمام اشارة بالاغلاق.

### الحالة الأولى:

محطة ضخ مجهزة بمضختين: الأولى تضخ المياه مباشرة الى قصر المياه والثانية احتياطية. يحدد وقت انطلاق المضخة وتوقفها تبعاً لمنسوب المياه في الخزان: أقصى/أدنى. ويتم اختيار هذين المنسوبين بطريقة توافق خصائص المضخات والشبكة. تزود دائرة التشغيل بمبدل (Commutateur) يسمح باختيار مجموعة المضخات، وآخر يسمح بتشغيل المضخات يدوياً" أو "אוטומاتيكياً" وايقافها.

### الحالة الثانية:

محطة ضخ مجهزة بعدة مضخات ترفع المياه مباشرة الى قصر المياه. يحدد منسوبان لكل مضخة: منسوب أدنى يعمل على اطلاقها ومنسوب أقصى يعمل على ايقافها. ويتم اختيار المنسوبين بطريقة تؤمن عمل مجموعة المضخات بصورة أمينة مع الأخذ بعين الاعتبار خصائص المضخات والشبكة والصور *inertie* الذاتي المائي للنظام فضلاً" عن حساسية أجهزة القياس.

## ٢-٩ أجهزة القياس

على المعهد أن يقدم ويركب كافة أجهزة القياس التي تجمع آلياً" المعطيات المتعلقة بتشغيل أجهزة الضخ أو وصفها. فتقاس وتنقل المعطيات المتعلقة بتغير المعالم المائية والكهربائية أو غيرها مثل: المنسوب، والتصرف، والضغط، والتوتر، والتيار، والحرارة، الخ ... (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

ويجب أن تسمح الاشارة التي يبعثها جهاز الاحساس بقراءة المعطيات على أجهزة خاصة بصورة واضحة وبسيطة، وبنقل القياسات عن بعد ومعالجة المعطيات بواسطة أجهزة قياس أوتوماتيكية. لذا يتوجب استعمال كواشف (déTECTeurs) موصولة بأجهزة احساس (capteurs) تطلق اشارة نموذجية (تيار ٤٠ - ٤٠ ميلي أمبير) قابلة للنقل عن بعد.

تتمتع مختلف أنواع أجهزة الاحساس بالخصائص التالية:

## ١-٢-٩ قياس المنسوب

### ١-١-٢-٩ جهاز احساس ذات عوامة لقياس المنسوب بفرق الجهد Capteur de niveau potentiométrique à flotteur

يستعمل هذا الجهاز بصورة أساسية لقياس منسوب المياه في الخزانات. وهو متين وسهل الاستعمال والصيانة. يتكون من صندوق عازل للمياه ومصنوع من خليط معدني خفيف الوزن، وله غطاء قابل للفك يسهل الوصول الى مقاييس فرق الجهد الخطى potentiomètre linéaire (١٠٠٠ اوم) والى علبة التفرع.

يدخل الكابل في الصندوق عبر حشية مما يمنع تسرب المياه. أما الأجهزة الخارجية فتكون مصنوعة من معدن مضاد للصدأ أو من معدن معالج ضد الصداً أو من مادة بلاستيكية لا تتأثر بالرطوبة.

يوصل جهاز الاحساس بتيار مستقر ويولد تياراً متواصلاً يتغير بصورة تناسبية مع القيمة المقاسة. ويكون هذا الجهاز مصمماً بحيث يقيس تغيرات مستوى المياه وينقلها.

يوصل جهاز الاحساس بمغير - مرسل (convertisseur - transmetteur) مركب عند نقطة أخذ القياس بواسطة كابلات ثلاثة الأislak أو ثنائية الأislak (التركيب عن طريق مقاومة متغيرة).

في أثناء القياس يتحرك مزلاق مقاييس فرق الجهد عن طريق آلية موصولة بدولاب مسنن يدور بواسطة رباط متقوب يكون طرفه الأول موصولاً بالعوامة وطرفه الآخر بثقالة.

تزيد العوامة من قدرة التقاط جهاز الاحساس، لكن بغية قياس منسوب المياه بدقة أكبر يتوجب استعمال غلاف خاص يحمي العوامة من الدوامات.

يتعدى طول الرباط المتقوب سلم القياس بأربعة أمتار. ويتم تسليم العوامة مع جهاز يمنع فتل الرباط (خطاف دوار).

يوصل جهاز الاحساس وفقاً للحالات (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة):

- اما بمغير - مرسل convertisseur - transmetteur لقراءة القياس موضعياً (٢٠-٤ ملي أمبير)

- او بمرسل لنقل القياس عن بعد عبر خط خاص ligne spécialisée

#### الخصائص النموذجية:

- الحماية : IP65
- المقاومة المتغيرة : ١٠٠٠ اوم
- قدرة المقاومة المتغيرة : ٥ واط
- مدى القياس : حتى ١٠ أمتار

## ٢-١-٢-٩ مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط لقياس المنسوب في المنشآت القليلة العمق

يستعمل هذا الجهاز السهل التركيب والتعبير لقياس منسوب السوائل.

### المبدأ

- يبدل الضغط الهيدروستاتيكي شكل غشاء من السيراميك Céramique ركب عليه جسر مؤلف من طبقة سميكة لقياس الجهد "couche épaisse".  
un pont de jauge de contrainte "couche épaisse".
- يضاعف مغير convertisseur مركب داخل جهاز الاحساس النتاج عن اختلال توازن الجسر بفعل تغير شكل الغشاء ويصححه ويبدله باشاره ٤٠-٤ ميلي أمبير.

### التصنيع

يتتألف جهاز الاحساس من:

- غلاف من بولي فينيل الكلورايد PVC الصلب يحتوي على الغشاء والمغير convertisseur
- كابل توصيل يشمل التوصيلات الكهربائية والميكانيكية وقسطل لتنفس الهواء يغطس جهاز الاحساس في الماء، ويعلق في الخزانات والقنوات المفتوحة والمساحات المائية، الخ ...

يستعمل جهاز الاحساس وفقاً للحالات التالية (راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة):

- وحدة القياس الثابتة
- مع مغير متعدد الوظائف يمكن برمجته لنقل القياس على سلم القياسات
- مع مرسل لنقل القياس عن بعد عبر خط خاص ligne spécialisée
- مع نظام مؤلف من أجهزة تنقل المعطيات عن بعد.

### الخصائص الفنية

مدى القياس	: صفر - ٢٠ متراً	-
الدقة	: ١% من أقصى قياس على السلم	-
حرارة الاستعمال	: ٥ درجات مئوية، ٧٠ + درجة مئوية	-
حرارة التخزين	: ١٠ درجات مئوية، ٨٠ + درجة مئوية	-
تيار التغذية	: ١٢ إلى ٣٢ فلت (تيار متواصل)	-
اشارة الخروج	: ٤ ميلي أمبير	-
ضغط التجربة	: ضعفاً مدي القياس	-
الجسم	: بولي فينيل الكلورايد PVC الصلب	-
الغشاء	: سيراميك ( $Al_2O_3$ )	-
القابل	: مطاط صناعي أساسه البوليورتان Elastomère de polyuréthane	-

يسلم جهاز الاحساس بعد أن يكون قد خضع لعملية تعبير في المصنع ويزود بعده تعليق وحماية لجهتي تيار التغذية.

### ٣-١-٢-٩ مسبار غاطس ذات مقاومة متأثرة بالضغط لقياس المنسوب في المنشآت الشديدة العمق

يستعمل هذا الجهاز السهل التركيب والتعبير لقياس منسوب السوائل.

#### المبدأ

- يبدل الضغط الهيدروستاتيكي شكل غشاء من السيراميك Céramique ركب عليه جسر مؤلف من طبقة سميكة لقياس الجهد "couche épaisse".  
un pont de jauges de contrainte "couche épaisse".
- يضاعف مغير convertisseur مركب داخل جهاز الاحساس التيار الناتج عن اختلال توازن الجسر بفعل تغير شكل الغشاء ويصححه ويبدله باشارة ٢٠-٤ ميلي أمبير.

#### التصنيع

يتتألف جهاز الاحساس من:

- غلاف من الفولاذ المضاد للصدأ يحتوي على الغشاء والمغير convertisseur
- كابل توصيل يشمل التوصيات الكهربائية والميكانيكية وقسطل لتنفس الهواء

يغطس جهاز الاحساس في الماء، ويعلق في الخزانات والقوارب المفتوحة والمساحات المائية،  
الخ ...

يستعمل جهاز الاحساس وفقاً للحالات التالية (راجع دفتر الموصفات الفنية الخاصة):

- وحده لقياسات الثابتة
- مع مغير متعدد الوظائف يمكن برمجته لنقل القياس على سلم القياسات
- مع مرسل لنقل القياس عن بعد عبر خط خاص ligne spécialisée
- مع نظام مؤلف من أجهزة تنقل المعطيات عن بعد.

#### الخصائص الفنية

مدى القياس	: صفر - ٥٠٠ متر
الدقة	: ٦٪ من أقصى قياس على السلم
حرارة الاستعمال	: -٥ درجات مئوية، +٧٠ درجة مئوية
حرارة التخزين	: -١٠ درجات مئوية، +٨٠ درجة مئوية
تيار التغذية	: ١٢ إلى ٣٢ فلت (تيار متواصل)
اشارة الخروج	: ٢٠-٤ ميلي أمبير
ضغط التجربة	: ضعفاً مدى القياس
الجسم	: الفولاذ المضاد للصدأ

- الغشاء : سيرامك ( $AL_2 O_3$ )
- الكابل : مطاط صناعي أساسه البوليورتان Elastomère de polyuréthane

يسلم جهاز الاحساس بعد أن يكون قد خضع لعملية تعبيير في المصنع ويزود بعدة تعليق وحماية لجهتي تيار التغذية .

#### ٢-٢-٩ قياس الضغط

يتم قياس الضغط بواسطة جهاز احساس بالضغط ذات مقاومية متأثرة بالضغط، ومزود بمرسل الكتروني يطلق اشارة خروج تبلغ ٤٠-٤ ميلي أمبير / تيار التغذية ٣٢-١٢ فلت.

يكون هذا الجهاز متين الصنع، وصغير الحجم، وخفيف الوزن، ومركباً عند نقطة القياس وسهل الصيانة وقبلاً" لضبط رقم الصفر وسلم القياسات من الخارج.

الدقة :  $\geq 4\%$  من سلم القياسات  
الحماية : فئة IP66 مع جهاز داخلي لتعديل الحرارة

يكون محمياً" ضد تقليبات القطبية وزيادة التوتر.

يستعمل هذا الجهاز وفقاً للحالات التالية (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة):

- وحدة لقياسات الثابتة
- مع مغير متعدد الوظائف مبرمج لنقل القياس على سلم القياسات
- مع مرسل لنقل القياس عن بعد عبر خط خاص
- مع نظام مؤلف من أجهزة تنقل المعطيات عن بعد.

#### ٣-٢-٩ قياس التصريف

إذا تعلى ضغط التشغيل ١٦ بار تستعمل أجهزة لقياس التصريف تعمل باحتساب فرق الضغط إذا كانت المياه غير ملوثة. أما إذا كانت المياه ملوثة، فيستعمل جهاز قياس كهربائي مغناطيسي (Electromagnétique) أو فوق صوتي (Ultrason). وتزود هذه الأجهزة بوصلات مشفهة (Brides) ومؤشر رقمي صالح لقراءة قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين. يرفع المعهد مواصفات الأجهزة الفنية إلى الادارة بغية الموافقة عليها.

ومهما كان نوع جهاز قياس التصريف المقترن، يجب ألا تتعدي دقة القياس بما فيها أخطاء الدقة والتخلف المغناطيسي hystérésis الأرقام المبنية في ما بعد لكل نوع من أجهزة التصريف ما لم يرد خلاف ذلك (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

تركب هذه الأجهزة على وصلات مشفهة Brides . أما المسابير sondes فقصنع من مادة مضادة للصدأ لا مغناطيسيه. وتبلغ دقة القياس ٢% كحد أقصى لسرعة تصريف تقل عن متر واحد في الثانية، و ١% لسرعة تصريف تتراوح بين ١ و ١٠ أمتار في الثانية.

#### ١-٣-٢-٩ جهاز لقياس التصريف يعمل باحتساب فرق الضغط

- الرق diaphragme : يتتألف الرق من صفيحة ذات وجهين مسطحين ومتوازيين، في وسطها ثقب دائري تم تحديد قياسه وتعديلاته وفقاً لمعايير التصميم. يكون الرق المستعمل من نوع "VENA CONTRACTA" المؤلف من صفيحة من الفولاذ المضاد للصدأ ١٨-٨ مدمجة بين وصلتين مشفهتين Brides مركبتين على القسطل، ومركزة بالنسبة إلى القطر الداخلي المماس tangent لعزمات الوصلات المشفهة.

تركب مأخذ الضغط prises de pression على القسطل، قبل الرق، على مسافة تساوي قطرها "اسمياً" واحداً، وبعد الرق، على مسافة تتراوح بين ٤٣٠ و ٨٤٠ × القطر الاسمي.

- المرسل: جهاز يقيس فرق الضغط بالكشف الحي مزود بأداة لاستخراج الجذر التربيعي، ويطلق إشارة خروج (٤٠٠ ميلي أمبير) تتغير بصورة تناسبية مع التصريف.

#### الخصائص الفنية:

- الدقة : أدنى من  $\pm 25\%$  من سلم الخروج بين ٢٥ و ١٠٠ من التصريف الذي تم قياسه
- الاستقرار : لمدة ٦ أشهر، عند أقصى قياس على السلم  $\pm 25\%$
- التأثير بالتدخل اللاسلكي بين ٢٧ و ٥٠٠ ميجا هرتز، سعة amplitude ١٠ فلتر/متر: أدنى من ١٠٠٪ عند ٥٪ من التصريف أو أكثر
- التأثير بتغيير تيار التغذية: أدنى من ٥٪ لكل فلتر عند ٥٪ من التصريف أو أكثر
- الرق diaphragme : من الفولاذ المضاد للصدأ AISI 316L
- وصلات مشفهة Brides: من الفولاذ المضاد للصدأ AISI 316L
- السائل : زيت سيليكوني
- منع النش : فيتون Viton

- مجموعة البراغي : من الفولاذ الملبس بالكدميا ASTM A 320 L7M

- الأجزاء الأخرى العائدة لخلية القياس: من الفولاذ المضاد للصدأ AISI 316L

- التوصيل : NPT 1/4 انش

- فئة الحماية : ( NFC 529 ) IP 67 و IEC 20-010

- التغذية : ٢٢٠ فلت - ١٥٪ أو ١٠٪ ، ٥٠ هرتز

- حرارة التخزين : ٦ درجة مئوية، ٨٠+ درجة مئوية

- حرارة التشغيل : ٣٠ درجة مئوية، ٨٠+ درجة مئوية

## ٢-٣-٢-٩ جهاز كهربائي - مغناطيسي لقياس التصريف

جهاز متين الصنع، صغير الحجم وخيف الوزن يتمتع بالخصائص الفنية التالية:

- الدقة :  $\geq 0,5\%$

- الشكل : مؤلف من قطعة واحدة

- الحماية : IP 65 أو ذات درجة حماية أفضل

- القسطل : سيراميك أو ريلسان أو بوليورتيان أو تيفلون (PTFE)

\* مساري Electrodes : بلاتين أو 316L

\* الغلاف : فونت مدهون

\* التركيب : بين الوصلات المشفهة Brides

- الجسم :

مزيج خفيف مدهون

\* تيار التغذية : ٢٢٠ فلت، ٥٠ هرتز

\* نوع اشارات الخروج: ٤-٢٠ ميلي أمبير ونبض اخراج

impulsion للعدادات الالكترونية

( تكون اشارتنا الخروج من النوع

(المعزول)

\* المؤشر الموضعي : رقمي صالح لقراءة قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين

\* الضغط الأقصى : (راجع دفتر المواصفات الفنية

(ال الخاصة)

- معالم تشغيل قابلة للبرمجة أثناء العمل بواسطة زررين مدمجين ومن دون اللجوء إلى أي

قطع إضافية.

- مزود بمعالج صغرى Microprocesseur
- معالجة رقمية للإشارات
- يمكن تبديل الدائرة الإلكترونية من دون القيام بعمليات تعبير جديدة.
- الصيانة : غير ضرورية
- الحماية من التداخل اللاسلكي ١٠ فلتر / متر من ١٠ إلى ٤٠٠ ميجا هرتز: لا تأثير
- التوصيل : بواسطة كابل محمي من الظواهر المغناطيسية الخارجية
- الوصلات المشفهة Brides : وفقاً للمعيار ISO/DIN مصنوعة من الفولاذ، ضغط اسمي ٦ بار، مستعملة عند الضرورة.

### ٣-٣-٢-٩ جهاز فوق صوتي لقياس التصريف

تتألف هذه الأجهزة من مسابر sondes ومرسلات transmetteurs وتتمتع بالخصائص الفنية التالية:

- المسبار
  - الاستعمال : على قساطل من الفولاذ، الفونت، الاسمنت، الاسبستوس الاسمنت، البلاستيك، أو الخرسانة المسلحة.
  - التركيب : على قساطل تحت الضغط بفضل استعمال صمامات ذات فتحات كاملة واجزاء مانعة لتسرب المياه.
  - المواد المستعملة: من الفولاذ المضاد للصدأ .  
الجهة المرسلة émettrice ملبسة بالابيوكسي يجوز استعمال مسابير ذات أطراف ملبسة بمواد خاصة: Hastelloy، أو Monel، أو Titane ، الخ ...
  - الفك : تحت الضغط لأعمال التنظيف ولا سيما في حال قياس تصريف سوائل تحتوي على جزيئات عالقة
  - حرارة التشغيل : ٢٠ - ٨٠ درجة مئوية حتى + درجة مئوية
- يمكن استعمال غلافات manchette مزودة بمسابر على قساطل تتمتع بالخصائص الفنية التالية:
- التجميع : وصلات مشفهة Brides ذات ضغط اسمي يتلاءم مع المسبار

- **المواد المستعملة :** صفيحة فولاذية ملحمة من درجة E24، مغطاة من الخارج بطبقة من الطلاء المضاد للصدأ ومحمية داخلياً" بمادة ملائمة للاحتكاك بالمواد الغذائية كمادة Bitusealac KS.
- **التثبيت :** وصلات مشفهة Brides متقوبة وفقاً للمعايير NF أو ASA أو BS.

#### المرسل:

يحول هذا الجهاز الإلكتروني الاشارة (الزمن) التي تطلقها المسابير إلى معلم كهربائي يتغير بصورة تناسبية مع التصريف ولا يتتأثر بالسرعة أي بتغيرات الضغط أو الحرارة أو الكثافة أو حتى طبيعة السائل.

#### الخصائص الفنية

- سهل التعديل على الموقع
- سهل التشغيل ومتعدد الاستعمالات
- قياس ثنائي الاتجاه
- مراقبة ذاتية مستمرة لصحة القياسات
- اشارات انذار
- استهلاك الكتروني قليل
- مؤشر رقمي وجهاز تجميع Totaliseur مدمجان
- الدقة :  $\pm 1\%$  من  $100\%$  إلى  $10\%$  من التصريف الذي تم قياسه.
- دقة الاداء :  $0.1\%$
- الشكل : صندوق من البوليستر المعزز بالزجاج الليفي، يعلق على الحائط
- فئة الحماية : IP 65
- التوصيل : بواسطة أطراف مثبتة ببراغ لولبية
- العرض بواسطة الكريستال السائل (LCD) - ١٦ رقم:

  - \* التصريف
  - \* معلم التعديل
  - \* الأخطاء

- اشارات الخروج:

  - \* ٤-٢٠ ملي أمبير (المقاومة تبلغ ٧٥٠ أوم)
  - \* اشارة تدل على وجة السريان
  - \* اشارة انذار

- عزل المسابير عن تيار التغذية  $< 1.5$  كيلو فلت
- عزل المسابير عن تيار الخروج  $> 1$  كيلو فلت
- حرارة التشغيل :  $-10^{\circ}$  إلى  $+50^{\circ}$  درجة مئوية
- حرارة التخزين :  $-20^{\circ}$  إلى  $+60^{\circ}$  درجة مئوية
- ادخال التصريف إلى آلة تجميع totaliseur واحدة أو آلتين ذات ٦ أو ٨ أرقام تظهر في الواجهة الأمامية

- تبيان وجهة السريان
- توصيل : توصل المسابير بالصندوق الإلكتروني بواسطة كابلين خاصين
- تيار التغذية : تيار التغذية  $20 \pm 2$  فلت،  $50 \pm 10\%$  ،  $50$  هرتز أو  $24$  فلت (تيار مستمر) (١٧ إلى ٢٨ فلت)

#### ٤-٢-٩ قياس الحرارة

##### ١-٤-٢-٩ مسابير الحرارة sondes

تكون هذه المسابير ذات مقاومة من نوع C.P.T (معامل حرارة موجب) و تستعمل لقياس درجات حرارة تتراوح بين  $20 - 130$  درجة مئوية.

- المواد : من النحاس الأصفر المغطى بالنikel، أو التيفلون، أو البلاستيك أو أي مادة أخرى ملائمة.
- التركيب : معلقة، أو من نوع القسطل، أو مثبتة على الجدران. تشد بالبراغي عند استعمالها على القساطل (الولبية  $3/8$  انش)، مدمجة في توسيع bobinage المحرك الكهربائي.

#### ٢-٤-٢-٩ جهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقاً

##### الخصائص الفنية

- سلم القياس : من  $20 - 130$  درجة مئوية
- التخلف المغنتيسي Hystérésis: درجة مئوية واحدة
- الضبط المسبق : عتبة قابلة للضبط بواسطة مقياس فرق الجهد Potentiomètre مركب في الواجهة الأمامية ( $20 - 130$  درجة مئوية).
- العرض : أرقام، صمام ثانوي مرسل للضوء (LED)،  $10$  ملم
- تيار التغذية :  $110 \pm 10\%$  أو  $220$  فلت (تيار متناوب)  $\pm 10\%$

#### ٥-٢-٩ القطع الإضافية

##### ١-٥-٢-٩ المسجل

يتصف المسجل بالخصائص الفنية التالية:

- تخطيط متواصل
- من النوع الموصول بمقاييس لفرق الجهد Potentiomètre
- مدمج وفقاً لمعيار DIN
- تيار التغذية :  $220$  فلت  $50 - 0$  هرتز
- إشارة الدخول :  $20 - 4$  ملي أمبير
- بكرة ورق مخطط

- سرعات لانبساط الورق : من ٥ الى ١٢٠ ملم / ساعة
- التسجيل بواسطة رأس ليفي ذات خرطوشة ترمى بعد الاستهلاك.

## ٢-٥-٢-٩ المؤشر

### مؤشر مزود بجهاز لكشf وقياس تيار كهربائي ضعيف الشدة Galvanométrique ومركب على لوحة المفاتيح

يستعمل هذا المؤشر مع المعدات الالكترونية لتشغيل المعدات المائية ومراقبتها ولأخذ القياسات عن بعد. يتميز هذا المؤشر بالخصائص الفنية التالية:

- قراءة سهلة بفضل لوحة أمامية شفافة تماماً
- علبة مناسبة لتركيب المؤشرات جنباً إلى جنب بطريقة أفقية أو عمودية
- علبة معدنية أو بلاستيكية، ذات واجهة محدبة مصنوعة من مادة Altulite المانعة لحدوث الكهرباء السတانية
- ضبط نقطة الصفر من الخلف
- توصيل الأطراف بواسطة برابع

### جهاز لكشf وقياس تيار كهربائي ضعيف الشدة Galvanomètre

يتتصف هذا الجهاز بالخصائص الفنية التالية:

- حركة محورية وقلب مغناطيسي محمي من الطواهر المغناطيسية الخارجية
- درجة ١,٥
- اداء غير متأثر بلوحة المفاتيح tableau أو اللوحة الكهربائية tableau
- سلم القياس: ١١٠ ملم
- ابرة اسطوانية (وفقاً للمعيار DIN) للقراءة عن بعد
- قياسات نموذجية وفقاً للمعيار DIN: ١٤٤ × ٣٦ ملم
- التصنيع وفقاً للمعيارين NFC 42-100 و CCTU 15-01

### مؤشر ذات شريط مضاء Bande illuminée

يعرض القياس بشكل شريط مضاء لامع (أخضر مستشع)

- التركيب : على لوحة مفاتيح pupitre أو لوحة كهربائية tableau
- القياس : ١٤٤ × ٣٦ ملم وفقاً للمعيار DIN 46100
- يمكن استبدال سلم القياس والاطار من دون فك الجهاز
- دخول قياسي لاسارات التيار المتزايد أو المستمر والحرارة
- الدقة : ١٪ قياسي و  $1/1000 \pm 1$  رقمي
- معامل الحرارة : ١٠٠ جزء في المليون / درجة مئوية
- حرارة التشغيل : ٥٥+ / ١٠- درجة مئوية
- حرارة التخزين : ٧٠+ / ٢٠- درجة مئوية
- المقاومة للصدمات والاهتزاز: وفقاً للمعيار GAM T4

- مستويات الانذار:
- \* مستويان اثنان لكل قناة يشار اليهما بواسطة أجزاء أشد لاماية
- \* التعبير في كامل سلم القياس بواسطة مقاييس لفرق الجهد Potentiomètre يتم تشغيله من اللوحة الأمامية بمفك خاص.
- \* يصدر كل مستوى اشارة خروج بواسطة مرحل مزود بمقاتح تماس عاكس.
- \* تيار التغذية : ٢٢٠ أو ١١٠ فلت ، ٥٠ - ١٠ + % أو ٤٨ - ٢٤ فلت (تيار مستمر)
- عزل العلبة عن تيار التغذية ١٥٠٠ فلت / ٥٠ هرتز
- عزل دائرة القياس عن تيار التغذية: ١٥٠٠ فلت

#### - مؤشر رقمي

يتتألف هذا المؤشر من:

- مغير رقمي - قياسي يعتمد مبدأ intégration double rampe
- مصحح آلي يضبط نقطة الصفر

وهو ثابت ولا يتأثر بالتدخلات الكهربائية والتشویشات وتغيير قيم المركبات الالكترونية.

#### الخصائص الفنية:

- عرض القياس:
- بواسطة صمامات ثنائية مرسلة للضوء LED ذات سبعة أرقام، يبلغ طول الرقم ١٤,٢ ملم، وذات مرشح أحمر اللون. يبين هذا المؤشر القطبية وتجاوز الحدود المعينة، كما يتبع انتقاء موقع فاصلة الكسر العشري بواسطة مفتاح دقيق Microswitch مركب على اللوحة الأمامية.

- العلبة : مصنوعة من مادة ABS تحتوي على ٢٠ % من الزجاج الليفي وفقاً للمعيار 94V-OUL

- \* حرارة التشغيل : من صفر الى ٥٠ + درجة مئوية
- \* حرارة التخزين : من -٤٠ الى ٧٠ درجة مئوية
- \* الرطوبة : من ١٠ الى ٨٥ % (من ١٠ - الى ٥٠ + درجة مئوية)
- \* العزل : ٤ كيلو فلت - ٥٠ - هرتز

- تسمح اشارات خروج قياسية بنقل المعطيات الرقمية الصادرة عن المؤشرات والمسجلات وغيرها الى مسافات بعيدة. كما تنقل اشارات خروج تعتمد الترميز العشري الثنائي BCD القياسات الى أجهزة الكمبيوتر وجهاز مراقبة مبرمجة automate، الخ ...

## ٣-٥-٢-٩ أداة ضبط régulateur

تتميز هذه الأدوات بالخصائص الفنية التالية:

- معالج صغير micropprocesseur
- ضبط حسب طريقة PID تنساب - تكامل - مشتق (تعليمات داخلية، تعليمات خارجية، الخ ...)
- مفتاح تحكم : أوتوماتيكي - يدوى
- علبة : تطابق المعايير DIN، ومصنوعة من مادة ABS أو ما يعادلها
- فئة الحماية : IP54 أو فئة حماية أفضل
- تيار التغذية \* العزل : ٢٢٠ فلت، -١٥٪ أو +١٠٪ ، ٥٠ هرتز.
- اشارات دخول/اسارات خروج: ١٥٠٠ فلت كحد أدنى
- مراقبة ذاتية لقياسات والأخطاء في الضبط
- تعيير رقمي
- تشغيل سهل
- لوحة أمامية : \* تعرض المعالم التالية : متغيرات، تعليمات محددة مسبقاً، اشارات خروج، الخ ...  
 \* تعطي رسماً بيانياً بأعمدة bargraph تعرض الانحراف أو قيم اشارات الخروج لدى طلبها بطريقة يدوية  
 \* تحتوي على لوحة مفاتيح clavier للتحكم والانتقاء والضبط.
- اشارات خروج / اشارات دخول:
  - \* اشارتا خروج قياسيتان أو أكثر
  - \* تغذية المرسل
- اشارة دخول رقمية عن بعد أو جهاز ببني (interface)
  - \* RS 232 C، RS 422/485، تيار اطاري boucle de courant
  - \* اشارتا خروج قياسيتان معزولتان أو أكثر
  - \* أربع اشارات خروج رقمية (صفر -١٠٪ فلت ومرحلات)  
 (تشغيل، انذار)
- معايير : UTE C46-405 أو أفضل؛ الدقة: ٢٥٪، ٢٥٪

- حرارة التشغيل : من صفر إلى ٥٠ درجة مئوية
- حرارة التخزين : -٥٠ إلى ٦٥ درجة مئوية
- الرطوبة : ٩٣٪ عند حرارة ٤٠ درجة مئوية

#### ٤-٥-٢-٩ مغير متعدد الوظائف

يتميز المغير المتعدد الوظائف بالخصائص الفنية التالية:

- برمجة بواسطة لائحة خيارات menu يتم تمريرها على الشاشة
- كشف العتوبات (أربع كحد أدنى)
- خروج نحو مراحلات قبلية للبرمجة (أربعة كحد أدنى)
- تأمين الحماية عن طريق وضع كلمة سر
- اشارات خروج قياسية (واحدة كحد أدنى) للحسابات
- المستويات الدنيا والقصوى والمتوسطة
- نقاوة شديدة Haute résolution (٤٠٠٠ نقطة على الأقل)
- عرض المعطيات بواسطة الكريستال السائل LCD (١٦ رقم كحد أدنى)
- مواصفات العلبة : وفقاً للمعيار DIN؛ فئة الحماية IP55.

#### ٥-٥-٢-٩ مراحلات الحماية والقياس والعتبة (مزودة بأجهزة لقياس شدة التيار وتوتره)

تقيس هذه المراحلات التيارات المتناوبة الأحادية الطور أو المستمرة الثلاثية الأطوار أو المقومة والمرشحة redressé filtré.

تستعمل المراحلات لمراقبة الشبكات الكهربائية أو المعدات، وهي ذات مدة تأخير قبلية للضبط، ومتحركة الاستعمالات بفضل التقنية الرقمية المعتمدة. يمكن أن تصمم لتعمل كالتالي:

- مراقبة : - عتبة واحدة أو عتوبتين دنيويتين (عتبة ذات قيمة دخول متناقصة)
- عتبة واحدة أو عتوبتين قصويتين (عتبة ذات قيمة دخول متزايدة)
- عتبة دنيا وأخرى قصوى.

وتنتمي عمليات الضبط بواسطة البرمجة.

- اشارات دخول : تيار متذبذب، مستمر أو مقوم ومرشح
- عتوبات : من ١٪ إلى ١٠٠٪ من اشارات الدخول الاسمية
- التخلف المغنتيسي : من ٥٪ إلى ٢٠٪ من العتبة
- مدة التأخير قبل الإطلاق : بصورة آنية بعد ٦٠ ثانية

البرمجة:

تتم بواسطة زرين انضغاطيين من أجل تمرير لائحة الخيارات menu على الشاشة وتعديل التصميم configuration والضبط.

يسمح زر انضغاطي ثالث "Test" بالقيام باختبار ذاتي وبالتأكد من حسن عمل المرحل على الورشة مما يسهل عمليات الصيانة. عن طريق البرمجة يمكن الاختيار بين فصل الملامسات contacts خلال الاختبار أو عدم فصلها. خلال الاختبار الذاتي، يستمر المرحل بمراقبة قيمة الدخول المتميزة بالأولوية.

وتعرض الشاشة، المستعملة أيضاً للبرمجة، قيمة الدخول كنسبة مئوية من الاشارة الاسمية، وتشير الى كل خطأ حاصل وتحفظه في الذاكرة بغية اعلام المستعمل.

تزود المرحلات بمرحلين عاكسين (مرحل واحد لكل عتبة) ينتقلان من حالة عدم التشغيل الى حالة التشغيل عند تجاوز العتبة لمدة تفوق مدة التأخير المبرمجة أو تعادلها. وعند العودة الى الوضع الأصلي ينتقل المرحل الى حالة عدم التشغيل بصورة آنية.

#### الخصائص الفنية

- معالج صغرى micropprocesseur رقمي مبرمج
- اشارة دخول: ٤٠-٤٠ ملي أمبير
- الضبط : من ١٠ إلى ١٠٠% من التيار أو التوتر على مراحل تساوي ٥٪
- الدقة : ≥ ٥٪ من النقطة الواقعة بين ٥٠ إلى ١٠٠% من الاشارة الاسمية  
(معدل التموجات ≥ ١٪ لإشارة دخول مقومة مرشحة Signal  
(redressé filtré
- دقة الاداء : ٥٪ ≤
- التخلف المغنتيسي : قابل للضبط من ٢٠٪ إلى ٥٪ من العتبة
- مدة تأخير الاطلاق القابلة للتعبير والعائد الى كل عتبة: بصورة آنية؛ من ١،٠ ثانية الى ثانية واحدة على مراحل تساوي ١،٠ ثانية، ثلاثة ثوان، خمس ثوان؛ ومن عشر ثوان الى ستين ثانية على مراحل تبلغ عشر ثوان
- مدة التأخير للعودة الى الحالة الأصلية: بصورة آنية
- اشارات خروج صادرة عن المرحلات المزودة بفتح تماس عاكس مع ملامس contact عدم تشغيل واحد CR وملامس تشغيل واحد CT كحد أدنى
- المعايير CEI 255 فئة III و 110 VDE ، فئة العزل C.

- شدة العازل-توتر الاختبار: ٢,٥ كيلو فلط - خلل دقيقة واحدة - ٥٠ هرتز (اشارات دخول/خروج، تيار تغذية اضافي)

- مقاومة العزل :  $\leq 1000$  مليون أوم

- المحيط:

- حسب معيار CEI 68-2، مقاومة للصدمات والارتجاجات والسقوط
- حرارة التشغيل : من ٥ إلى ٥٥ درجة مئوية
- حرارة التخزين : من ٢٠ إلى ٥٠ درجة مئوية
- الرطوبة النسبية :  $\geq 93\%$  عند ٥٠ درجة مئوية
- فئة الحماية : IP50 (العلبة) و IP20 (الاطراف)

- العلبة

- مادة التصنيع : بوليكربونات يحتوي على زجاج/ حسب المعيار OUL - V 94 (ذاتي الاطفاء)
- التثبيت : بالكلبس encliquetage على قضبان قطاعية profilés وفقاً للمعيار DIN 46277
- عرض المعطيات : بواسطة الكريستال السائل LCD، ارتفاع الرقم يصل الى ٨ ملم أو أكثر

#### ٦-٥-٢-٩ جهاز مراقبة مبرمجة وارسال Automate communiquant

يُستخدم هذا الجهاز لمراقبة جميع التجهيزات الفنية والتحكم بها عن بعد وتشغيلها بصورة آلية استناداً إلى تقنية حديثة تعتمد في الوقت نفسه على وظيفتين: جهاز ذاتي الحركة ومرسل متتطور.

يمكن استخدام هذا الجهاز لوظيفتين مختلفتين:

- مرسل مراقبة مستقل وظيفياً"
- أداة وصل بين المحطات أو بين أجهزة مراقبة وارسال أخرى.

## الوصف

### تقنية متطرفة

- مؤلف من عدة وحدات
- تمييز البطاقات بصورة أوتوماتيكية
- اعادة ضبط تلقائية auto-configuration par défaut
- كمبيوترتابع مدمج للاستعمال والصيانة
- نظام مراقبة تبادلي CMS، وحدة المعالجة المركزية ١٦ بait
- مطابق للمعايير الأوروبية الحديثة

### وظيفة جهاز المراقبة المبرمج والارسال

- ذات وظائف متعددة
- وظائف بوليانية : و - او - لا - لا المقصورة
  - كشف عن العتبات الدنيا والقصوى
  - التعبير بزيادة أو نقصان مع bande morte
  - تصريف مزدوج الاتجاه débit double sens
  - مفتاح انتقاء بين متغيرتين variables قياسيتين اثنين
  - جمع متغيرتين قياسيتين اثنين وطرحهما
  - توزيع القياس بصورة تناسبية
  - ضرب متغيرتين قياسيتين اثنين
  - التخزين مع الاشارة الى الساعة والنهر
  - مدة تأخير ثانية الاستقرار وحادية الاستقرار
- المعالجات الأساسية
  - احتساب الزمن والنبضات
  - كشف قيمة المتغيرة variable القصوى والدنيا واحتساب القيمة المتوسطية في النهار
  - احتساب تردد fréquence النبضات المتوسطة
  - ادماج قيمة قياسية متوسطية
- المعالجات الأولية
  - ترشيح تموجات filtration des oscillations متغيرة قياسية
  - تدقيق في صحة القياسات القياسية
  - ضبط معامل التضخيم العائد لقياس قياسي
  - ترشيح معد لارتداد المتغيرة الرقمية
  - الغاء متغيرة رقمية
  - اختيار الوضع العادي للحماية: مفتوح عادة أو مغلق عادة ou choix de la sécurité positive ou négative

- قدرة كبيرة على التشغيل الذاتي
- (٢) غيغا بait ذاكرة "رام"، تسمح بالقيام بأربعامية معادلة تقربياً، ومؤلفة من ٢٠ حرفاً مع ٨ مستويات من الأقواس (Parenthèses).
- برنامج بسيط وسهل الاستعمال ذات لائحة خيارات يتم تمريرها على شاشة menu déroulant تستعمل على حاسب صغيري من نوع الكمبيوتر الشخصي (PC) يعتمد على نظام MS-DOS.

### وظيفة المرسل

- ١ إلى ٤ أدوات وصل متزامنة (خطوط خاصة، حلقة اتصال لاسلكي، شبكة عمومية لتوزيع خطوط الهاتف، RS232، RS485)
- معطيات محددة بتاريخ وساعة الحصول عليها
- ارسال آني أو مؤجل (بقدر ما تكون المعطيات طارئة)
- تبادل محتمل بين عدة أجهزة مراقبة مبرمجة وارسال موجودة ضمن شبكة واحدة
  - تبادل المعلومات ووضع المعالم
  - وضع اشارت الخروج/الدخول
  - استعادة المعطيات أو اشارات الانذار المئية الأخيرة
  - استعادة القياسات على شكل رسومات بيانية بأعمدة bargraph
  - برنامج يحدد زمن وظيفة كل مشغل
  - نتائج الاختبارات الذاتية
  - ارسال أوامر التحكم عن بعد
  - اتصال متعدد المراسم Multiprotocol

### الخصائص الفنية:

- وحدة دخول رقمية:
  - ١٤ اشارة دخول Tout ou Rien معزولة بواسطة فاصل ضوئي optocoupleurs
  - تيار التعذية : ١٢ فلت تيار مستمر يولده جهاز المراقبة المبرمجة والارسال
- وحدة دخول قياسية:
  - ٨ اشارات دخول قياسية صفر - ٢٠ أو ٤ - ٢٠ ملي أمبير (٢,٥ فلت)
- وحدة خروج رقمية:
  - ٨ اشارات خروج Tout ou Rien ذات مرحل له زر عدم تشغيل وزر تشغيل يتم انتقاء أحدهما حسب الحاجة
- وحدة خروج قياسية:
  - ٤ اشارات خروج قياسية، صفر - ٢٠ أو ٤ - ٢٠ ملي أمبير أو صفر - ١٠ فلت

- طريقة التوصيل:
  - وصلات قابلة للفك مركبة على الواجهة الأمامية بواسطة براغ وأسلاك متوازية
- تيار التغذية:
  - تيار مستمر ١٢ فلط (تيار ١٠,٥ الى ١٤ فلط)، الاستهلاك ٢ أمبير كحد أقصى
  - علبة التغذية / الشاحن ٢٠ فلط - ٥٠ هرتز / تيار مستمر ١٢ فلط
- حرارة التشغيل:
  - من ١٠ الى ٦٠ درجة مئوية في الصندوق
  - من صفر الى ٦٠ درجة مئوية في الجارor rack

#### ٧-٥-٢-٩ مسجل وضع الآلات Consignateur d'états logiques

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب مسجلًا "لوضع الآلات يقوم بالوظائف التالية:

- تسجيل التغيرات التي تطرأ على الآلات بعد حادث وذلك بالترتيب الزمني
- تسجيل التغيرات التي تطرأ على الآلات وتجاوز عتبات الفياسات

تظهر التسجيلات على آلة طابعة بالترتيب الزمني الذي تحدث فيه (الساعة والمرجع، والنص المختصر عن الوضع والقيمة).

#### ٨-٥-٢-٩ أداة الوصل بين الكمبيوتر والمشغل Opérateur interface

يقدم المتعهد ويركب جهاز كمبيوتر شخصي موصعي مزود ببرنامج يتولى الإشراف على محطة الضخ وإدارتها.

كما يتيح:

- جمع المعطيات والانذارات وأوامر التشغيل
- البحث الآني عن معلومة أو عدة معلومات يطلبها المشغل
- تسجيلاً مستمراً للأحداث
- حفظ المعلومات المحددة بالتاريخ والساعة
- عرض القيم المحفوظة وطبعها

#### ٣-٩ أجهزة القياس عن بعد Télémétrie

يتعين على المتعهد أن يقدم المعدات التالية ويركبها (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

#### ١-٣-٩ مرسل مبسط يعمل على خط خاص Transmetteur simplifié sur ligne

يرسل هذا الجهاز المعطيات عبر خط ثانوي الأسلاك من نقطة معينة إلى أخرى بعيدة عنها .  
ويعمل بتضمين modulation ترددات تتراوح بين ١٥٠٠ و ٢٠٠٠ هرتز مما يسمح باستعمال

خط عالي المقاومة. وهو يتالف من مرسل ومستقبل *récepteur* يقوم الأول بتحويل المعلومات الى رموز اصطلاحية ويتوالى الثاني فك هذه الرموز. ينقل المرسل المبسط القياسات القياسية، ووضع الملامسات *contacts* كما يكشف العتبات وينقلها عن بعد، فضلاً عن قيامه بوظائف أخرى. وتستعمل وظيفة كشف العتبات للتحكم عن بعد بمحطات الضخ أو الآلات كالمحركات وغيرها وذلك وفقاً لمستوى الخزان المركب بعيداً أو وفقاً للتصريف أو الضغط، الخ ...

يتبع المستقبل تشغيل المضخات وايقافها مباشرة، كما يكشف تجاوز المنسوبين الأدنى والأقصى في الخزان.  
تصل القياسات الى المرسل بواسطة جهاز احساس قياسي.

#### الخصائص الفنية

- استهلاك ضئيل للطاقة المولدة من بطارية أو لوح شمسي
- لا حاجة لأي عملية ضبط على الورشة
- لمبات ومرحل اشارة تبين حسن عمل المستقبل. في حال لم تصل المعطيات بسبب انقطاع الخط أو نقص في الطاقة المغذية أو عطل في المرسل، الخ ... يتم انذار المشغل بواسطة مرحل حماية.
- جهاز يوقف النقل في حال كان تيار التغذية منخفضاً جداً وذلك تلافياً لاعطاء معلومات خاطئة
- جهاز يبين القياسات بطريقة مستمرة
- جهاز محاكاة *simulation* وعرض بواسطة صمامات ثنائية مرسلة للضوء LED يسمح بضبط مختلف العتبات بطريقة سريعة.
- علبة مصنوعة من البوليکاربونات Polycarbonate أو ما يماثلها

كافية المعدات والأجهزة محمية من التغيرات المفاجئة في شدة التيار على مستوى تيار التغذية (شركة كهرباء لبنان أو مولد كهربائي) وعلى مستوى الخط الخاص ligne spécialisée.

في حال كانت الخلايا الجافة pile مصدراً للتغذية، يجب أن تدوم هذه الأجهزة لمدة سنة على الأقل.

وإذا كان المرسل المبسط يتغذى بالطاقة من مصدر احتياطي، يجب أن يتالف هذا المصدر من تغذية ثابتة ومن خلية جافة لا تتطلب أي صيانة.

في حال كان مصدر الطاقة شمسيّاً، يجب أن يكون المولد ملائماً للتركيب على الورشة وذات قدرة كافية.

#### ٢-٣-٩ مرسل لاسلكي Transmetteur Radio

ينقل هذا الجهاز المعلومات بين نقطتين بعيدين بارسال لاسلكي. وتبليغ القدرة الدنيا لهذا المرسل ستة أوضاع رقمية وقياساً "قياسياً واحداً". ويستعمل خصوصاً للتحكم عن بعد بمحطات الضخ أو الآلات كالمحركات وغيرها وذلك وفقاً لمستوى الخزان المركب بعيداً أو وفقاً للتصريف أو الضغط، الخ ...

النقل الدوري: سلسلة مضاعفة الارسال série multiplexage (في الوقت)، مع ترميز رقمي وكلمة تعريف.

تتراوح موجة الارسال بين ٤٤٤ و ٥٢٥ ميجا هرتز ما لم يصدر قرار مخالف من مركز البريد والبرق.

#### الخصائص الفنية

سرعة الارسال	: ٥٠ بود (Bauds) الى ٦٠٠ بود
مدة التجربة	: ٥٠ ثانية الى ٨٠ ثانية
مدة دورة الانعاش	: ١٠ دقائق الى ٢٠ دقيقة
تضمين التوتر المنخفض / الازاحة déplacement القصوى:	٥ ميجا هرتز
حرارة التشغيل	: صفر الى +٥٥ درجة مئوية.

يتم تقديم هوائيات اتجاهية وكابلات ذات موصلات متحدة المحور تتلاءم مع المرسل والمستقبل.

تم تغذية المرسل بواسطة بطاريات تدوم سنة على الأقل و/أو بواسطة تيار مستمر (شاحن + بطارية).

يتم تزويد المستقبل بالطاقة بواسطة التيار الرئيس (شركة كهرباء لبنان): ٢٢٠ فلت  $\pm 15\%$  أو بواسطة شاحن وبطارية.

#### المادة ١٠ الاجهزه الهيدروليه ولوازمها

يتوجب على المتعهد تقديم كافة الاجهزه واللوازم الهيدرولية والكهربائية والميكانيكية اللازمة وتركيبها حسب تعليمات الادارة ووفقاً للنظم الفنية.

## ١-١٠ قساطل فولاذية لمختلف الشبكات المائية

### ١-١-١٠ عمود ضخ المياه الصاعد colonne montante المركب في الآبار

#### ١-١-١-١٠ المواصفات

يجب ان تكون القساطل التي تؤلف عمود ضخ المياه من الفولاذ، غير ملحمة وذات اطراف ملولبة، وتنطابق خصائصها مع مواصفات المعيار NFA 49-410 او ASTM A 5L grB او API 5C gr283 او ما يعادلها. وان يكون قياس هذه القساطل كافياً بحيث يؤمن تدفقاً جيداً للمياه ويستعيد الجهود статيكية الديناميكية. وتحدد لائحة الاسعار الافرادية القطر والسمكية للنوعين للقساطل.

#### ٢-١-١-١٠ التأبيسات

في المصنع، تلبس القساطل الجديدة الواجب تقديمها وتركيبها من الداخل ومن الخارج، بمادة من الايبوكسي مضادة للتآكل من النوع الملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية حسب معيار NFA 49-702 او ما يعادله.

تُخضع القساطل التي يجب اعادة تأهيلها : (راجع ايضاً المادة ١٩ من المجلد الأول الجزء الأول (المواصفات العامة))

- لعملية السفع الرملي "Sand Blasting" برمel فاتح اللون وجاف وذات حبيبات يتراوح قياسها بين ٣٠ او ٤٠ (رقم المنخل)

- لطلاء من مادة ايبوكسي مضادة للتآكل من النوع الملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية، تكون الادارة قد وافقت على مواصفاتها الفنية.

### ٣-١-١٠ تركيز المضخة الغاطسة وعمود ضخ المياه الصاعد

في حال وجود اي تخلخل مهم بين مواسير التغليف في البئر وجسم المضخة او عمود الضخ، يركب جهاز تركيز حول جسم المضخة يسهل عملية التركيب والفك. كذلك يزود عمود الضخ باطواق تؤمن تركيزه في البئر..

ويجب أن تحظى اجهزة التركيز (من حيث طبيعتها، وقياساتها، وعددتها) موافقة الادارة.

#### ٤-١-١-١٠ تثبيت الكابلات الكهربائية والقسطل البيزومترى

تثبت الكابلات الكهربائية والقسطل البيزومترى على طول عمود الضخ الصاعد بواسطة أطواق يتم اختبارها بحيث تتلاءم مع مقتضيات عملية التركيب. ويجب أن تحظى هذه الاطواق (من حيث طبيعتها، قياساتها، وعددتها) بموافقة الادارة.

## ٢-١-١٠ القساطل الممدودة في المبني الفنى

### ١-٢-١٠ قساطل من الفولاذ الأسود

تكون للقساطل السماكات (e) التالية:

- اقطار خارجية أدنى او مساوية ١٣٩,٧ ملم - قسطل يمكن لولبته وفقا" للمعيار TU 34.1
- اقطار خارجية مساوية او اعرض من ١٦٨,٣ ملم - تعرفة ١٠ وفقا" للمعيارين

NF A 49 150 و NF A 49 141

#### مجموعة القساطل المقترحة

سماكة (مم)	قطر خارجي (مم)	قطر (إنش)
e = ٢,٦	٢١,٣	" ١/٢
e = ٢,٦	٢٦,٩	" ٣/٤
e = ٣,٢	٣٣,٧	" ١
e = ٣,٢	٤٢,٤	" ١ ١/٤
e = ٣,٢	٤٨,٣	" ١ ١/٢
e = ٣,٦	٦٠,٣	" ٢
e = ٣,٦	٧٦,١	" ٢ ١/٢
e = ٤	٨٨,٩	" ٣
e = ٤,٥	١١٤,٣	" ٤
e = ٤,٥	١٣٩,٧	" ٥
e = ٤,٥	١٦٨,٣	" ٦
e = ٦,٣	٢١٩,١	" ٨
e = ٦,٣	٢٧٣,٠	" ١٠
e = ٧,١	٣٢٣,٩	" ١٢
e = ٨,٠	٣٥٥,٦	" ١٤
e = ٨,٨	٤٠٦,٤	" ١٦

كذلك من الممكن أن يتم اختبار القساطل ضمن schedule 40 من معيار ASTM A120 أو BS 1.387 متوسطي.

### ٢-١-١٠ القساطل المصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك (galvanisées)

يتم تلبيس القساطل المصنوعة من الفولاذ الأسود بطبقة من الزنك على حرارة مرتفعة في المصنع وفقا" للمعيار NFA 49-700 . يتم التجميع بواسطة وصلات مشفهة (brides) حسب المعيار NF E 29-203 للأجزاء السابقة التصنيع الملبدة بالزنك بعد تركيب الوصلات المشفهة (brides) او بواسطة وصلات ميكانيكية من نوع VIKING ، STRAUBGRIP ، VICTAULIC ، او ما يعادلها. اما بالنسبة الى القساطل التي يصل قطرها الى ٤ انش فيمكن تجميعها بواسطة وصلات او اكواع او مشتركات ملولبة ووصلات "union" من الفونت اللدن malléable والملابس بالزنك على حرارة مرتفعة حسب معيار NF A 91-121.

يمكن اللجوء الى التلحيم بالقصدير (soudo-brasure) لقيام بعض العمليات المعينة (احداث فتحات لتركيب أجهزة قياس الضغط وتنفيس الهواء، الخ ...) شرط ان ينفذ عامل مختص هذه العملية.

ويجب ان تتراوح حرارة انصهار المعدن المضاف بين ٥٠٠ و ٨٧٥ درجة مئوية، على ان يتم استعمال طريقة تلحيم من نوع غاز فلوكس (gaz flux).

يمنع استعمال اي طريقة تستلزم تحمية القساطل ما عدا التلحيم بالقصدير (soudo-brasure) وينع  
منعا"باتا" التلحيم بواسطة نافثة نار chalumeau .

### ٣-١-١٠ السرعات المسموح بها على الشبكات

السرعات المسموح بها الواجب احترامها هي التالية :

- عند مخرج المضخة  
تتراوح بين ٣ و ٧ م/ث حسب المصانع

- عند قساطل الدفع  
تتراوح سرعات الدفع بين ١,٣ و ١,٥ م/ث

- عند مدخل المضخة  
تتراوح بين ٢ و ٥ م/ث حسب تعليمات المصنعين

- عند قساطل السحب  
تتراوح سرعات السحب بين ٠,٨ و ١,٢ م/ث

### ٤-١-١٠ لوازم التدعيم والثبت

توضع القساطل وثبتت بواسطة لوازم تدعيم وثبتت تتوافق مع وزن القساطل وجهود السوائل المنقولة داخلها.

- يتم اختيار القضبان من الحديد القطاعي بشكل U, L, T بحيث تتلاءم مع الأوزان والقوى الخاصة بكل من شبكات القساطل.
- يتم تثبيت القساطل على دعامات بواسطة أطواق تتناسب مع أقطار القساطل الخارجية وبواسطة عزقات وحلقات وعزقات تثبيت مقابلة.
- يتم تثبيت الدعائم المعلقة في السقف بواسطة اوتاد (Chevilles) ميكانيكية ذاتية التثبيت ذات اقطار مناسبة، تكون أطراف القضبان المعدنية ملولبة للتجمیع .

يتم اختيار المواد جميعها على السلم الغافاني من أجل تفادي التآكل عند الاحتكاك.  
تصنع مجموعة الدعائم بما فيها العزقات والحلقات والقضبان المعدنية ... من الفولاذ الملبس بالزنك ما لم يذكر خلاف ذلك.

## ١٠-٢-١-٥ تجميع القساطل المصنوعة من الفولاذ الاسود

تجمع القساطل بواسطة وصلات ملحمة، ما لم يذكر خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية هذا. توضع القساطل طرفاً على طرف ويتحلل كل قسطلين تباعد ثابت عند الحافة المشطوبة (يتراوح بين ١,٥ و ٢,٥ ملم) اما بالنسبة الى القساطل التي يتراوح قطرها ٤٠٠ ملم، فيستحسن استعمال أطواق داخلية لحفظ على هذا التباعد.

ويمكن ان يتم التلحيم :

- اما بواسطة التلحيم بالأكسجين والأسبيتين للاقطرار الصغيرة والتي لا تتجاوز ١٥٠ ملم
- او بواسطة القوس الكهربائية للاقطرار التي تتجاوز ١٥٠ ملم
- اللحيم بالأكسجين والأسبيتين

تقوم هذه الطريقة على احتراق مزيج من الأسبيتين والأكسجين داخل نافثة نار(chalumeau). ويسمح ضبط تصريف الغازين ببلوغ حرارة مثلّى تقدر بحوالى ٣٠٠٠ درجة مئوية. ويكون المعدن المستعمل لللحيم على شكل قضبان من الفولاذ. بعد تحميّة القسطل، يؤلف انصهار القضيب دائرة التلحيم الضرورية للتجميّع، ويمكن تسويّة الحافة المشطوبة بالتطريق حين يكون القسطل حامياً.

- اللحيم بواسطة القوس الكهربائية

تشكل القوس الكهربائية المعدنية المتولدة بين القساطل الفولاذية الواجب تلحيمها مصدر حرارة يقدر بحوالى ٤٥٠٠ درجة مئوية. ينبغي أن تكون المساري electrodes المستعملة مغطاة ومختارة وفقاً لموجبات الاستعمال (خصائص المعدن الواجب تلحيمه، معدل التقدم، طريقة التلحيم...). ٣,٢ - ٤ - ٥ ملم هي الاقطرار الأكثر استعمالاً، اما شدة التيار الأقصى فتتراوح بين ٣٠٠ و ٣٥٠ امبير. ويتم اختيار تواتر الإشعال وفقاً للمساري فيتراوح بين ٤٥ و ٩٠ فلتر. تزود التجهيزات بالات لضبط الشدة والتوتر وفقاً لطبيعة التلحيم المطلوب انجازه.

## ١٠-٣ دائرة تغذية المبني

يتم تقديم قسطل من الفولاذ الملبس بالزنك ذات قطر يساوي ٣/٤ انش ويركب بين قسطل الدفع وخزان المبني. ويشمل اللوازم الضرورية جميعها بما فيها سكر جارور وصمام وعوامة قطرها ٣/٤ انش ويتحمل ضغطاً اسرياً مماثلاً لضغط لوازم قسطل الدفع.

## ٢-١٠ الوصلات المرنة

يجب ان يتم وصل المضخات السطحية والقساطل بواسطة وصلات مرنة متوافقة مع شروط التشغيل، وذلك من حيث المقاييس والقيم القصوى لضغوطات التشغيل. ويجب ان تستعمل الوصلات قبل المضخات او بعدها، وذلك حسب المواصفات الفنية المطلوبة في العقد. وتركيب الوصلات التي تمتض ارتجاجات مع وصلات مشفهة وفقاً للمعيار NFE 29-203

ومحددات استطالة limiters d'elongation او مع حلقات مطاطية او وصلات ثابتة تؤمن التثبيت التام. وتكون الوصلات متراصفة وفقا" للتفاوთات التي تشير اليها المصنع.

تصنع الوصلات التي تمتض الارتجاجات من :

- مطاط اصطناعي (Elastomère) من النوعية الملائمة للاحتكاك بالماء الغذائية، توافق عليه هيئة دولية ويتحمل ضغط تشغيل يصل الى ١٠ أضعاف الضغط الاسمي أو ١٦ ضعف الضغط الاسمي.
- الفولاذ المضاد للصدأ المجدول او المطرق لضغط تشغيل يتراوح بين ٢٥ و ٤٠ ضعف الضغط الاسمي.

### ٣-١٠ السكورة الجراره Robinet-vanne

#### ١-٣-١٠ مواصفات عامة

أ- تكون الحنفيات والسكورة الجراره والصممات من نوع مطابق للمعايير الموافق عليها. لا يمكن للمتعهد أن يطلب موافقة الادارة على معدات أخرى الا اذا كانت مواصفاتها متساوية على الأقل لمواصفات المعدات المطلوب استبدالها.

ب- يجب أن تثبت الحشوة (garniture) وصناديق الحشو بمسامير مزدوجة أو برابغ أو أي جهاز آخر قابل للفك. كما يجب التمكن من تغيير الحشوة في الموقع ذاته.

ج- يحدد المعياران NFE 29-306 و NFE 29-307 العناصر المكونة لاجهزه السكورة. كما يحدد المعياران NFE 29-310 و NFE 29-311 سبل دمغها وتجربتها. ويحدد معيارا التصنيع 29-206 NFE و 48-840 NFA قياسات الوصلات المشفهة Brides وسائل القطع العائدة للقساطل.

د- يجب تركيب كل حنفية او سكر جارور، الخ ... مثبت على قسطل قد يتعرض لضغط سلبي، بطريقة تمنع اي اتصال بين خارج القسطل وداخله.

#### ٤- اختبار السكورة والصممات

- تلبس السكورة المصنوعة من الفونت والمركب على شبكات من الفولاذ او الفونت او البولييفينيل الكلورايد PVC بطبقة داخلية من المركب الصمغى اي الايبوكسي (Epoxy)

- تركب السكورة المصنوعة من البرونز او النحاس الاصفر على شبكات مصنوعة من النحاس او تغطى بكمالها بطبقة من المطاط الصناعي (Néoprène)

- تجهز الصمامات الموجودة في الخنادق او في الموقع الفنية على ارتفاع يتجاوز ٢,٥ م بعجلة تشغيل ذات سلسلة

- يكون الضغط الاسمي الادنى ١٠ بار ما لم يذكر خلاف ذلك. (وتظهر ضرورة زيادة الضغط الاسمي او الضغط الاقصى للتشغيل PMS كلما دعت الحاجة وفقاً للضغط الفعلى على الشبكة)
- يمكن تركيب الصمامات الاسفينية Vannes à opercule (المزدوجة او العادية) على مختلف الشبكات
- لا يمكن تركيب الصمامات الكروية Vannes à biseau sphérique الا كصممات قطع d'arrêt على شبكات ذات قطر يقل عن ٥٠ ملم. يجب الحصول على موافقة الادارة قبل استعمال هذه الصمامات على قساطل ذات اقطار اكبر
- تستعمل الحنفيات ذات الصمامات Robinets à soupape كادة لضبط التصريف
- يمكن استعمال الصمامات المروحية Vannes à papillon كبديل للصممات الاسفينية وفقاً لشروط الصانع
- يجب التمكن من فك الحنفيات والصممات عن القساطل (بواسطة وصلة مشفهة Bride او وصلة قابلة للفك)
- تجهز القساطل التي يتجاوز قطرها ٥٠ ملم بصورة الزامية بوصلات مشفهة Brides.

## ٢-٣-١٠ السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت

### الاستعمال

تستعمل السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت ان كان ضغط التشغيل لا يتجاوز ٢٦ بار او قطر القسطل يتعدى  $2^{1/2}$  انش.

- الوصف :** يجب أن تتطابق السكورة الجرارة مع المعايير التالية : ISO PN 25 ، ISO PN 16 ، ISO PN 10 ، AFNOR NFE 29- 323 .
- المرور :** على وجه كامل
  - الجسم والغطاء :** من الفونت
  - المقعد :** خليط نحاسي
  - ساق التشغيل :** غير صاعد، من الفولاذ المضاد للصدأ أو النحاس الأصفر
  - المغلق :** مصنوع من خليط نحاسي أو الفونت مع مساحات عازلة للمياه مصنوعة من النيكل أو البرونز
  - وجهة الإقال :** حسب اتجاه عقارب الساعة
  - التوصيل :** وصلات مشفهة، تثقب حسب المعايير ISO PN 16 ، ISO PN 10 او ISO PN 25
  - التألييس :** مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة المركب الصمغي أي الايبوكسي (Epoxy)، سماكة دنيا تساوي ٨٠ ميكرون.
  - طريقة التشغيل :** دوران مباشر ما دام الفرق الاقصى بين الضغوطات الممارسة على مدخل المغلق وخرجته لا يزيد عن القيم المذكورة أدناه، والا جهز السكر

**بأداة دوران مزودة بناقل حركة مسنن**  
**Appareil à entraînement par engrenage droit**

القطر الاسمي (ملم)	الفرق الأقصى بين ضغوطات التشغيل (بار)	٦٠	٤٠	٢٠	١٥٠	١٢٥	١٠٠	٨٠	٦٠	٢٠	١٢	١٦	١٦	١٦	٨	٥٠٠	٤٠٠	٣٥٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٥٠	١٢٥	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	٢٠	١٢	٧	٥	٣						

### ٣-٣-١٠ السكورة الجرار المصنوعة من البرونز

#### الاستعمال :

تركب السكورة الجرار المصنوعة من البرونز على القساطل الفولاذية، اذا كان ضغط التشغيل لا يتعدى ١٧ بار وقطر القسطل لا يتجاوز ٢١٢ انش.

**الوصف :** تكون هذه السكورة مطابقة للمعيار NF E 29-321 .

المرور	: على وجه كامل
الجسم	: من خليط نحاسي أو البرونز المعيير
الغطاء	: مثبت بالبراغي ومصنوع من خليط نحاسي مطرق forgé
المغلق	: من خليط نحاسي مطرق
ساق التشغيل	: من النحاس الاصفر ذات مقاومة مرتفعة.
محتوى صندوق الحشو	: حلقات من الغرافيت على شكل قلب.
عجلة التشغيل	: من معدن مصبووب تحت الضغط
وجهة الإقفال	: حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل	: جلبات manchons لولبية.

### ٤-٣-١٠ السكورة الجرار المصنوعة من الفولاذ المطرق

#### الاستعمال

يستعمل هذا النوع من السكورة اذا تتعدي ضغط التشغيل ١٦ بار.

**الوصف :** تكون السكورة مطابقة مع المعايير NFE 29-331 الى NFE 29-328 .

المرور	: على وجه كامل
الجسم والغطاء	: من الفولاذ الكربوني المطرق حسب معيار AFNOR XC 18 S
ساق التشغيل	: صاعد، ذات شكل مربع منحرف، مضلع من الخارج ومصنوع من الفولاذ المضاد للصدأ يحتوي على ١٣ % من الكروم.
المغلق	: مزدوج ، من الفولاذ المرقق affiné والمشكل في قوالب ( forgé en matrice )
مقاعد المغلق	: منحرفة، من خليط معدني مضاد للصدأ، مثبتة بالتلحيم ومسوأة

حلقات ومقاعد الجسم	: من الفولاذ المضاد للصدأ او من الفولاذ المرقق والمشكل في قوالب، مع سطوح تلامس مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ مثبتة بالتحريم ومساوية.
عجلة التشغيل	: غير قابلة للكسر.
وجهة الاقفال	: حسب اتجاه عقارب الساعة.
التوصيل	: وصلات مشفهة وجليات (manchon) لولبية او ملhma.
عزم الاقفال	: ١٢ كلغ × م كحد اقصى couple de fermeture.

### ٥-٣-١٠ الصممات الكروية Robinets à boisseau sphérique

#### الاستعمال

يمكن ان تستعمل الصمامات الكروية مكان السكورة الجراره لاداء وظائف قطع لا تعبر. ويجب ان يفوق ضغط التشغيل ١٠ بار على حرارة تبلغ ٦٠ درجة مئوية.

الوصف : يجب ان تتطابق هذه الصمامات مع المعيار NF E 29-355

المرور	: على وجه كامل
الجسم	: من الفونت او الفولاذ الكربوني
الكرة	: من الفولاذ المضاد للصدأ او من النikel
المقدع والخشوة والوصلة	: من PTFE معزز
الرافعة	: من الفونت
البرااغي	: من الفولاذ المضاد للصدأ
التوصيل	: وصلات مشفهة، جليات او وصلات مشفهة لولبية، جليات manchons او وصلات مشفهة ملhma.

### ٦-٣-١٠ الصممات المروحة Vannes à papillon

#### الاستعمال

تستعمل الصمامات المروحة على القساطل حين لا يتعدى ضغط التشغيل ٢٥ بار. يتم التحكم بالصمام المركب على قساطل لا يتعدى قطرها ١٢٥ ملم وفقاً لدفتر المواصفات الفنية او بواسطة رافعة (Lévier). يكون الصمام من النوع ١/٤ دورة وذات نظام يسمح بتغيير المروحة او ايقافها في مختلف اوضاع الفتح بين الفتح والاقفال. وفي حال تعدى القطر ١٥٠ ملم ينبغي استعمال مخفف سرعة للايقاف البطيء (démultiplicateur).

يجهز الصمام بمروحة مركزية، ويعن تسرب المياه اليه عن طريق انضغاط المطاط الاصطناعي (élastomère) على الاجزاء المعدنية. يجب ان تكون المستويات الثلاثة التالية مانعة لتسرب المياه :

- عند مدخل الصمام ومخرجه بكبس المطاط بين الجسم وطرف المغلق.
- عند مرور المحور: تزود الجلبة (manchette) عند مرور المحور بطوق يمنع تسرب المياه من الجسم الداخلي بفضل انضغاطه المقترب بشكل المغلق الهندسي.
- عند الوصلات المشفهة : يتم منع تسرب المياه بكبس جوانب الجلبة بين وصلات القسطل المشفهة وجسم الصمام.

يتم تشغيل المغلق بواسطة محور مضلع او مثبت بالسلك (claveté). يحظر استعمال مسامير تثبيت (goupille traversante) من اجل تفادى اخطار التآكل الالكتروني.

يجب ان تطابق مواصفات قاعدة المشغل (actuateur) للمعيار ISO 52 11.

#### المواد

- |           |  |
|-----------|--|
| - الجسم   | : من الفونت دكتيل او FGL                                 |
| - المحور  | : من الفولاذ المضاد للصدأ المحتوي على ١٣% من الكروم      |
| - المغلق  | : من الفولاذ المضاد للصدأ نوع ١٢-١٨ المصنوع على شكل كروي |
| - الجلبة  | : EPDM   |
| - البراغي | : من الفولاذ المضاد للصدأ او الفولاذ الملبد بالكديما.    |

#### التوصيل

"وقفا" لمعيار التثقيب ANSI B 16-1, CI.125 و ISO PN 6, 10, 16, 20, 25 و B 16.5 و AS 2129 tables D et E و AWWA C 207 C1.B,D,E,BS10 tables D et E.

**التثبيس الخارجي** : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون  
حد ادنى

- |                    |  |
|--------------------|--|
| وجهة الاقفال       | : حسب اتجاه عقارب الساعة.  |
| المشغل             | : من نوع البراغي ذات العزقة (vis écrou) او البراغي المقترب بذراع التوصيل (vis bielle). |
| عزم الاقفال        | : ١٢ كلغ × م حد ادنى.  |
| ضغط التشغيل الاقصى | : ضغط اسمي ١٠ او ١٦ بار أو ٢٥ بار  |

#### ٤-١٠ صمام سفلي مانع للرجوع

#### الاستعمال

تركب الصمامات السفلية المانعة للرجوع عند مدخل قسطل السحب الغاطس في الخزان، بهدف  
الحؤول دون توقف المضخة عن العمل.

## الوصف

النوع	: ذات مصراع
الجسم والمقدار	: من الفونت او الفونت دكتيل
المصفاة	: من الفولاذ الملبس بالزنك او المضاد للصدأ، مثبتة على الوصلات المتشهدة السفلية للجسم.
التوصيل	: وصلات مشفهة (bride) متقوية

### تجارب مائية في المصنع لفحص:

- المقاومة الميكانيكية : ضغط التشغيل زائد نسبة %٥٠
- النش عند الاغلاق : ضغط التشغيل زائد نسبة %١٠

التأثير : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد أدنى

## ٤-٥ صمام مانع للرجوع (Clapet de retenue)

الاستعمال : يتم تركيب الصمامات المانعة للرجوع على قساطل الدفع (canalisation de refoulement) عند مخرج المضخات، اي بين المضخات وصمامات التجزئة Robinets de sectionnement . تتوافق مواصفات الصمامات المانعة للرجوع مع المعايير الفرنسية التالية: NF E 29-376 ، NF E 29-371 ، NF E 29-171

## الوصف

النوع	: ذات مصراع (membrane) او رق (battant)
الجسم	: من الفونت او الفونت دكتيل او الفولاذ
التوصيل	: وصلات مشفهة متقوية (Brides percées)
التأثير	: مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد أدنى
الوضعية خلال العمل	: وفقا" للرسوم

### الاختبارات المائية في المصنع لتحديد:

- المقاومة الميكانيكية : ضغط التشغيل زائد نسبة %٥٠
- منع النش étanchéité عند الاغلاق : ضغط التشغيل زائد نسبة %١٠

## ٦-١ المصافي

## الاستعمال

: تثبت المصافي عند منطلق قساطل الدفع وعند مدخل قسطل رفع المياه وفي الحالة الأخيرة، يجب ان يرتفع اسفل المصفاة عن قعر الخزان نصف متر على الاقل.

## الوصف :

النوع	: اسطوانة مثقوبة
المادة	: فولاذ ملبس بالزنك او مضاد للصدأ
التوصيل	: وصلة مشفهة حرة مثقوبة bride folle percée

## ٧-١٠ طاردات هواء

## الاستعمال

يجب ان تؤدي طاردات الهواء الوظائف الثلاث التالية :

- طرد الهواء الذي يدخل عند ملء القسطل بالمياه.
- السماح بدخول الهواء عند تفريغ القسطل.
- التخلص من الجيوب الهوائية التي تكون في النقاط العليا من القسطل والتي قد تعيق سريان المياه أو تسبب طرقاً "مائياً".

يتم تركيب طاردات الهواء في النقاط العليا من شبكات القساطل وعند تجهيزات محطات الضخ وعند مخرج خزانات المياه بعد صمامات التجزئة .robinets de sectionnement

## الوصف :

النوع	: ذات غرفة أو غرفتين
الجسم	: من الفونت دكتيل
النظام العام	: مقاوم للتأكل
التوصيل	: وصلات مشفهة مثقوبة
التبليس	: مرشوشة الكتروستاتيكياً" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد أدنى

يجب تزويد كل طاردة هواء بسكر جارور عازل.

## ٨-١٠ اجهزة القياس

إذا كان ضغط التشغيل أقل من ١٦ بار، يجهز قسطل الدفع التابع لمحطة الضخ بعداد يساوي قطره قطر قسطل الدفع، وتكون هذه الاجهزة متطابقة مع المعايير NFE 17-002 و NFE 17-004 و تتميز بالمواصفات التالية:

- جسم من البرونز او النحاس الاصفر للقساطل النحاسية التي تتحمل ضغطاً "اسمياً" ادنى يبلغ ١٠ بار .
- جسم من الفونت للقساطل المصنوعة من الفونت او الحديد الملبس بالزنك

- مثبتة افقيا" ورأسها الى الاعلى ولا يتعدى الحد الاقصى لخسارة الضغط Perte de charge .  
٤٠، عمود ماء.

وإذا كان القطر الاسمي لا يتعدى ٤٠ ملم ، يكون عداد المياه من النوع ذات التربينة (Turbine) الذي يسمح بالقراءة على ميناء جاف وذات جذب بالمغناطيسي او بجهاز معادل يسمح بعزل منطقة ميناء العداد من منطقة التربينة .

اما بالنسبة الى الاقطاب التي تتجاوز ٤٠ ملم فيكون العداد من النوع المزود بمروحة WOLTMANN ذات جذب مغناطيسي وميناء جاف .  
تزود العدادات جميعها بمصفاة مدمجة بداخلها أو بمصفاة أولية ذات منخل Préfiltre à tamis تسجل التصريفات على أساس المتر المكعب الواحد للساعة الواحدة ويتم جمعها بقراءة مباشرة على دوّلاب مرقم بالمتر المكعب .

## ٩-١٠ أجهزة قياس الضغط

: الاستعمال

تركيب أجهزة قياس الضغط، لتسهيل صيانة الشبكة، عند مدخل المضخات ومخرجها وعلى مجموعات محطات الضخ وأعلى البئر او عند كل جهاز يسبب انخفاضا" مهما" في الضغط (مصفاة، مصفاة أولية préfiltre، مخفض الضغط détendeur، الخ...).

: الوصف

النوع : مغمور بالغليسرين

القطر : ١٠ سم

الغطاء الحامي : من الالومنيوم

الترقيم : وحدة القياس هي البار. ويمكن قراءة ضغط التشغيل اقرب ما يمكن من القطر الأفقي للميناء .

الصمام العازل : Robinet d'isolation ذات دوّلاب او ابرة من البرونز مزود بمضائق تذبذبات الضغط amortisseur des pulsations من النوع الشعري او اي جهاز معادل له (صمام ذات اتجاهات ثلاثة de pression).

## اساس الاختيار

يجب ان تكون أجهزة قياس الضغط متطابقة مع المعيارين NFE 15-025 و NFE 15-026 و ذات درجة دقة تبلغ ١٪.

ويتم اختيار مقاييس القراءة على النحو التالي :

- **الضغط الادنى على المقاييس:**  
صفر في حال انعدام احتمال حصول أي ضغط سلبي. وفي الحالة المعاكسة يكون حد الترقيم اقل بنسبة ٥٠٪ من الضغط الادنى .
- **الضغط الاقصى للمقاييس :**  
يتعدى حد الترقيم الضغط الاكثر ارتفاعا" بنسبة ٥٠٪ .

في حال وجود ضغط سلبي، يركب مقاييس تفريغ vacuomètre (عند قسطل سحب المياه من الخزان) ، على أن تكون له مواصفات جهاز قياس الضغط .

### ١٠-١٠ أنبوب بيزومترى لقياس مستوى المياه فى البئر

- **الطبيعة :** من البوليتيلين
- **القطر الخارجي :** ٤٠ ملم
- يكون الانبوب موازيا" لقساطل ضخ المياه ومشروما" على طول الامتار العشرة الاخيرة
- تستعمل البكرات بطول يوازي العمق المرجو لمنع التوصيلات.

### ١١-١٠ جهاز مانع لطرق المياه

#### ١١-١٠ المبدأ

يتتألف هذا الجهاز اساسا" من خزان فولاذي بداخله هواء او أزوٌوت وقد يكون مزودا" أو غير مزود بجیب vessie داخلي مع كافة اللوازم الملحة، وبضاغط للهواء او بقارورة تمت تعبئتها مسبقا" بالازوت، وبجهاز يسبب خسارة في الضغط وبصمam تفريغ لتأمين حماية اضافية. يتم استعماله لدى تسجيل ارتفاع متزايد في الضغط . ويتم توصيل هذا الجهاز متفرعا" عن القسطل الواجب حمايته.

#### أ- جهاز مانع لطرق المياه معبأ بالازوت

في الواقع، ان الأزوٌوت قليل الذوبان في المياه وهذا ما يحد من استهلاكه، كما انه يخفض التآكل الداخلي للخزان. اذا كان حجم الخزان صغيرا" يمكن تعبئته لدى التقىد بقارورة من الأزوٌوت قابلة للحمل. أما اذا كان الخزان كبير الحجم، فيتم ملؤه بواسطة قارورة ثابتة من الأزوٌوت مزودة بمخفض ضغط détendeur.

#### ب- جهاز مانع لطرق المياه مزود بجیب (Vessie à membrane)

هذه الطريقة اشد كلفة من الطريقة السابقة، لكنها لا تستلزم اي صيانة، بل يكفي اجراء فحص لمستوى الأزوت في الجيب (من حين الى آخر). وتناسب هذه الطريقة المنشآت الصغيرة بشكل خاص (ضغط تشغيل يقل عن ٢٥ بار).

## ٢-١١-١٠ خزانات مانعة لطرق المياه

### الخزانات ذات الهواء المضغوط او خزانات الازوت

تستخدم الخزانات المملوئة بالهواء المضغوط او الازوت لحماية منشآت الضخ من طرق المياه مهما كان ضغط التشغيل.

ويحتسب حجم الخزان بحيث يحد من الزيادات البطيئة والسرعة الحاصلة في الضغط، داخل القسطل الواجب حمايته بقيمة قصوى تساوي ضغط التشغيل، تضاف اليها نسبة ١٠% زائد ٢ بار.

يجب أن تستوعب التذبذبات بسرعة والا يتسبب استيعاب طرق المياه بدخول الهواء في القسطل الواجب حمايته. كما يحتسب الحجم بحيث يحد من حصول أي ضغط سلبي في القسطل. يصنع الخزان من الحديد الملبس بالزنك، ويكون ذات حجم كبير بحيث يستطيع مقاومة الضغط الاقصى الذي يولده طرق المياه، ويتميز بمعامل حماية للحد من مرونة الفولاذ يتجاوز ٢.

يجهز الخزان بصمام اساسي للتجزئة يستخدم لعزله عن القسطل وبجهاز يسبب خسارة في الضغط (صمam مترجح متقوب او منفت)، ومؤشر بصري للمستوى وجهاز لقياس الضغط. تعزل هذه الأجهزة بواسطة صمامات تمنع تسرب المياه: كما يجهز الخزان بصمام حماية (فتحة تنفيس) معير، وعند الاقتضاء بمسربين electrodes لربط تشغيل ضاغط الهواء بمستوى المياه في الخزان او بواسطة صمام نفخ vanne de gonflage محمي ومصلع ذكر ٢/١ انش سن قسطل الغاز.

يجب ان تكون هذه الآلة بمجملها ظاهرة بحيث يسهل تفقد كل عنصر من عناصرها.

ويحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة ما يلي:

- نوع الخزان (هواء مضغوط او ازوت)
- خصائص الخزان وقياساته
- خصائص الجهاز المتسبب بخسارة في الضغط (صمam مترجح متقوب او منفت الخ...)
- موقع المسربين لضبط تشغيل ضاغط الهواء
- اجهزة لقياس المستوى.

#### ملاحظة :

يمكن للمتعهد ان يعرض على الادارة طريقة أخرى ليصار الى الموافقة عليها. وهي عبارة عن خزانات من الأزوت او الهواء مزودة بجيب قابل للاستبدال من النوع الملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية، ومجهزة بصمام نفخ vanne de gonflage شرط ان يستطيع الجيب تحمل ضغط التجربة اللازم. ويجب ان يكون هذا النوع مجهزاً بمجموعة من الوصلات المشفهة Brides لشد الجيب.

ويمكن ان يكون شكل الخزان عمودياً" او افقياً" حسب الحالات المحددة في الموصفات الفنية الخاصة.

قارير الازوت  
يجب ان تبعاً هذه القوارير بالازوت الى أقصى حد، وان يكون حجمها كاف لاعادة ضغط الخزان وان تزود بجهاز لوصلها بهذا الأخير.

### ٣-١١-١٠ مجموعة الضاغط والمحرك الكهربائي électro-compresseur

يتوجب تركيب هذه المجموعة داخل مبني محطة الضخ.

#### أ- الضاغط Compresseur

- ضغط التشغيل : الضغط المتوفر في القسطل المراد حمايته
- طريقة التبريد : بالهواء
- سرعة الدوران القصوى : ١٣٠٠ دورة / دقيقة
- علبة المرافق (Carter) من الالومينيوم المصبوب
- العمود المرفقي vilbrequin من الفونت GS مركب على محلي كريات ذراع التوصيل من الالومينيوم المقولب : الرأس والاطراف مركبة على مدرجات اسطوانات ورؤوس الاسطوانات culasses من الفونت
- صمامات ذات اسطوانات متحدة المركز من الفولاذ المضاد للصدأ
- مبردات ما بين الطوابق من الالومينيوم ومبرد نهائى من الفولاذ المضاد للصدأ
- فاصلات séparateurs ما بين الطوابق وفاصل نهائى كلها متصلة بجهاز آلي لسحب الهواء وتفريج المياه
- تزليق بالزيت الذي يغمر القطع المتحركة وينتشر في ما بينها
- دولاب مروحي من الالومينيوم المصبوب
- مرشح سحب خافت الصوت ذات قدرة فصل كبيرة
- مرشح مزيل للزيت (محتوى الزيت المتبقى ٠٠٥ جزء في المليون)
- مرشح مجفف لاحتياز الجسيمات الصلبة والسائلة بقياس ٥ ميكرون

#### ب- المحرك الكهربائي

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة/دقيقة
- التوشيع Bobinage
- العزل
- IP55 : الحماية من تسرب السوائل

#### ج- جهاز نقل الحركة

- بواسطة بكرات وأحزمة لنقل الحركة في ظل حماية تامة

#### د- نظام آلي لسحب الهواء وتفريج المياه

- سكر جارو يعمل بالهواء المضغوط
- ضبط الوظائف بواسطة صمام كهربائي يتم التحكم به عن بعد بواسطة جهاز مراقبة مبرمجة وارسال الكتروني
- التواتر والمدة قابلان للضبط.

#### هـ- عناصر الرقابة والسلامة والضبط

##### رقابة

- تقاس ضغوطات التشغيل بواسطة جهاز لقياس الضغط مركب على منصة.

##### سلامة

- عن طريق صمام حماية لكل طابق من طوابق الانضغاط
- صمام مانع للرجوع ومصرف déverseur مركب بعد الضاغط ينقل الماء والهواء نحو الفاصل النهائي.

##### ضبط

- بواسطة مسار electrode مركبة على الخزان المانع لطرق المياه.

##### و- هيكل معدني

مصنوع من قضبان حديد قطاعية ملحمة تؤلف مجموعة ثابتة الشكل ومعزولة باربع مخمدات للارتجاج amortisseurs.

##### ز- الخزانة الكهربائية

من النوع المثبت على الجدار.

يتم اعتماد حماية لمنع تسرب السوائل من الفئة IP 42 في حال تركيب الخزانة خارج غرفة الضغ وala اعتمدت الفئة IP 55 . يكون للخزانة واجهة مزودة بباب ذات مصراع يفتح كليا" ويشمل :

- |       |  |
|-------|--|
| عدد ١ | قفل" ذات مفتاح                                   |
| عدد ١ | عدادا" للساعات                                   |
| عدد ١ | مبدلا" للتشغيل والايقاف                          |
| عدد ٢ | ضوئين تتباهيين (متصل بالكهرباء - التشغيل) يشملان |
| عدد ١ | مفتاح تلامس ثلاثي الاقطاب مع ملامس اضافي         |
| عدد ١ | حماية حرارية تقاضلية                             |
| عدد ٢ | صهيرية fusible لحماية دائرة التحكم               |
| عدد ١ | أطراف التوصيل الكهربائي (كابلات التحكم والقدرة)  |
| عدد ١ | مبرمجا" الكترونيا"                               |

- المرحلات الضرورية لنقل معلومات الحماية والضبط
- لوحة مستقيمة مجهزة :
- بمقتنياً فصل ذات تحكم خارجي

#### ١١-٤ صمام التصريف

يحمي هذا الصمام القسطل من الضغط الزائد العرضي وبوجه خاص من طرق المياه. ويتألف اما من سادة ذات قصور بسيط ومجهزه بغشاء من يسمح بتأمين زمن استجابة temps de réponse قصير جداً، وتتميز بامكانية ضبطها بسهولة في الموقع، واما من نابض مضغوط او من منفذ ثابت ذات حرف مستدق ومن مغلق متتحرك بشكل اسطوانة مسطحة.

يجب الا تفتح هذه الصمامات الا تحت ضغط معين يفوق بقليل (بحوالى ٥٪ تقريباً) الضغط الاقسى للتشغيل الطبيعي.

وتحدد الموصفات الفنية الخاصة الاجهزه الواجب تركيبها فضلاً عن مواصفاتها الفنية. ويجب ان يكون الجسم والجلبة والوصلة المشفهة المقابلة للصمامات مصنوعة من الفونت، اما النابض فمن الفولاذ المضاد للصدأ، وان تكون صغيرة الحجم ومدرجة بين وصلات مشفهة Brides. يتم تركيب هذه الصمامات بالتزاري مع خزانات الهواء او الازووت لانها تتميز بكونها مقاومة لسرعة الخزانات هذه، وبقدرتها على تعزيز شروط الحماية من طرق المياه.

#### ١١-٥ قساطل توصيل الهواء المضغوط

تصنع قساطل توصيل الهواء المضغوط من الفولاذ المسحوب، لضغوطات تشغيل تفوق ٣٥ بار وذات اقطار تساوي ١٢,٥ ملم (١/٢ انش).  
اما بالنسبة الى ضغوطات التشغيل التي تقل عن ٣٥ بار، فيسمح باستعمال قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك.

#### ١٢-١ مضخة تفريغ المياه Pompe Vide cave

تركب مضخة غاطسة Pompe Vide cave في حفرة ملحوظة لهذا الصدد لسحب المياه المتسربة او تفريغ الخزانات وتتميز بالخصائص التالية :

- منع التسرب على مستوى المحور: حشوتان اثنان في حجرة الزيت (حشوة ميكانيكية سفلی من الكربور)
- المحمل والتزلق: مدرج كريات roulement مشحم لمدى الاستعمال، كافة المحملات مملوءة بالشحم بصورة تسمح بتشغيل متواصل لمدة ١٥٠٠٠ ساعة .
- طريقة الاطلاق: يمكن اعتماد كافة طرق الاطلاق الاعتيادية.

#### المادة ١١ معدات الرفع والتحميل : الجسر المتحرك (Pont roulant)

على المتعهد ان يؤمن جسراً "متحركاً" كهربائياً وذلك وفقاً للمواصفات الفنية الخاصة وان يراعي في التصميم والتنفيذ المعيار NFE 52-121 .

يجب ان تكون الرافعة قادرة على نقل اثقل القطع من محطة الضخ. ويشمل الجسر المتحرك المعدات التالية :

- رافعة كهربائية ذات سلاسل او كابلات من الفولاذ قدرتها ثلاثة اطنان :
- السرعة العمودية :  $\leq 10$  م/دقيقة
- المسار العمودي :  $\leq 4$  امتار

ب- حمالة كهربائية لتحركات الرافعة في عرض الغرفة (يمين - يسار) يتم التحكم بها بواسطة علبة الازرار.

ج- حمالة كهربائية لتحركات الجسر النقال على طول الغرفة (امام، وراء) :  
سرعة :  $\leq 10$  امتار/دقيقة

د- علبة متولية للأزرار IP 657 للتحكم بحركة كلاب الرافعة في جهات ست.

هـ- سائر لوازم التركيب وال الحديد القطاعي والسكك التي تؤلف الطرق المستعملة لتنقل الحمارات.

و- يجب ان ترتكب العجلات على درجات كريات ذات حزات عميقه ومشحمة لمدى الاستعمال .

ويجب تقديم كافة المعدات ولوازم الضرورية وتركيبها لحسن تشغيل المعدات ولحسن حفظها بما فيها تلك التي لم تحدد بصراحة في المواصفات الفنية الخاصة.

## الفصل الثالث

### طريقة تنفيذ الاشغال

#### المادة ١٢ المذكرات وخرائط التنفيذ

قبل البدء بتنفيذ الاشغال، يتوجب على المتعهد ان يتقدم من الادارة بثلاث نسخ عن المذكرات وخرائط التنفيذ بغية الموافقة عليها، ولا سيما :

١- خرائط التنفيذ العائدة للمنشآت المقترحة بمقاييس ٢ سم لكل متر او بمقاييس اكبر.

٢- الخرائط التفصيلية، وخاصة ما يتعلق منها بالهندسة المدنية وذلك بمقاييس كاف لاعطاء صورة مفهومة واضحة.

٣- مذكرة وصفية تذكر الخصائص الفنية التابعة لمجموعات الضخ (ولاسيما منحنيات التشغيل) ولأجهزة التحكم والحماية والمراقبة والقياس التي تشكل موضوع المشروع، مرفقة بالرسوم البيانية schémas اللازمة لا سيما الرسوم البيانية التفصيلية للنظم الكهربائية.

٤- مذكرة حساب تبريرية تشير الى أوزان عناصر المنشأة و مواقعها وأحجامها والقوى الدافعة الهيدروديناميكية، فضلاً عن كافة التبعات الناجمة عن استعمال المعدات المقترحة مما يسمح بوضع دراسة نهائية لمنشآت الهندسة المدنية.

#### المادة ١٣ تنظيم الورشة ونهج الاشغال

يتوجب على المتعهد تقديم وتركيب الاسقالات والآليات والآلات على اختلاف طبيعتها الازمة لتنفيذ الاشغال بوجه كامل، وذلك على نفقته ومسؤوليته التامة. يتوجب عليه أيضاً أن يتحمل كافة التبعات الناجمة عن وضع معداته وتشغيلها، من غير أن تتحقق له المطالبة بأي تعويض مهما كانت الأسباب إلا في حال القوة القاهرة المسوغة حسب الأصول. كما عليه أن يسدد كافة نفقات عقد الضمان النافذ واحترام شروطه واتخاذ الاجراءات اللازمة كلها لتفادي التسبب بحوادث الغير والحق ضرر بهم.

بالإضافة الى ذلك، على المتعهد ان يحترم الشروط التي قد تعتبرها بعض الادارات ضرورية لتأمين السلامة وتقادي الأخلاق بحسن سير اعمال القطاع العام.

و اذا اعتبر المتعهد ان الشروط المذكورة اعلاه تتعدى موجباته ، عليه ان يطلب من الادارة تأكيدها بأمر اداري.

و قبل عشرة أيام من البدء بتنفيذ جزء من الأشغال أو كامل الأشغال يتوجب على المتعهد ان يحيط السلطات والمصالح المعنية وأصحاب العقارات المجاورة "لما" بذلك.

وفي حال الخطر، وعند غياب الاجراءات الوقائية وبقطع النظر عن مسؤولية المتعهد، يحق للادارة ان تأمر باتخاذ الاجراءات البديلة على نفقة المتعهد الذي يتم اشعاره بذلك فوراً.

## المادة ١٤ تركيب مجموعات الضخ

### ٤-١ المجموعات السطحية

تركب المضخات ومحركات تشغيلها وفقاً لتحديدات المذكرات وخرائط التنفيذ وطبقاً لتوجيهات الصانعين ، على قاعدات مستوية او على ركائز او هيكل ملائمة بحيث تكون الاجزاء الدوارة الموصولة ببعضها على الخط نفسه تماماً". ويجب ان تكون المضخات متوازنة بحيث لا تحدث الا حداً ادنى من الارتجاجات والضجيج.

قد تفرض الادارة في بعض الحالات على المتعهد أن يضع طبقة عازلة بين القاعدة من جهة والارض او اساس المبني من جهة اخرى لتمتص الارتجاجات. ويجب ان يساوي وزن القاعدة وزن الآلة كحد ادنى.

أما المواد العازلة الأساسية فهي الفلين والمطاط واللبادات المزفتة *feutres asphaltés* والاصوات المعدنية وعدد كبير من المواد البلاستيكية الاصطناعية كالبوليسترين ، الخ ... وعند الاستعمال، يجب الحرص على عدم تجاوز الحدود القصوى للانضغاط والسحب التي يمكن لهذه المواد تحملها .

وفي حال تعذر على المتعهد اثقال القاعدة بسبب تصميم المبني (كمجموعة مركبة في طابق لا تتحمل أرضه بناء قاعدة كبيرة مثلاً) او في حال اراد ان يقلل من اهمية الضجيج، يمكنه ان يركب الآلة على ركائز مرنة مكونة من دعامتين متصلتين ببعضهما بواسطة حلقة مطاطية. تعرف هذه الركائز بالاسم التجاري "سايلنت بلوكس" " Silent Blocks " ، ولها قياسات مناسبة لمنع انتقال الارتجاجات الى القاعدة.

ينبغي اتخاذ كافة الاجراءات لنفادي قذف الزيت او مقومات اخرى وضبط كل تسرب محتمل متأثر عن الوصلات، وصندوق الحشو *presse-étoupe* الخ... وابعاده عن الآبار والخزانات التي لا يجوز ان تتلوث ماؤها أبداً". ويجب ان تكون قساطل التصريف التابعة لصندوق الحشو قابلة للفك ولها قياسات كافية كي لا تتسد، واقطر داخليه تساوي ٢٠ ملم كحد ادنى .

### ٤-١-١ تركيب المضخات النابدة الافقية

يجب تركيب المضخات الافقية على هيكل معدني مثبت على قاعدة من الخرسانة المسلحة. ويخصص عدد من التقويب لبراغي التثبيت؛ ويعلو مستوى الهيكل عشرة سنتيمترات عن بلاط غرفة المضخات.

تم عملية التركيز بدقة بحيث يبقى محور دوران المضخة افقياً تماماً.

وينبغي ان يكون قسطل السحب قصيراً "ومصنوعاً من الفولاذ ذات وصلات ملحمة. يوصل بالمضخة بواسطة مخروط مصغر convergent خطه الأعلى شبه أفقي. ويتم الوصل بالتلحيم و/او بواسطة وصلة مرنة. وتركب مصفاة ذات صمام سفلي مانع للرجوع عند مدخل قسطل السحب.

عندما تسحب مضخات عدة بالتوازي من مجمع واحد تركب حنفيه عند قسطل السحب. يوصل قسطل الدفع بالمضخة بواسطة وصلة مرنة ومخروط مزايid divergent، ومن ثم يجهز بما يلى بالترتيب وبالاتجاه التسلسلى :

- صمام مانع للرجوع
- مأخذ للعداد
- سكر جارور
- تحويلة بشكل (٢) لنظام طرق المياه
- صمام تفريغ

#### ٤-١-١ تركيب المضخات العمودية

يجب ان يتولى اختصاصيون تركيب هذه المضخات لان تركيب المحور يستلزم عناية خاصة للحصول على استقامة تامة. ويتم تركيب الاجهزه الميكانيكية لنقل الحركة بحيث يتضمن المحور في أعلى محمل كريات دفعي butée à billes يتحمل المحور وزن الأجزاء الدواره في المضخة.

#### ٤-١ المجموعات الغاطسة

في حال وصل مجموعة المضخات الكهربائية الغاطسة بعمود ضخ المياه colonne montante يجب ان يتالف هذا الأخير من قساطل مثبتة باللولبة على ان يكون الجزء المسلط على شكل اسطوانة وليس مخروطياً، وذلك بغية توزيع الجهد على مجلل التضليل بصورة متساوية. ويجب ان يكون الكابل الكهربائي والقسطل البيزو متري مثبتين على طول العمود بواسطة اطواق مناسبة تمنع تلفهما بسبب الاحتكاك وتحمي القسطل البيزو متري من الالتواء.

في حال وجود فراغ بين ماسورة تغليف البئر وجسم المضخة او عمود ضخ المياه colonne montante، يركب جهاز تركيز حول جسم المضخة يسهل عملية التركيب والفك. كذلك يتم تدعيم عمود ضخ المياه بعوايد تؤمن تركيزه في البئر.

يتم تأمين الحماية من انخفاض مستوى المياه في البئر بتركيب جهاز احساس capteurs فوق مصفاة المضخة.

وتجهز فوهة البئر بغرفة حماية من الخرسانة المسلحة تقوم مقام فتحة تفتيش فنية، وتنمنع دخول المياه. ويمكن الوصول الى فوهة البئر عبر باب قلاب ارضي يسمح بالوصول الى ماسورة التغليف وصيانتها.

تعلو ماسورة التغليف قعر غرفة الحماية بعشرين سنتمراً" بهدف تثبيت اجهزة رفع المياه.

ويجب ان يكون الباب القلاب مصنوعاً من الفولاذ المصلع، الملبس بالزنك، وموضوعاً على زاوية مثبطة على غرفة الحماية. يفتح مصراعاً الباب الى الخارج.

يجهز هذا الباب بقفل لمنع الوصول الى فوهة البئر وتصنع المفاتيح حسب تعليمات الادارة.

يبلغ قياس غرفة الحماية الأدنى:

الطول : ١,٥٠ م - العرض : ١,٥٠ م - الارتفاع الحر .٠,٨٥ م.

يجب ان تكون غرفة الحماية نصف مدفونة في الارض لمنع تسرب المياه اليها. ويلحق الرسم النموذجي لهذه الغرفة في آخر دفتر المواصفات الفنية هذا.

بالاضافة الى لوازم فوهة البئر المنصوص عليها في الرسم النموذجي الوارد في الملحق، يجب لحظ تحويلة bypass من أجل تركيب جهاز يمنع طرق المياه وذلك وفقاً للمواصفات الفنية الخاصة وتعليمات الادارة.

كما يجب على المتعهد اتباع تعليمات الادارة عند تركيب ماسورة التفريغ ووصل البئر بخط الدفع وتقديم كافة اللوازم الضرورية ، (وصلات، مشتركات، ا��واع، وصلات مشفهة، الخ...) وتنفيذ عمليات الحفر الازمة لمد القساطل تحت الأرض و/او طمر الركائز لتركيب المنشآت السطحية.

#### ٤-١ مجموعة ذات محرك سطحي ومضخة غاطسة

عند تركيب مضخات مدارة بمحرك سطحي وموضوعة في بئر عميق، يجب ان يكون المحور المعلق بمحمل الكريات الدفعي butée à billes عمودي الشكل ومضبوطاً مع الفراغ اللازم بحيث يتطابق موقع الدفاعات roues عند التشغيل مع شروط الصانع. ويجب ازال المضخة في البئر مزودة "بالمصفاة والصمام السفلي المانع للرجوع.

#### ٤-٢ الاجهزة المختلفة

ينبغي تركيب الاجهزة المزودة باجزاء دوران لا سبما اجهزة ضغط الهواء ومضخات التفريغ pompe à vide واجهزة التهوية الخ... طبقاً لتعليمات الصانع ولشروط السالفة الذكر.

#### ٤-٣ المحركات الكهربائية

يتوجب ان تخضع كافة المحركات الكهربائية لاشغال تمهدية قبل استعمالها وذلك طبقاً للشروط التالية:

- التحقق من داخل المحرك: الدوار Rotor ، وتوسيع الساكن stator، والثغرة بين الوجهين الحديديين entrefer ووجود أجسام غريبة، الخ ...

- ازالة الغبار بالتفريغ الخوائي، أو الهواء المضغوط (بضغط أقصى يبلغ ٤ بار).

- التحقق من احكام شد المسامير اللولبية والعزقات والبراغي.
- التتحقق من وصل المعدات الكهربائية للحماية وأجهزة القياس كلها. القيام بتجارب تشغيل والتحقق من حسن عمل مرحل الحماية الذي يوقف المحرك. التتحقق من الوصلات الكهربائية طبقاً" لطريقة وصل المحرك. التتحقق من وجة الدوران.
- قياس مقاومة العزل وتحديد نسبة امتصاصية العازل وفقاً" للتوجيهات اللاحقة الذكر.
- ازالة اي تكتف او رطوبة على التوسيع او علبة التوصيل عن طريق التسخين او وفقاً" للتوجيهات المذكورة أدناه.

عقب انجاز هذه العمليات كلها يصبح المحرك جاهزاً" للاستعمال.

#### ٤-٥-١ قياس مقاومة العزل

- قبل قياس مقاومة العزل تفصل كافة أطراف التوسيعات في كل طور من الأطوار.
- وشائع bobines (U1-U2, V1-V2, W1-W2) الأطوار:
- عندما تكون الوشيعتان (V1-V2) و (W1-W2) موصولتين بالأرض، تقايس مقاومة العزل بين الوشيعة (U1-U2) والأرض.
  - عندما تكون الوشيعتان (U1-U2) و (W1-W2) موصولتين بالأرض، تقايس مقاومة العزل بين الوشيعة (V1-V2) والأرض.
  - عندما تكون الوشيعتان (U1-U2) و (V1-V2) موصولتين بالأرض، تقايس مقاومة العزل بين الوشيعة (W1-W2) والأرض.
  - تقاس مقاومة العزل بين وشائع كل طور من الأطوار.

#### ٤-٥-٢ قيمة مقاومة العزل

- تجري القياسات على الشكل التالي: كل ١٠ ثوان خلال الدقيقة الأولى، ومن ثم كل دقيقة خلال الدقائق التسع التالية. ينصح باستخدام جهاز لقياس مقاومة العزل الكهربائي Megger مدار بمحرك.

- في ما يلي قيمتا تياري القياس:
- ٢٥٠ فلت (تيار مستمر) اذا كان تيار تشغيل الآلة  $\geq 500$  فلت  
٤٥٠٠ فلت (تيار مستمر) اذا كان تيار تشغيل الآلة  $< 4500$  فلت
- لا بد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفريح الكهرباء الاستاتية قبل أي قياس وبعد.

تطبق الصيغة التالية:

K.	$U_N \geq R_i$	$\frac{1}{D}$
	مقاومة العزل	$\Omega R_i (M)$
	عامل تصحيح الحرارة	K
	تيار تشغيل الآلة	$U_N (KV)$
1 اذا $D \geq$ متر واحد	قطر الساكن stator القيمة	$D(m)$
القيمة	القيمة	
2 اذا $D <$ متر واحد		

يعطي الجدول التالي قيمة العامل K وفقاً للحرارة:

حرارة التوشيع (درجة مئوية)	K
٢٠	٤٥
٣٥	١٦
٤٥	٨
٥٥	٤
٧٥	١

#### ٤-٣-٥ تحديد نسبة امتصاصية العازل

تحدد النسبة بواسطة قياسات مقاومة العزل المطابقة للدقيقتين الأولى ( $R_1$ ) والعشرة ( $R_{10}$ ) كما يلي:

$$2 \leq a \text{ علمًا} \quad a = \frac{R_{10}}{R_1}$$

عندما تكون قيم "a" أصغر من 2، يجب تنظيف التوشيعات وتجفيفها.

#### ٤-٤-٥ تنظيف التوشيعات bobinages

- اذا كانت الأجسام الغريبة مترسبة في زوايا لا تنفذ اليها خرق المسح، ينصح باستعمال الهواء المضغوط الجاف (ضغط يساوي ٤ بار كحد أقصى).
- يطلب التنظيف بالتفريغ الخوائي للحواف دون تجمع الرواسب في الثقوب، وبين التوشيعات المرتخصية ودون اتلاف العازلات، الأمر الذي يحصل عندما يتم التنظيف بالهواء المضغوط.
- في حال امتزج الزيت أو الشحم بالغبار يصبح من الضروري استعمال مادة محللة مشنة من البنزول، ولا تلحق الضرر بالعازلات. بعد التنظيف، ينصح بالتأكد من أن الوشيعة قد جفت.

- يمكن استعمال الماء لتنظيف المحركات المتسخة بالوحل أو بفعل فيضانات محتملة. تتطلب هذه العملية تفكيك المحرك بغية تنظيف كافة الأجزاء وتجفيفها.

#### ٤-٥-٥ تجفيف التوسيعات بالهواء

يرفع الغطاء عن التوسيعات ومن ثم يثبت نفاخ هواء ساخن (مقاومة كهربائية للتسخين مزودة بمروحة) عند الجهة المقابلة للتوسيعات. يجب ألا تتعذر حرارة الهواء القريب من التوسيعات سبعين درجة مئوية.

يستغرق التجفيف ساعات قليلة فقط، وذلك وفقاً للرطوبة النسبية وطاقة النفاخ الكهربائي.

#### المادة ١٥ تركيب مولدات الكهرباء

يتم تركيب المولدات حسب تعليمات الصانع لا سيما كما سيرد لاحقاً:

#### ١-١٥ التركيب

تركب المولدات وتثبت على قاعدة ثقيلة، وتوضع مواد عازلة لمنع الارتجاجات بين القاعدة من جهة وبين الأرض او أساس المبني من جهة أخرى. ويمكن اعتماد القيم الدنيا التالية لوزن القاعدة :

المول	وزن القاعدة الأدنى
٤ اسطوانات	٢ × وزن المول
٦ اسطوانات	١ × وزن المول
٨ اسطوانات	١,٢٥ وزن المول

#### ٢-١٥ التهوية

تؤمن التهوية عن طريق فتحات وقساطل وساحبات هواء extracteurs d'air ذات قياس مناسب ومزودة باجهزة كاتمة للصوت مصنوعة من مواد عازلة للصوت وموضعية عند مداخل هواء التبريد وخارجيه.

## ٥-١٦ انبوب الانفلات

يجب تصريف غاز الانفلات عبر جهاز امتصاص للضجيج : كاتم صوت رنان، يتتألف من فجوات شديدة الامتصاص. ويجب الا نقل المساحة الفاصلة بين كاتم الصوت والهواءطلق عن عشرة أضعاف قطر انبوب الانفلات، وان يركب كاتم الصوت اقرب مما يمكن من المحرك الحراري لنفادي ترسب جزيئات الكربون الناتجة عن سوء احتراق الوقود والتآكل بفعل الرطوبة. كما يجب ان يكون بعيداً عن متناول يد العاملين والا توجب تجهيزه بغاز حراري او ستار خاص.

كما يجب تزويدہ بمرشح هواء (Filtre à air) يمنع تلوث المحيط بالغازات المنبعثة منه.

## المادة ١٦ تركيب اللوحات الكهربائية

يرعى المعيار الفرنسي 100-15 NFC المتعلق بالتجهيزات الكهربائية الداخلية ذات التوتر المنخفض شروط التركيب المتعلقة بهذا الشأن. يجب تثبيت اللوحة الكهربائية في مكان قريب من المتناول.

ولا ترکب في غرف المياه. تزود الارضية تحت اللوحة بفتحات تسمح بخروج مختلف الكابلات (القرة، التحكم، القياس، التوصيل بالارض، الخ...) من القنوات ليتم توصيلها باللوحة.

وترکب اللوحات بحيث يسهل استعمال الأجهزة المركبة فيها وصيانتها. وتكون الارضية متساوية تماماً على كافة مساحة ارتکاز اللوحات. يتم التثبيت بواسطة مسامير تمددي expansion او قضيب شد مثبت. تستعمل اللوحة بعد توصيل الكابلات الاضافية وكابلات نقل الطاقة باطراف التوصيل الموجودة في اللوحة. يجوز استعمال اللوحة مباشرة بعد الانتهاء من عمليات التركيب او في وقت لاحق . وفي كلتا الحالتين، ينبغي احترام القواعد العامة المذكورة أدناه علماً انه يجب مراعاة قواعد اثکر تفصيلاً تتعلق بمجمل معدات محطة الضخ بما فيها اللوحة:

- تنظيف مجمل الاجزاء العازلة بقطع من القماش نظيفة وجافة لازالة الغبار عنها.
- التأكد من عدم وجود اجسام غريبة داخل اللوحة. اذا كان الوسط قابلاً للتسبب بتعفن او اذا ما تواجدت حشرات يجب تفتيش الزوايا المخبأة والتحقق من عدم وجود اوكار او عفونة. وفي حال وجودها وجب تنظيف اللوحة واعادة طلائتها بالكامل.
- التحقق أيضاً من احكام كافة عزقات التوصيلات الكهربائية (توصيلات القضبان والكابلات).
- مراقبة الدوائر المساعدة مراقبة دقة والتحكم بمفاتيح ايقاف كافة الاجهزه المركبة في اللوحة وفصلها.
- مراقبة فعالية دوائر الحماية غير المباشرة المحتملة وذلك بتشغيل ملامسات الفصل contacts de déclenchement التابعه لكل مرحل يدوياً.

- التأكيد من أن ملفات الخروج في محولات التيار والتوتر متوازية ومتوازية مع الشحنة التابعة لها.
- من المستحسن إزالة الرطوبة عن طريق وصل المقاومات المانعة للتكتف بالكهرباء: في هذه الحالة يجب قطع التيار الكهربائي او تقصير الدائرة الكهربائية عن الترmostats (المثبت الآوتوماتيكي لدرجة الحرارة) خلال مدة تقل عن ٢٤ ساعة. ومن ثم يعاد وصل الترmostats .
- التحقق من وصل الدوائر المساعدة بالارض. (يجب ان تصل درجة العزل الى ٥ ميجا اوم كحد ادنى) كما يجب مراقبة درجة عزل مجموعة قضبان التوصيل الأساسية ايضاً.

**ملاحظة :**

أعطيت قيم العزل المذكورة اعلاه على سبيل الاشارة فقط. ويجوز ان تتباين ضمن حدود واسعة وفقاً لعدد اقسام اللوحة وحسب تعدد الدوائر الكهربائية. يمكن وصل اللوحة بالتيار عند الانتهاء من كافة العمليات المشار اليها اعلاه، شرط الا تتدنى القيم عن ١ ميجا اوم او تعادلها، والا تعذر وصل اللوحة بالتيار الكهربائي.

## **المادة ١٧ تركيب الكابلات الكهربائية**

### **١-١٧ شروط تركيب الكابلات الكهربائية**

#### **١-١-١٧ القواعد الخاصة بـ مد الكابلات العلوية المركبة على مسالك أفقيّة**

- على الخط الواحد العلوي يجب ان تكون الرفوف tablettes مخصصة لنوع واحد من الكابلات . ويكون مستوى التوتر معيار الفصل بينها.  
يتوجب تخصيص الرفوف على النحو التالي :  
من الاعلى الى الاسفل وبصورة تفضيلية :  
. كابلات نقل الطاقة تحت التوتر المنخفض  
. كابلات التحكم
- اما كابلات الانارة والقوة المحركة فيجوز عند الضرورة ان تمر على الرفوف الخاصة بكابلات نقل الطاقة تحت التوتر المنخفض.
- يجب ان تتشكل كابلات نقل الطاقة طبقة واحدة على الرف وان يتصل بعضها ببعض باستثناء الكابلات الاحادية القطب التي يوصل كل ثلاثة منها على شكل مثلث، وتحزم كل ٧٥ سم بطوق من الفولاذ المضاد للصدأ. وتكون هذه الكابلات مثبتة على الرفوف بواسطة اطواق من النوع ذاته تقديباً" لخروجها عن مكانها بسبب الجهد الالكتروني-ديناميكية في حال حدوث عطل تامس circuit court .
- من المسموح قرن كابلات التحكم مع كابلات مخصصة لنقل طاقة منخفضة شرط احترام شروط تبریدها.

- تكون كابلات القياس ممدودة على خطوط مرور تختلف عن خطوط مرور غيرها من الكابلات، ولا يسمح باي مخالفة لهذه القاعدة. وفي حال كان خط مرور هذه الكابلات متوازيًا مع خط مرور كابلات نقل الطاقة او كابلات التحكم يجب ان يبعد الخطان عن بعضهما مسافة مترين.

وتكبر هذه المسافة الفاصلة لتبلغ خمسة امتار اذا كانت كابلات الطاقة تنقل توترًا يفوق ٣٠٠ امبير. وعند الاستحالة، يتوجب مد كابلات القياس داخل قنوات معدنية مصنوعة من صفائح ومزودة بأغطية. يجب ان يتم التقاطع بين خطوط مرور كابلات القياس وغيرها من الكابلات على شكل زاوية قائمة.

- في حال انحرف خط مرور الكابل عن الخط الأفقي بزاوية تتراوح بين ٢٠ و ٤٥ درجة يتوجب تثبيته على الرف بواسطة طوق عند القسم الاعلى من الانحراف .

- يجوز استعمال الرف حتى بلوغ سعتها القصوى.

#### ٢-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات العلوية على مسالك عمودية

- في المسالك العمودية، يتوجب تثبيت الكابلات كل متر بواسطة طوق من الفولاذ المضاد للصدأ او ما يعادله. وفي المسالك ذات المستوى الواحد تكون الكابلات ممدودة وموصلة بعضها ببعض لتشكل طبقة واحدة .

- يجب صرف الكابلات حسب فئاتها ووفقاً للمعايير ذاتها المتبعة لخطوط المرور الافقية، على ان يتم تعليم كل وجه من الرف. وفي الخطوط ذات المستوى العمودي الواحد، تفصل الفئات بعضها عن بعض بواسطة صفيحة معدنية.

- تسلك كابلات القياس مسالكاً عمودياً "خاصاً" بها.

#### ٣-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات الفردية

- في حال كان من الضروري مد كابل عبر غلاف لتوصيل آلية ما، يجب الا يعيق هذا الغلاف الوصول الى الآلة او فكهـا.

- لا يجوز ان يمر اكثر من كابل واحد في الغلاف .

- يتوجب تزويد اطراف الغلافات بحروف بلاستيكية تقادياً" للاضرار بالكابلات .

#### ٤-١-١٧ القواعد الخاصة بمد الكابلات في الخنادق

- يتوجب وضع الكابلات على طبقة رملية سماكتها ٥ سم تقريباً" في قعر خندق يبلغ عمقه ٧٠،٠ متراً. تغمر هذه الكابلات بطبقة رملية ذات سماكة ١٠ سم ويحظر استعمال الرمل البحري. بعد ذلك، يتم ردم الخندق بتربة مغربلة سماكة ٤٠ سم تقريباً، ثم يمهد سطح الارض برص التربة على طبقات.

يجب ان تكون المسافة الفاصلة بين كابلات نقل الطاقة كبيرة قدر الامكان فلا تقل ابداً عن ٢٠،٢٠ متراً (تقاس هذه المسافة اعتباراً من الخط الأعلى الخارجي للكابلات). يجب مد كابلات نقل الطاقة في صف واحد . اما الكابلات الاحادية القطب فيجب ان تجمع على شكل مثلث وتنثبت باطواق. ينبغي مد كابلات التحكم والقيادة على مسافة أفقية تبعد ٢٠،٢٠ متراً كحد ادنى عن كابلات نقل الطاقة. ويتم صفها الواحد بجانب الآخر وفوق بعضها البعض. ينبغي مد كابلات القياس بعد ما يمكن عن الكابلات الاخرى في غلافات مصنوعة من الحديد الملبس بالزنك، ومطلية من الخارج بالزفت.

- يتوجب مد الكابلات في غلافات مغطاة بالخرسانة عندما تمر تحت :  
الطرق، والسكاك الحديدية والكتل الخرسانية والمساحات الخرسانية.

ولا يجوز ان يضم كل غلاف اكثراً من فئة واحدة من الكابلات: كابلات تنقل تياراً يساوي ٣٨٠ فلطاً، او كابلات تحكم وقيادة وكابلات قياس، ولا يجوز استعمال الغلافات حتى اكثراً من نصف سعتها .

اما الكابلات الاحادية القطب فيوضع كل منها في غلاف منفصل، على ان يجمع كل ثلاثة منها بشكل مثلث.  
يتوجب ان تكون الغلافات بلاستيكية غير انه يجب لحظ غلافات من الفولاذ مخصصة للكابلات القياس .

#### ٥-١-٦ القواعد الخاصة بـ مد الكابلات في القنوات

يجب لحظ الانحراف اللازم لانسياب المياه في قعر القنوات ودراسة كيفية تصريف المياه.  
عند دخول القنوات والغلافات الى المبني، يتوجب وضع سدادة اقفال لا تقل سماكتها عن ١٠ سم ومصنوعة من فرميد - جفصين او خرسانة الأساس béton maigre وذلك بعد سحب الكابلات. عند تغيير الاتجاه، يجب لحظ زوايا متناسبة مع شعاع منحنى الكابلات. ينبغي ان تكون الكابلات ممدودة في القنوات على مسالك خاصة، على غرار الكابلات العلوية.  
في القنوات ذات السعة الضئيلة او الكبيرة يجب تطبيق مبادئ الفصل بين فئات الكابلات المذكورة اعلاه العائدة الى الكابلات العلوية الممدودة على مسالك افقية.

#### ٦-٢ انشاء مسالك كابلات علوية

يجب أن تتحمل الرفوف المركبة على مسالك الكابلات الموزع، بالإضافة الى ثقل اضافي مركز في نقطة معينة ويبلغ حتى ٩٠ كلغ، من دون ان يتغير شكلها بطريقة مستديمة.

يتوجب على المتعهد أن يتتبه :

- الى حسن تصميم الرف بحيث يؤمن تهوية طبيعية جيدة للكابلات، وخروجها السهل من دون الحق اي ضرر بها (اطراف، وزوايا، وقطعات مستديرة).

- بالنسبة الى مسالك الكابلات الافقية :

إلى المسافة الفاصلة بين الطرف الا على الرف وقاع الرف الواقع مباشرة فوقه بحيث لا تقل عن ١٠ سم كحد ادنى، على ان يسمح تصميم المسند الحامل console support، في الحالات جميعها، بمرور الكابلات الاكير قطرًا".

ويجب الا تقل عن ١٠ سم المساحة الفاصلة بين الطرف الاعلى للرف او بين قعره وبين اي عائق يقع فوقه او تحته.

يجب تحديد المدى او المسافة الفاصلة بين ركيزتين عموديتين بحيث لا يتعدى انحناء الرف المحمل بالنقل الاقصى نسبة ٣٪ من هذا المدى. ويصمم الرف بحيث يمكن تجهيزه في بعض الحالات باخطية يمكن تثبيتها عليه.

- يتوجب احتساب قياس قطع التوصيل المستعملة لاجراء اي تغيير في الاتجاه او المستوى معأخذ شعاع منحنى الكابلات بعين الاعتبار.

- يجب وصل الرف خارج المسند الحامل console support على الا تتعدى المسافة التي تفصل نقطة الوصول عنه نسبة ١/١٠ من المدى.

- يجب ان تكون مختلف القطع المكونة لمسالك الكابلات معدنية وملبسة بالزنك على حرارة مرتفعة من دون ان يصيبها اي تشوه في الشكل بسبب عمليات التصنيع (النقب)، كما ينبغي ان تكون أجهزة التعليق والتسلية مطلية. ينبغي حماية القطع المركبة في الاوساط الرطبة او المسيبة للتآكل، اما باستعمال الفولاذ المضاد للصدأ واما بتلبيس بلاستيكي من نوع البوليوريتان. يجب استعمال القطع الاساسية باقل عدد ممكن، وان تكون مجموعة المسامير اللولبية مكونة من اقل عدد ممكن، ومجطة بالكمبيا والبيكرومات. ينبغي اختيار المعادن التي ت Kontakt بعضها بحيث لا يحصل تآكل من جراء العزم الالكتروني. يجب حماية حروف الأجزاء المقطوعة على الورشة بطلاء ملبي بالزنك يحتوي على كمية كبيرة من معدن الزنك (٩٥٪ كحد ادنى).

يحظر تلحيم القطع في ما بينها او تلحيمها مع اجزاء اخرى عائدة الى المنشآت. كما يجري تطبيق اجراءات الحماية ضد التآكل على دعامات الكابلات في القواعد أيضاً.

### ٣- سحب الكابلات على الموقع

يتوجب على المتعهد اتخاذ مختلف الاحتياطات لتنفيذ الحق اي ضرر بالكابلات. تتم مراقبة جهد الجذب طوال مدة السحب. في حال السحب اليدوي، يجب الا يتعدى جهد الجذب الجهد الناتج عن ثقل عشرة امتار من الكابلات. تسحب الكابلات خارج المسند الحامل console support وتركز بعناية على هذا الاخير بحيث يمنع تشابكها وتراكبها. يتوجب تزويد الخط على كامل طوله، وبصورة خاصة زوايا المنسك، بأجهزة تمنع تشغق الغلافات. يجب الا يقل شعاع منحنى الكابلات اثناء عمليات السحب عن :

- ٢٠ ضعفاً" القطر الخارجي للكابلات نقل الطاقة.
- ١٦ ضعفاً" القطر الخارجي للكابلات التحكم والقياس.

تنفذ عمليات السحب في حدود درجات الحرارة المذكورة في مواصفات الكابلات. أما الكابلات الممدودة في الخارج في ينبغي اخذ تأثير الشمس عليها بعين الاعتبار . وختاماً، لا يجوز ان يقل شعاع منحنى الكابلات الممدودة ابداً عن:

. كابل توتر منخفض :  $8 \times$  قطر الكابل المعنى اذا كان قطره  $\geq 40$  ملم

. قطر الكابل المعنى اذا كان قطره  $< 40$  ملم

. كابلات توتر منخفض للتحكم وغيرها من الكابلات :  $10 \times$  قطر الكابل المعنى تسحب الكابلات دائماً بسحبة واحد ولا يجوز ان تكون موصولة بعلب ووصلات.

#### ٤-١٧ التوصيل

تتم اعمال التوصيل عند طرف الموصلات عن طريق الثني sertissage او التثقيب لتأمين الوصل بين الموصلات والمعدات الكهربائية (حلقات معدنية cosses) او لتأمين اتصالية الموصلات في ما بينها (جلبات manchons).

تصنع الحلقات والجلبات من النحاس المطلي بالقصدير وتجمع الاسلاك كلها بعضها ببعض. وينبغي أن تحافظ غلافات العزل الاولى بميزتها العازلة الاصلية بعد اخضاعها لعملية الثني .sertissage

اما بالنسبة الى كابلات نقل الطاقة تحت التوتر المنخفض، فيجب حماية غمد (douille) مختلف الحلقات اما عن طريق لفه بشريط بلاستيكي واما بواسطة جلبات manchons سابقة التصنيع قابلة للانكماش بفعل الحرارة. يتوجب عزل الحلقات المركبة على كابلات ذات مقطع يساوي ٦ ملم او يقل عنه مسبقاً عند التصنيع.

تجهز اطراف الموصلات:

- بوصلات طرفية للثني à sertir، لتوصيلها باقطاب مشدودة برباط طوقي étrier.

- بحلقات للثني مسبقة العزل ومثقوبة، مستديرة او مستطيلة لربطها بقضيب مضلع او بيرغي وسمار مزدوج السن cavalier.

- بملاقط للثني مسبقة العزل ذات سماكة ٢,٨ ملم او ٥ ملم لوصلتها بصندوق التوصيل او باقطاب مجهزة بأسنة languettes معدنية صغيرة ذات قياسات مناسبة.

- بجلبات manchons للثني من نوع "النافذه" مسبقة العزل ومصنوعة من مادة شفافة ومزودة بجهاز موجه (Détrompeur) لتأمين التوصيل الكهربائي بين موصلين اثنين. عندما يتوجب فك اجهزة الاحساس (Capteur) لاصلاحها او ضبطها او تعيرها (فحص درجة حرارة الملحقات مثلاً) يتم توصيلها بواسطة مأخذ قابلة للفك مع سمار تثبيت (ergot de détrompage).

لا يجوز باي حالة من الحالات توصيل اجهزة الاحساس (capteurs) التي تؤمن الحماية بواسطة المأخذ التي ذكرناها سابقاً.

يتوجب وضع الموصلات عند مدخل خزائن الترhill armoire de relayage بحيث يمكن استعمال كامسة تكشف أي توصيل عرضي بالأرض.

## قواعد عامة

خارج المبني، يجب مد الكابلات والاسلاك داخل خنادق. اما في الداخل، فيجب مدها داخل قنوات مغطاة بصفائح مخططة.

يجدر الذكرى بضرورة تصميم كافة الاشغال الكهربائية وتنفيذها بحيث تؤمن الحماية القصوى. كما يجب ألا يتخطى توتر مختلف دوائر التحكم ٢٢٠ فلتر. يجب ان تكون كابلات التغذية من النوع YY (أو ما يعادله) ومن فئة ١٠٠٠ فلتر مع موصلات نحاسية.

يجب أن تكون كابلات تغذية محرك مضخات البئر من النوع المعزول بمادة مرنة صالحة للاستعمال في الاماكن الغاطسة (Isolation en Polyethylene ou en Caoutchouc) ومن فئة ١٠٠٠ فلتر مع موصلات نحاسية.

يتم اختيار مقاطع الموصلات النحاسية على اساس المعطيات التالية :

- الكثافة القصوى للتيار : ٤ ،٤ أمبير/ملم<sup>٢</sup>
- الانخفاض الأقصى للتوتر : %٥

يتوجب ان تكون الاسلاك مركبة بصورة صحيحة وذات قياسات وافرة. ويتعين على المتعهد أن يقدم مجمل الكابلات والاسلاك الازمة وكابلات التغذية للمجموعة ويركبها، بين الخزانة العامة والمجموعة وبين الخزانة ومصدر طاقة التوتر المنخفض .

## المادة ١٨ المأخذ الأرضية - الوقاية ضد الصواعق

### ١-١٨ المأخذ الأرضية

انواع السلك المحايد : rentre I.T او T.T

#### ١-١-١٨ أحكام عامة

أ- يتوجب على المتعهد :

- انشاء الدائرة الأساسية للتوصيل بالأرض التابعة لمحطة الضخ والقيام بتوصيل مختلف الكتل المعدنية بهذه الدائرة. تشمل هذه الكتل المعدنية المعدات المذكورة في دفتر المواصفات الفنية هذا، كالهيكل المعدنية والركائز المستعرضة (palplanche) والقساطل والخزانات والسكك والأسوار، الخ...

- تأمين كافة الحمايات الإضافية التي تسمح بحماية البني المعدنية من التآكل (حماية كاتودية ...)

ب- انشاء مأخذ ارضية لحماية الاشخاص والمعدات تشمل ما يلى:

- الدائرة الأساسية للتوصيل بالأرض المؤلفة من :
- . مأخذ ارضية وتوصيلات مطمورة
- . غرف مراقبة
- أطراف التوصيل بالأرض (collecteur de masse)

يجب ان يكون شكل الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض من النوع المشبك بحيث لا يؤدي انقطاع الموصول في نقطة معينة من المنشأة الى عزل هذه النقطة عن الارض. ويتم تصميم دائرة التوصيل بالأرض بحيث يستحيل حدوث اي تلامس وان عرضياً "مع معدن آخر مختلف قد يسبب تأكلاً" الكتروليتيا". ويجب الا تتجاوز مقاومة الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض المحتسبة وفقاً لمنطقة مرئية واقعة خارج نطاق منطقة تأثير الشبكة قيمة ٥ (خمسة) أوم. وينبغي الا يقل مقطع الموصلات التابعة للتوصيات الرئيسية بالأرض عن ٥٠ ملم<sup>٢</sup>.

#### ٢-١-١٨ التصميم الاجمالى

##### ١-٢-١-١٨ الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض:

تتألف المأخذ الارضية من :

- حلقات مصنوعة من كابل ممدود في قعر الحفريات التي تطوق كل مبني او كل جزء من المنشأة على ان تكون هذه الحلقات متصلة ببعضها بعض بواسطة وصلتين منفصلتين على الاقل. ولا يجوز تركيب اي جهاز قطع او عزل على هذه الموصلات.
- صناديق معدنية
- آبار للمأخذ الارضية عند الضرورة

ينبغي ان تكون الحلقات والوصلات ممدودة داخل خندق يبلغ عمقه متراً واحداً كحد ادنى. يتم توصيل سائر الحلقات والوصلات التابعة للدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض في غرف مراقبة. وفي هذه الغرف أيضاً يتم توصيل اطراف التوصيل بالأرض والدواير الأرضية الثانوية بالدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض.

لا تسمح هذه الغرف بتحديد مكان كابلات المأخذ الارضية الاساسية فحسب، بل بالتحقق من التواصلية الكهربائية لكابلات المأخذ الارضية، وبتقدير قيم المقاومات لمختلف عناصر المأخذ الارضية.

يجب ان تكون غرفة المراقبة بمثابة فتحة تفتيش ذات جانب طوله ٥٠ سم، مغطاة ببلاطة من الخرسانة (بسماكه ١٠ سم كحد ادنى)، من دون قعر. في كل جانب من جوانبها فتحات تخرج منها الكابلات المطمورة. وفي اعلى فتحة التفتيش، يثبت على طول الجوانب اطار من القصبان النحاسي المطلية بالقصدير (٥٥×٥٠). ويسمح هذا الاطار بثبيت اطراف الكابلات التي تفضي الى غرفة المراقبة بواسطة مسامير لولبية برونزية. وتتيح وصلة قابلة للفك barette de coupure يمكن الوصول اليها قياس المقاومات الأرضية بفضل باقي الدوائر. ومن هذه الوصلة تطلق مختلف الأنابيب التي تصل الى المعدات الواجب حمايتها.

تشتمل غرفة المراقبة كحد اقصى على :

- ٤ اطراف كابلات عائدة الى الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض .
- ٨ اطراف كابلات من نوع آخر.

يتوجب على المتعهد ان يحسن اختيار مكان انشاء غرف المراقبة عند وضع دراسته المتعلقة بخط مرور الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض وبتجميع الدوائر من اي نوع كانت.

## ٢-١-١٨ أطراف التوصيل بالأرض ووصلات الحماية

موصل الحماية تحويلة توصيل جهازاً ما بأطراف التوصيل بالأرض. اما هذه الأطراف فتتألف من كابل او قضيب يجمع بين موصلات الحماية وبين بعض المأخذ الأرضية الثانوية ويؤمن على الأقل وصلة مزدوجة مع الدائرة الأساسية للتوصيل بالأرض.

تشكل موصلات الحماية شبكة شعاعية متفرعة بشكل هوائي لأطراف التوصيل بالأرض. يتم مد أطراف التوصيل ووصلات الحماية داخل المنشآت:

- "هوائي"
- . بموصلات مركبة تحت قساطل من الفولاذ
- . بموصلات مثبتة على الجوانب بالاطواق
- . بموصلات مركبة او مثبتة على مسالك الكابلات الافقية المتواصلة او المقطعة
- . بموصلات مشبكة على مسالك الكابلات العمودية.
- في القنوات او تحت غلاف مدمج بمنشآت الهندسة المدنية.

يجب ان يفوق شعاع منحنى الكابل في مختلف حالات التركيب قطره الخارجي بثمانية أضعاف. وبصورة عامة، يجب حماية الموصلات الخارجة من الأرضية بواسطة غلاف يصل ارتفاعه الى نصف متر.

## ٣-١-١٨ موجبات مختلفة

### ١-٣-١-١٨ اعتبارات عامة

يتم توصيل المشابك broches الأرضية التابعة لقواعد مأخذ التيار بالأرض. يتم وصل القساطل المعدنية بمربط التوصيل بالأرض، على أن تتمتع هذه القساطل باتصالية مثالية: تفريغ الوصلات العازلة، وعدادات المياه ... لا يتم وصل قساطل الغاز، والتدفئة المركزية، والتفریغ، والدخان والمياه المبتذلة المنزلية بمربط التوصيل بالأرض.

### ٢-٣-١-١٨ المحركات الكهربائية

يتوجب توصيل هيكل كل محرك بواسطة موصل حماية بأطراف التوصيل بالأرض اي بواسطة موصل يختلف عن كابل التغذية.

اما التوصيل بين الهيكل والمحرك فيتم بواسطة صفيحة صغيرة مرنة يكون مقطعها مساوياً لمقطع موصل الحماية.

### ٣-١-١٨ مسالك الكابلات

يتم توصيل كافة التثبيتات المعدنية للكابلات بـ "المأخذ الأرضي". يجب توصيل كافة الرفوف المركبة على مسلك كابلات واحد كهربائياً" في ما بينها، ومن ثم تجمع على طرف توصيل بالأرض يمتد على طول الطرف الخارجي لأحدى هذه الرفوف.

### ٤-١-١٨ طبيعة المواد

يجب أن يتم اختيار طبيعة المواد المؤلفة للمأخذ الأرضية وقياساتها بحيث تقاوم العوامل المؤذية. كما يجب حماية الموصلات التي تصل كهربائياً القطع أو الموصلات المثبتة بـ "المأخذ الأرضي" من العوامل الميكانيكية والكيميائية. يتوجب أن تكون موصلات دائرة التوصيل بالأرض الأساسية (حلقات ووصلات مطمورة) مؤلفة من كابل نحاسي. أما الموصلات العلوية فتكون نحاسية ومجموعة مع بعضها لتلتف كابلات، أو مصنوعة من قطعة واحدة.

يجب أن تكون كافة الوصلات نحاسية أو برونزية ومكبوسة بعضها على بعض. أما مجموعة المسامير اللولبية فتكون من البرونز بقدر ما تسمح به الشروط. ولا يجوز استعمال أي خليط آخر من دون الحصول على موافقة المهندس. ينبغي أن تكون مجموعة المسامير اللولبية مزودة بجهاز يمنعها من الارتخاء (حلقة مع لسان ممقوس، حزقة مقابلة). أما المواد التي تحتك مع بعضها فيجب ألا تظهر فرقاً" في الجهد الالكتروني يتجاوز ٣٠٠ ملي فلتر على حرارة ٢٠ درجة مئوية.

### ٥-٣-١-١٨ التجارب على الموقع

على الموقع، يجب التحقق مما يلي :

- التوصيل الفعلي بالأرض لمجمل الدوائر الأرضية الثانوية والهيكل المعدنية.
- قيمة مقاومة الدائرة الأساسية للتوصيل بالأرض (أقل من ٥ أوم)
- اتصالية الحلقات والموصلات
- مراقبة المقاطع section

### ٢-١٨ الوقاية من الصواعق

#### ١-٢-١٨ اعتبارات عامة

يشمل المشروع تركيب جهاز واق من الصواعق (حسب NFC 17-100) يتتألف من :

- هوائي مع دافعة صواعق مرکبان على المنشأة المعنية
- مصرف الصاعقة descente
- المأخذ الأرضي

## ٢-٢-١٨ طريقة التركيب

يتوجب تأمين الوقاية من الصواعق عن طريق صواعق مركبة على هوائي وموصولة بمائذن ارضي. يحدد المتعهد موقع تركيب الدافعة ومدى ارتفاعها بحيث تؤمن حماية المشروع بمجمله. ويجب ان تصدر كافة المستندات الفنية عن مصنع متخصص في تقديم دافعات الصواعق وتركيبها. ينبغي ان تكون مختلف الاجراءات متطابقة مع القواعد الفنية المتعلقة بهذا الشأن.

يتوجب ان تكون دافعة الصواعق مثبتة بصلابة على الهوائي لمقاومة الارتجاجات وكافة الجهد الميكانيكية. ينبغي ان يكون مصرف الصاعقة الذي يربط الدافعة بـ"الماء الأرضي مكوناً" من كابل نحاسي ذات مقطع لا يقل عن ٩٠ ملم<sup>٢</sup> كحد ادنى، وعمودياً" بحيث لا يقبل بأي انحراف الا اذا كان ضئيلاً" وذات شعاع منحنى كبير.

يتم تركيب مصرف الصاعقة داخل قسطل مصنوع من مادة عازلة يعلو مترین عن الأرض، وأبعد ما يمكن عن أي جسم معدني. يتتألف الماء الأرضي من أوتاد من نوع كوبرويلد او ما يعادله، وتكون مقاومته أدنى من مقاومات كافة الماء الأرضية في المنشآة Copperweld

وتوصل دافعة الصواعق بوصلة قابلة للفك barette de coupure يسهل الوصول اليها وتسمح عند فصلها بقياس المقاومات الأرضية.

بالتالي، يجب أن يتتألف الماء الأرضي التابع لجهاز الحماية من الصواعق من العدد اللازم من الأوتاد الموصولة ببعضها كي لا يتم تجاوز مقاومة الدائرة الأساسية للتوصيل بالارض المحاسبة وفقاً لمنطقة مرئية واقعة خارج نطاق منطقة تأثير الشبكة قيمة ٣ (ثلاثة) أوم.

## المادة ١٩ - جهاز التعقيم بالكلور

### ١-١٩ الموضوع

يتناول هذا القسم تقديم أجهزة قياس كلور الغاز، وتركيبها واستعمالها، على أن تكون من النوع الخوائي فقط.

### ٢-١٩ تركيب مراكز التعقيم بالكلور

يشمل تنفيذ عملية تركيب مراكز التعقيم بالكلور:

١- تقديم المعدات ونقلها الى موقع الورشة مثل: أجهزة قياس الكلور، والمضخات المعززة "دفашة"، واسطوانات الكلور، فضلاً عن كافة القطع الملحة الثانوية الضرورية لتشغيل محطات التعقيم بالكلور.

٢- استخدام كافة الوسائل والمواد الضرورية لإنجاز التركيبات على أكمل وجه، لا سيما:

• أجهزة قياس الكلور والقطع الملحة بها.

- مجموعات الضخ والقطع الملحة بها (قساطل، حنفيات، صمامات، الخ..)
  - أقسام التحويل، وأجهزة التحكم، والحماية، والمراقبة، والقياس.
  - أشغال الهندسة المدنية.
- ٣- إجراء أعمال التركيب والاختبارات خلال تفويذ الأشغال، وتقديم الضمانات.

### ٣-١٩ معطيات فنية عامة

#### ١-٣-١٩ البيئة

تركب هذه المعدات بحيث تحدّ قدر الإمكان من الإضرار مثل الروائح، الخ..

#### ٢-٣-١٩ السلامة العامة

تزود مراكز التعقيم بالكلور بالأدوات الضرورية للحماية والسلامة، ويجب أن تتطابق مع مواصفات قانون العمل لحفظه على سلامه العمال.

#### ٤-١٩ مسلتزمات عملية

تركب أجهزة التعقيم بالكلور بحيث تؤمن تطهير الماء.

#### ٥-١٩ أداء الأجهزة

يتم التأكيد من أداء الأجهزة خلال إجراء تجارب الاستسلام التي تتعلق.

- بالتصريف الداخلي
- بضغط الحقن
- بغياب تسربات الغاز
- بالتأكد من التركزات المحقونة.
- بالتطابق الشديد مع شروط الوضع والسلامة.

#### ٦-١٩ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير

يجب أن تكون مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفاتها وأنواعها وقياساتها وأوزانها، بالإضافة إلى طرائق دمغها والقيام بالتجارب ومراقبتها واستلامها، كلها متطابقة مع المعايير المعترف بها، والقواعد "الفنية" المعتمدة في غيرها من دفاتر المواصفات الفنية.

على المتعهد أن يكون عالماً بهذه "المعايير" و "القواعد الفنية". في حال غياب المعايير أو إلغائها أو مخالفتها لا سيما بسبب التطور الفني، على المتعهد أن يتقييد بالقواعد الفنية المذكورة في دفتر المواصفات الفنية هذا، وأن يقترح على الإدارة في العرض الذي يقدمه، كتيبات التعليمات والفالهارس الصادرة عن مورديه ليصار إلى الموافقة عليها.

## ٧-١٩ مصادر المواد والمعدات

يجب أن تكون كافة المواد والمعدات والقساطل والملحقات والعدة واللوازم المستعملة لإنشاء القساطل وملحقاتها جديدة، وحديثة الصنع، ودقيقة التركيب، وقد حظيت بموافقة المهندس المستشار عليها.

لذا، يتبع على المتعهد أن يقتيد بالمواد والمعدات المعترف بها دولياً، والتي برهنت عن فعاليتها، كما عليه أن يشير في العرض الذي يقدمه إلى مصدر هذه المواد والمعدات الخ... ومكان تصنيعها، فضلاً عن إبراز مواصفتها الفنية.

يلزم المتعهد أيضاً بتدوين كافة الموجبات الناتجة عن هذه الصفة في الاتفاقيات التي يعقدها مع منتجي المواد والمعدات، أو بواسطة المصادر الموردة عند الحاجة.

## ٨-١٩ مواصفات مشتركة

تصمم كافة المعدات والتجهيزات وتركب بحيث يكون استعمالها سهلاً وصيانتها غير معقدة، وبحيث تلبى مختلف الشروط والموجبات الطبيعية للاستعمال، وتؤدي الخدمة المخصصة لها من دون أي خلل، ونذكر منها المواد المجهزة للموقع الرطبة والمسببة للتآكل.

يجب أن تكون محمية بواسطة غلافات صناديق، وموضوعة في غرف خاصة تقيها من العوامل الخارجية وأشعة الشمس.

يستعمل مقاييس كلور معلق بالحائط، ومن النوع الخوائي. وهو يتضمن نظام حقن، وصماماً لتخفيض ضغط الكلور، وأخر لتعديله، ونظاماً لتحديد مقدار تصريف الكلور، وأداة حقن، وصماماً لتنفيس الارتفاع الزائد لضغط غاز الكلور عرضياً، في غياب انخفاض الضغط، ومقاييس ضغط الماء المركبة عند الأقسام العليا والسفلى في مضخة معززة "دفلاشة"، وصماماً مانعاً للرجوع عند مخرج مقاييس الكلور. يمنع الضغط الموجب عند كل موضع من دائرة غاز الكلور.

بالنسبة إلى جهاز قياس الكلور، يحدد العارض ضغط التشغيل عند موضع الحقن مقاساً بالبار، وقدرة التشغيل مقاسة بالميلغرام في الثانية أو بالكيلوغرام في الساعة.

على المتعهد أن يقدم كافة المواصفات الفنية الخاصة بالأجهزة المقترحة مع تحديد قدرتها، وتصريفها، وأدائها.

على المتعهد أن يقدم أيضاً كافة القطع الملحة الضرورية لتشغيل المعدات ومراقبتها وصيانتها، وأن ينقلها إلى موضع الورشة. في ما يلي بعض منها.

### - دائرة المياه

ـ مجموعة مضخة مدار بمحرك كهربائية للتعزيز تؤمن التصريف والضغط الضروريين لتشغيل جهاز الحقن. يحدد التصريف والضغط حسب الحد الأدنى الذي يفرضه صانع

مقياس الكلور، ووفقاً للمواصفات الفنية الخاصة بالجهاز والتجهيزات. تتألف المجموعة من مولد كهربائي ثلاثي الأطوار بقدرة ٢٢٠/٣٨٠ فلت، وذات حماية دنيا من فئة IP55 (١٤٥٠ rpm)، ومن مضخة طاردة. يركب كل من المولد والمضخة على قاعدة مشتركة.

في حال إنجاز التركيب في مكان معزول، تزود مجموعة المضخة المداربة بمحرك بفواصل انطلاق مباشر ثلاثي الأطوار، وذات حماية مغناطيسية وحرارية، ومرحل حراري قابل للتعديل.

أما إذا تم إنجاز التركيب داخل محطة ضخ أو تكرير، يتم الاستناد إلى مواصفات اللوحة الكهربائية للتحكم بالمضخة وحمايتها. تلك المواصفات مذكورة في الفصل المخصص للكهرباء.

ii- صمام مانع للرجوع عند مخرج المضخة.

iii- سكورة جرارة من البرونز أو البولييفيلين كلور (عند مدخل المضخة ومخرجها).

iv- صمام تعديل من البرونز أو بوليفينيل الكلورايد (عند مخرج المضخة).

v- مصفاة ذات منشل من البرونز بقياس ١ ملم (عند مدخل المضخة ومخرجها).

vi- مقياس ضغط بمدى ١٠ بار أو ٢٥ بار حسب الحالات (عند مخرج المضخة).

vii- مقياس ضغط بمدى ١٠ بار أو ٢٥ بار حسب الحالات (عند مدخل المضخة).

viii- قساطل مقاومة للتآكل الخارجي في الموضع المحيط.

### دائرة الكلور

i- صمام مانع للرجوع للمياه المعقمة بالكلور، مقاوم للتآكل الذي يتسبب به الكلور.

ii- نظام تفريغ في حال ظهور ضغط سالب (Pression negative) في مقياس الكلور (نظام مضاد للمثعب).

iii- أداة لحقن المياه المعقمة بالكلور وقذفها داخل القساطل وخارجها، مصنوعة من مواد مقاومة للكلور.

iv- قساطل لحقن المياه المعقمة بالكلور مصنوعة من مواد مقاومة للكلور وذات قطر وطول مناسبين.

v- قساطل تنفيسي غاز الكلور لدى حصول ارتفاع زائد في الضغط عرضياً مصنوعة من مواد مقاومة للكلور، وذات قطر مناسب وطول يبلغ ٨ أمتار كحد أقصى.

vi- قساطل تصل مقياس الكلور بأداة الحقن في حال لم تكن هذه الأخيرة مدروجة به. تتميز القساطل بطول مناسب للتجهيزات، وبقطر ملائم، وتتضمن توصيلات مانعة للنشـمسـيكـةـ خـاصـةـ، وكلـهاـ مـصـنـوـعـةـ منـ موـادـ مقـاـوـمـةـ لـكـلـورـ.

vii- صمام مانع للرجوع إذا ما تطلب ذلك النظام المعمول به.

يجب أن يقدم المتعهد في عرضه لائحة كاملة بهذه القطع الملحة، فضلاً عن لائحة بقطع الغيار اللازمة لعام من التشغيل.

#### **٩-١٩ النظام الخوائي للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع معدل التصريف**

على المتعهد أن يقدم نظاماً خوائياً للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع معدل تصريف الماء، وأن ينقله ويركبه على قسطل متغير التصريف، إن كان هذا وارداً في عرضه.

عليه إذن أن يركب نظام تعبير لحقن الكلور يتضمن:

- i- مقاييساً خوائياً للكلور.
- ii- مقاييس تصريف ينقل إلى نظام تعبير إلكتروني إشارة كهربائية متناسبة مباشرة مع تصريف المياه اللازم تكريرها.
- iii- صمام تعبير لتصريف الكلور المحققون يدار بمحرك ويبيعث إلى المعيير الإلكتروني نفسه إشارة كهربائية متناسبة مع تصريف الكلور.
- iv- نظاماً إلكترونياً للتعبير يقارن بين الإشارتين، ولدى حصول تفارق في الطور يشغل المحرك المؤازر التابع لصمام التضمين بحيث يحقن مقدار الكلور بالدقة المطلوبة.
- v- مسبّر الحقن و/أو القاذف الهيدرولي.

وفي ما يلي الخصائص الفنية الخاصة بنظام التعبير:

## ١٠-١٩ صمام تعديل تصريف الكلور

يجب أن يعمل صمام التعديل المدار بمحرك ذات الفتحة التدرجية مع مقاييس الكلور الذي اختير للنظام المستعمل، وأن يركب على اسطوانة أو حائط. يسمح هذا الصمام بضبط تصريف التعقيم بالكلور أوتوماتيكياً وفقاً لتصريف المياه المراد تكريرها.

تم تغذيته بالكهرباء بتيار ٢٢٠ فلت - ٥٠ هيرتز عن طريق فاصل ثنائي القطب، وحراري/مغناطيسي، مع مرحل حراري قابل للتعديل. يجب ألا تتعذر قدرته/سعته القصوى ١٠ كلغ من غاز الكلور في الساعة، وأن يتلقى تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يجري إرساله إلى مقاييس الكلور.

يمكن دمج هذا الصمام بمقاييس الكلور، أو تركيبه منفصلاً داخل النظام.

## ١١-١٩ مقاييس التصريف

على المعهد أن يقدم مقاييس تصريف المياه ويركبها. يرافق تشغيله صمام التعديل المدار بمحرك لتعديل الكلور.

ويكون مقاييس التصريف المعتمد ذات:

١- مسبار لقياس التصريف ذات عجلة تغذيف تتلاعماً مع سوائل تحتوي على بسيمات صلبة بنسبة ١٠٪، ويمكن تركيبها على سلسلة من قساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم.

يتميز بمدى سرعة يتراوح بين ٥٠ و ٣ م في الثانية، ويعطي تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يتم إرساله إلى مقاييس الكلور وصماماته المعين المدار بمحرك.

٢- مقاييس تصريف كهربائي ومغناطيسي يمكن تركيبه على سلسلة من القساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يرسل بدوره إلى مقاييس الكلور وصماماته المعين.

٣- مقاييس تصريف ذات رق يمكن تركيبه على قساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يرسل بدوره إلى مقاييس الكلور وصماماته المعين.

٤- مقاييس ما فوق الصوت للتصريف يمكن تركيبه على قساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA)، يرسل بدوره إلى قياس الكلور وصماماته المعين.

٥- مقاييس تصريف WOLTMANN.

٦- عدد حجمي مزود بنظام ملائم لبعث إشارة كهربائية متغيرة متناسبة مباشرة مع تصريف المياه المراد تكريرها.

يجب تزويد كافة هذه الأجهزة بتيار ٢٠ فلت و/أو ١١٠ فلت، وبمؤشر تصريف. يتبع على المتعهد تقديم لائحة كاملة ومفصلة بكلفة المعدات التي يقترحها بدون فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها وإمكانية تشغيلها في ظروف معينة فضلاً عن لائحة بقطع الغيار الضرورية لعام واحد من التشغيل.

## **١٢-١٩ النظام الخوائي للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع كمية الكلور المتبقى**

على المتعهد أن يقدم نظاماً خوائياً لقياس التصريف مع نظام مراقبة متناسب مع كمية الكلور المتبقية وأن ينقله ويركبه إن كان هذا وارداً في عرضه.

عليه إذن أن يركب نظام تعبير لحقن الكلور يتضمن:

- مقاييساً خوائياً للكلور يحقن داخل نظام تحت الضغط يتتشابه من حيث تشغيله مع النظام المذكور سابقاً.
- صماماً لتعديل تصريف الكلور المحكون يدار بمحرك، ويشغل بواسطة محول لمحل الكلور المتبقى. يبعث هذا المحول إلى الصمام إشارة كهربائية متناسبة مع الكلور المتبقى في المياه المكررة.
- مسبراً لحقن و/أو قادرًا هيدروليقياً.
- محللاً للكlor المتبقى مع مرسل إلكتروني تتطابق مواصفاته مع أحد النوعين التاليين.

### **النوع الأول (ذات مفاعل)**

محلل الكلور المتبقى جهاز ذات قيمة تقاس بالتيار الكهربائي، ويسمح بقياس ترکز الكلور المتبقى في الماء بشكل مستمر. يحتوي نوع محلل المعتمد على:

- ١- خلية مقاييسية تشتمل على مسربيين معدنيين بولدان تياراً متناسباً مباشرة مع الترکز بالكلور المتبقى عندما تمر عينة المياه المراد تكريرها عبر المحلل.
- ٢- مفاعل ملائم يسمح بقياس محتوى ترکز الكلور المتبقى الحر، و/أو الكلي عندما يتطلب ذلك.
- ٣- دائرة صمام تضخيم، ومحول مركبين داخل غلاف المحلل الذي يحول التيار المولد إلى إشارة ٤٠-٤ ملي أمبير.
- ٤- دوائر إلكترونية تحتوي على تعديل لنقطة الصفر والمدى وتعويض أوتوماتيكي للحرارة يزيل الأخطاء الناتجة عن تقلبات حرارة العينة.
- ٥- مؤشر قراءة مباشرة.

٦- مقاومة كافة القطع الملحة المتصلة بالعينة للمياه المعقمة بالكلور، والمياه المتبقية، والفاعلات المضافة.

٧- يركب محلل داخل غرف مغطى بطلاء مقاوم للتأكل.

في ما يلي الخصائص الفنية للمحلل المعتمد:

- مرقة (échelle): تتراوح بين صفر و ٥٠، وبين صفر و ٢ ملغم/ل.
- حرارة محددة لعينة الماء : من صفر الى ٥٠ درجة مئوية.
- إشارة المردود الخارج: ٤٠-٤ ملي أمبير ت.م.
- تغذية كهربائية: فلت  $\pm 10\%$  - ٥٠ هيرتز بواسطة فاصل ثانوي الطور مغناطيسي وحراري، ذات مرحل حراري قابل للتغيير.
- مؤشر: - مركب في واجهة محلل  
- قرارة مباشرة بمقاييس ملغم/ل  
- دقة  $\pm 2\%$  من المرقة échelle

على المتعهد أن يقدم لائحة كاملة ومفصلة بكلفة المعدات التي يقترحها مبيناً فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها، وإمكانية استغلالها في ظروف معينة، ولائحة بقطع الغيار المطلوبة لعام من التشغيل.

#### النوع الثاني (جاف)

يجب أن يحتوي محلل على خلية بجهد كهربائي ستاتي (Statique) ذات ٣ مسار معدنية تولد تياراً متناسباً مباشرة مع التركز بالكلور المتبقى الحر.

وهو يستغل مع مضخم لقياس فرق الجهد ومغير يحول التيار المولد إلى اشارة ٤٠-٤ ملي أمبير.

يجب أن تؤمن الدوائر الإلكترونية تعييراً لنقطة الصفر والمدى وتعويضاً أوتوماتيكياً للحرارة يزيل الأخطاء الناتجة عن تقلبات حرارة العينة.

كما يتضمن النظام:

.i. مؤشر قراءة مباشرة.

ii. مقاومة كافة القطع الملحة المتصلة بالعينة للمياه المعقمة بالكلور، والمياه المتبقية، والفاعلات المضافة.

iii. تركيب محلل داخل غرف مغطى بطلاء مقاوم للتأكل.

في ما يلي الخصائص الفنية للمحلل المعتمد:

- مرقة (échelle): تتراوح بين صفر و ٥٠، وبين صفر و ٢ ملغم/ل.
- حرارة محددة لعينة الماء : من صفر الى ٥٠ درجة مئوية.
- إشارة المردود الخارج: ٤٠-٤ ملي أمبير ت.م.

- تغذية كهربائية:  $220 \pm 10\%$  فلت - هيرتز بواسطة فاصل ثلثي الطور مغناطيسي وحراري.

- مؤشر:
  - مركب في واجهة المحلل
  - قراربة مباشرة بمقاييس ملغ/ل
  - دقة  $\geq 2\%$  من المرقة échelle

على المتعهد أن يقدم لائحة كاملة ومفصلة بكلفة المعدات التي يقتربها مبيناً فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها، وإمكانية اشتغالها في ظروف معينة، ولائحة بقطع الغيار المطلوبة لعام من التشغيل.

### ١٣-١٩ معدات غرف تخزين قوارير الكلور ومواد التعقيم بالكلور

تركب كل وحدة من وحدات التعقيم بالكلور داخل قسم بارد، وجاف، وحسن التهوية ومعزول، ومفصول عن القسم الذي تخزن بداخله قوارير الكلور.

يزود كل قسم منهما:

- بتهوية عالية ومنخفضة
- بمنقل ذات باب ينفتح إلى الخارج.
- ولدى توافر التيار الكهربائي، بنظام تهوية بالسحب مقاوم للتأكل الناتج عن بخار الكلور، ومركب عند مستوى الأرض لجهة الحائط الخارجي.

تعمل أجهزة التهوية هذه على تجديد الهواء داخل قسمي الغرفة في غضون دقيقتين أو ثلث دقائق.

يجري التحكم بأجهزة التهوية هذه من خارج المبني.

- يتم تركيب عند مدخل غرفة تخزين القوارير نظام "دش" (Douche d'urgence) يجري التحكم به من الخارج، يستعمل في حالة التلوث بالكلور. يجب تركيب خزان ماء خاص بهذا الاستعمال، سعته  $2\text{ m}^3$  وهو على ارتفاع  $2\text{ m}$  عن الغرفة.
- خارج هذين القسمين ملصق كتب عليه: "خطر - غاز سام - ممنوع دخول غير العاملين في الخدمة"
- بقناع غازي مؤلف من: قطعة تغطي كامل الوجه وتؤمن رؤية شاملة، وأنبوب منرن للتتنفس، وخرطوشة تصفيية مع أحزمة تثبيت فوق الوركين.

يقدم القناع مع خرطوشتين إضافيتين للتصفيية. يجب التأكد مسبقاً من فعاليتهما في إبطال مفعول غاز الكلور.

### قارير الكلور

يقدم المتعهد لكل مقياس من مقاييس الكلور التي يتم تركيبها قارورتين للكلور تتراوح سعة كل منها بين ٥٠ و ١٠٠ كلغ ما لم يشر الى خلاف ذلك.

#### تزويد كل قارورة:

- بصمام عازل خاص يغطي بسادة لحمايته أثناء النقل.
- بنظام تشغيل آلي للقارورة الثانية حالما تتوقف الأولى عن العمل. في هذه الحالة، يقدم المتعهد كافة الموصفات الفنية الخاصة بالنظام.
- بأداة تثبيت معلقة على الحائط.

#### كاشف الكلور

يركب المتعهد خلايا تكشف انتشار غاز الكلور في الغرفة، وتتذر العاملين بتتسرب الغاز المؤكسد (يبلغ التركز الأقصى ١ p.p.m أو ٣ ملغ من الغاز /م<sup>٣</sup> من الهواء). لهذا النوع من الكاشف نموذجان معتمدان.

#### (النموذج الاول (خلية جافة)

- يتضمن كاشف التسربات خزان محلول كهربائي، وخلية كاشفة موضوعة خارج الخزان.
- تؤمن سعة الخزان اكتفاء ذاتياً للتشغيل طوال ٦ أشهر تقريباً.
- خلية كاشفة ( ذات حساسية  $\geq 1 \text{ ملغ}/\text{م}^3$  ) موصولة بآلية قياس إلكترونية موضوعة داخل غطاء مثبت في الحائط. لدى تحسسها بوجود غاز مؤكسد تولد تياراً ذات شدة متناسبة مع تركز الغاز في الهواء.
- يدمج مؤشر كهربائي بالغطاء بغية متابعة الزيادة في التركز، وتضبط قدرته القصوى بواسطة زر ضابط للحساسية.
- عندما يتم بلوغ التركز الأقصى (٣ ملغ / م<sup>٣</sup> من الهواء) يطلق الكاشف عند الطلب إنذاراً مرئياً ومسموعاً، ويشغل المرحلات الملحة بها التي تنقل إشارة الإنذار إلى مسافات أبعد، ويشغل أجهزة التهوية بالسحب، ويقفل صمام التغيير المركب على قسطل التغذية بالكلور بهدف قطع تصريف الكلور.
- يسمح زر مراقبة بالتأكد باستمرار من حسن تشغيل الدوائر الكهربائية داخل الغطاء.

## النموذج الثاني (خلية رطبة)

في هذا النموذج من الكواشف توضع المساري الخاضعة للضغط باستمرار في محلول كهربائي خاص يصبح ناقلاً في وجود غاز مؤكسد، ثم تضخم الشدة التي تم تجميعها وتحول إلى اشارة.

- في بعض الحالات، يطلب مولد كلور غازي لانجاز معايير الكاشف من الناحيتين الفيزيائية والكيميائية.

على المتعهد أن يقدم لائحة كاملة ومفصلة بكافة المعدات التي يقترحها مبرزاً دقتها، وإمكانية تشغيلها في ظروف معينة، ولائحة بقطع الغيار المطلوبة لفترة ١٢ شهراً.

### ٤-١٩ تقديم جهاز لكشف التسربات وقياس الكلور المتبقى والكلور الحر المتبقى والكلور المتبقى المركب

يقدم المتعهد قارورة تحتوي على الامونياك لكشف تسربات بخار الكلور، وجهازاً يسمح بقياس سريع لتركيز:

- الكلور الحر المتبقى
- الكلور المتبقى
- الكلور المتبقى المركب

ويجب أن يضم المتعهد إلى عرضه لائحة شاملة بالأجهزة والقطع.

### المادة ٢٠ تركيب التجهيزات الهيدرولية ولوازمها

#### ١-٢٠ أحكام عامة

تثبت القساطل وملحقاتها واجهزه الحنفيات المزودة بسکور او صمامات على عناصر ثابتة او تربط اليها باطواق او اي اجهزة اخرى بحيث لا تسبب اي قوة ضاغطة على الآلات الموصولة بها. ويجب ان تصمم الشبكة بحيث تمنع التسبب بخلق دوامات وجبوب هوائية تعيق انسياپ المياه، وأن تحدد أقطارها بحيث تمنع المياه من بلوغ سرعة فائقة.

اما الآلات ولوازمها فيجب أن يكون فكها بهدف التصليح والصيانة الاعتيادية سهلاً، وان تسمح طريقة الفك باعادة التركيب سريعاً لذا تقوم على استعمال وصلات منزلقة.

## ٢-٢٠ القساطل ولوازمها

### ١-٢-٢٠ القساطل

تبعد القساطل الموضوعة في قنوات أو الممدودة فوق مستوى الأرض عن الجدران والجوانب مسافة ١٠،٠ م على الأقل للسمام بطلائها وصيانتها.

### ٢-٢-٢٠ الاكواع - جهاز مضاد للدوامتات

يتوجب استعمال أقل ما يمكن من الاكواع على ان يكون شعاعها كبيرا". وعلى المتعهد ان يتتجنب تركيب كوع قبل الوصلة المشفهة المستعملة لسحب المياه. وفي حال تعذر ذلك، فعليه تحسين الكوع باستعمال حاجز او عارضة مضاد للدوامتات.

### ٣-٢-٢٠ مخروط مصغر (Convergent)

في حال تم توصيل قسطل السحب بالمضخة بواسطة مخروط مصغر، فيجب أن يكون هذا الاخير بشكل جرس (Tulipe) او بشكل مخروط دائري قائم ذات زاوية رأسية تتراوح بين ١٠ و ٣٠ درجة. واذا كان محور المخروط افقيا" فيجب جعله لا متمايلا" dissymétrique بتعديل مركز الوصلات المشفهة الطرفية (Brides) بحيث يكون الخط الأعلى للمخروط افقيا"، مما يمنع تكون جيوب هوائية.

### ٤-٢-٢٠ مخروط مزايد (Divergent)

يجب أن يكون المخروط المزايد اللازم تركيبه عند مخرج المضخة دائريا" قائما" cône droit ذات زاوية رأسية تتراوح بين ٨ و ١٠ درجات. وبغية تقصير طول المخروط المزايد يمكن استعمال مخروط واسع الفوهة cône trompette يتألف من سلسلة مخروطات يتراوح طولها بين ٢٠،٣٠ و ٥٠ مترًا، وتزيد زاويتها الرأسية بطريقة تصاعدية.

## ٣-٢٠ الوصلات

### ١-٣-٢٠ عند السحب

إذا كان قسطل السحب معرضًا" لضغط سلبي ينبغي تركيب الوصلات بعناية خاصة بحيث تمنع دخول الهواء او اي عنصر ملوث لذا يجب استعمال وصلات ملحمة. وعلى المتعهد ان يستعمل وصلات مشفهة (Brides) لتوصيل التجهيزات والصمامات والسكورة والمضخات، الخ...

### ٢-٣-٢٠ عند الدفع

يجري توصيل قسطل الدفع بالمضخة بطريقة تحول دون التسبب بارتجاجها. وعلى المتعهد التأكد من أن هذه الوصلات لها المرونة الكافية لتمتص الارتجاجات من دون أن تنكسر.

## ٤-٢٠ التجمیع بالتلحیم

يستعمل التلحيم الذاتي او القوسي لتوصیل القساطل الفولاذیة والقطع الملحة (اكواع، مخروطات، مشترکات، وصلات مشفھة (Brides) ...) طرفا" بطرف: نقطع القساطل بالمنشار الدائري وتصنیع الأطراف المشطوبة chanfreins بواسطة مشاحذ کهربائیة خاصة. ويتم التلحیم على مراحل متتالية يجري خلال كل منها تدویب حلقة كاملة من المعدن الاضافی. وتعتمد مرحلتان للقساطل التي یساوی قطرها أو یقل عن ٢٠٠ ملم وثلاث مراحل للقساطل التي یتجاوز قطرها ٢٠٠ ملم.

النهج :

في المرحلة الاولى یقتضي تأمين اتصال جيد بين الطرفین الواجب توصیلهم وملء الفراغ بينهما. كما يجب الاعتناء بازالة الفائض من على أطواق التلحیم بواسطة مطرقة ذات رأس حاد وبفرشاة معدنية. تجري هذه العملية قبل كل مرحلة جديدة.  
اما المرحلة الثانية، فتساهم اساسا" في تعزيز مقاومة وصلة التلحیم. وتكون الوصلة مسطحة اذا كانت هي المرحلة الاخيرة والا ف تكون مقرعة وتجري ازاله الفائض قبل المرحلة الثالثة.

يجب ان ترتفع الحلقة الاخیرة "مليمترا" او اثنین عن القسطل. ويتم استعمال المطرقة والفرشاة لازالة الفائض وتشخذ الحلقة بحيث تكون منتظمة على قدر الامکان.

على تقنيي التلحیم ومساعديهم ان يكونوا حائزین شهادات كفاءة صادرۃ عن هیئة رسمیة لبنيانیة وذلك لضمان حسن سیر العمل نظرا" الى أهمیة التلحیم الذي یضمن منع النش وتأمین مقاومة الوصلات.

على العمال ان يكونوا مزودین بالتجهیزات الوقائیة الضروریة لسلامتهم :

- نظارات واقية من البهار ذات زجاج أبيض مرشح.
- وزرة من الجلد وقفازات من الجلد أو الامینت.
- جزمات لحماية الارجل.

## ٥-٢٠ قطع تركیب القساطل (robinetterie)

١-٥-٢٠ التركیب

یقتضي تسليم قطع تركیب القساطل بحالة الاقفال بغية تقادی كل ضرر قد یصیب مساحات المقعد (surface de siège) عند النقل والتخزين. وقبل التركیب، تنزع الاغطیة الوقائیة عن فوهات الوصلات المشفھة (brides) على ان تكون هذه الوصلات مرکزة تماما" عند التركیب.

تركب القساطل بطريقة تمنع قوى الدفع الجانبي من الحق الاذى بأجسام قطع التركیب. وعند طلاء القساطل يجب الا تطلی براغی صندوق الحشو والقضبان والاجزاء البلاستیکیة. وفي حال متابعة الاشغال، يجب وقاية قطع تركیب القساطل من الغبار والرمل ومواد البناء (بواسطة غطاء من البلاستیک مثلًا).

يمكن تركيب الحنفيات ذات الصمام (robinet à soupape) والسكورة الجرارة باي شكل كان، الا ان الشكل المفضل يكون مع قضيب عمودي.

كما يمكن مبدئياً تركيب الصمامات على قساطل ذات وجهتي سريان. يركب صمام القطع (robinet d'arrêt) عادة بحيث يدخل السائل تحت المخروط ويخرج من فوقه. واذا تم تركيب صمام خانق (cône d'étranglement) يجب الانتباه الى وجهاً السريان.

اما الصمامات ذات المنفاخ (robinets à soufflet) لمنع تسرب المياه، فيجب تركيبها على قدر الامكان وقضيبها نحو الاسفل لتفادي تسرب الاوساخ في طيات المنفاخ.

اذا كانت الحنفيات ذات الصمام (robinet à soupape) مغلقة وتجاوزت فروقات الضغط القيمة المذكورة في التقرير الوصفي، يجب تركيب مخروط تصريف والا أصبح منع تسرب المياه واستعمال المنشآت بطريقة جيدة غير ممكن.  
وفي هذه الحالة يتم تركيب الصمام بحيث يتراكم فوق المخروط الضغط اللازم لقطع الماء .

تركب الصمامات المانعة للرجوع (soupape de retenue) والصمامات القاطعة المانعة للرجوع (soupape de retenue à arrêt) بحيث يدخل السائل تحت المخروط. يسمح النابض باستعمال هذه الصمامات في القساطل الصاعدة او النازلة. اما بالنسبة الى السكورة الجرارة، فان وجها الانسياب فيها ليست مهمة.

وفىما يتعلق بالسکورة الجرارة المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط obturateur couvercle étanche sous pression والتي يمكن ان ترتفع حرارتها عند الاقفال، على المستعمل ان يتتأكد من انه قد لحظ فيها اتصالاً" بين وسط الجسم ونقطة توصيل السكر الخاص للضغط (انسياب في اتجاه واحد) او قد ركب جهازاً" لحماية الجسم من الضغط الزائد (انسياب مزدوج الاتجاه).

ويتوجب على المستعمل تركيب جهاز وقاية من الضغط الزائد، في حال كانت الحنفيات ذات الصمام (robinets à soupape) والصمامات المانعة للرجوع والمجهزة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط، مركبة" على مسافات متقاربة بحيث يسبب السائل الجاري ا一封 المغلق والمخروط لدى اقفال الصمامات.

## ٢-٥-٢٠ تشغيل قطع تركيب القساطل والتحكم بها

قبل استعمال قطع تركيب القساطل يجب مقارنة المواد وخصائص الضغط والحرارة مع شروط استعمال شبكة القساطل وذلك لمراقبة درجة استقرار المواد وثباتها.

و عند تركيب الشبكات الجديدة لا سيما بعد اجراء التصليحات، يتوجب غسل القساطل بعد فتح الصمامات كلباً" لازالة الجزيئات الصلبة و/أو رواسب التلحيم التي يمكن ان تلحق ضرراً" بالاقسام التي تمنع تسرب المياه.

واذا ما نظرنا الى دولاب الصمامات من فوق، نرى انها تเคล بدوره نحو اليمين، وتفتح بالاتجاه المعاكس.

ويجري التحكم بضمamsات القطع (robinets d'arrêt) عادة بحيث تكون اما مفتوحة تماماً أو مغلقة تماماً. أما استعمالها في أوضاع متوسطةثناء التشغيل المتواصل فيستلزم تركيب مخروط خانق والانتباه الى اتجاه الانسياب في الشبكة. وينع استعمال رافعات اضافية لادارة المقود.

يتوجب التأكيد من حسن عمل الصمامات بفتحها واقفالها مرات متعددة بعد تركيبها، ومراقبة قدرة صندوق الحشو على منع التسرب عندما يتعرض لضغط السائل والتحمية الناتجة عن التشغيل. وفي هذه الحالة يجب شد براغي مكبس صندوق الحشو بصورة منتظمة.

لدى استعمال الصمامات للمرة الأولى (حتى تلك التي لا تستلزم الصيانة) وأو لدى ارتفاع حرارتها وعند وجود تسرب عند مستوى الوصلة، يقتضي شد براغي الغطاء بشكل صليب وبصورة منتظمة وتدرجية. وقبل ذلك يتوجب التأكيد من ان الصمامات قد فتحت بقدر دورتي مقود تقريراً.

بالنسبة الى الصمامات المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط، تشد دوماً "لدى التشغيل، عزقات المسامير المزدوجة اللولبية goujons التي تبقى المغلق ووصلة من النش المدمجة تحت ضغط مسبق، وذلك لقادمي التسرب عند مستوى المغلق نتيجة هبوطه بسبب انخفاض الضغط داخل الجسم.

## ٦-٢٠ العدادات

تركيب العدادات حسب توجيهات الصانعين. ويتعين فكها بطريقة سهلة من دون التوقف عن استثمار الشبكة، لذا يتوجب لحظ وصلات ذات قياسات ملائمة وتقديمها لوضعها مكان العدادات عند فكها.

وبغية تفادي حدوث الدوامات قبل العدادات المروحة تلحظ:

- اما مسافتان حسبما أمكن ذلك قبل تركيب أي منشأة او صمام على القسطل، : ففترك قبل العداد مسافة تساوي عشرة أضعاف قطر القسطل، وبعد العداد مسافة أخرى تساوي خمسة أضعاف قطر القسطل المذكور،

- واما موازن تصريف ماء (trou de débit) ذات قطر يساوي قطر العداد (يوضع مباشرة على الوصلة المشفهة bride) عند مدخل العداد.

اما بالنسبة الى الحنفيات ذات التشغيل الكهربائي /الهوائي /الهيدروليكي ، فيجب تقصير شوط المزدوجة وعز منها .course et moment du couple

يتم تشغيل دائرة التحكم الكهربائي على النحو التالي :

الحنفيات ذات الصمام "مغلقة" حسب عزم المزدوجة ، و"مفتوحة" حسب الشوط السكورة الجراره: "مغلقة" و"مفتوحة" حسب الشوط

## المادة ٢١ تركيب معدات الرفع والتحميل

يتم تركيب معدات رفع تجهيزات الضخ وملحقاتها كما هو مذكور في دفتر المواصفات الفنية هذا وتحميلها طبقاً لتعليمات المصنع، وبصورة تسهل قدر الامكان عمليات فك محطات الضخ وتشغيلها.

## **المادة ٢٢ حماية المساحات الخارجية - الطلاء**

تشمل حماية المساحات الخارجية :

- التنظيف المسبق بطرق ميكانيكية او كيميائية.
- وضع طبقة اولية او أساسية ملائمة لطبيعة المساحة المطلبة.
- وضع طبقات متعددة ونهائية تشكل الحماية الاخيرة.

وتطبق المراحل ذاتها بعد اتمام التصليحات الضرورية .

### **١-٢٢ المبادئ العامة لوضع طبقة الطلاء**

#### **١-١-٢٢ الاستعمال**

يتوجب استعمال المواد وفقاً لتعليمات المصنع.  
لا تفتح الاوعية الا عند الاستعمال، ويقتضي تحريك المواد مطولاً" بواسطة اداة ملائمة قبل استعمالها لخلطها بصورة متناسقة  
وفي حال نقل الطلاء من وعاء الى آخر، يجب تحريكه مجدداً" قبل الاستعمال، بحيث لا تبقى اي رواسب في الوعاء الاصلي. وتميز المواد المسلمة بالسيولة الكافية.  
يمنع اضافة اي محلل عند الاستعمال (زيت التربتين، القطرات البيضاء (White Spirit) الخ ...) واذا بانت على الطلاء دلائل تكشف يجب رفضه أو مزجه استثنائياً" بمواد خاصة من المصدر ذاته وبنسب لا تتعدي النسبة المئوية التي يسمح بها المصنع.

#### **٢-١-٢٢ مراقبة الجودة**

يتم التأكد قبل وضع طبقة الحماية من ان المساحة المراد طلاؤها بحالة جيدة .

#### **٣-١-٢٢ التجفيف**

يقتضي التقيد باوقات التجفيف بين طبقة وأخرى .

#### ٤-١-٢٢ احتياطات ضرورية

على المتعهد الا يضع اي مادة على مساحات مبللة، والا يباشر بعمليات الطلاء الا عندما تسمح حالة الطقس بذلك : غياب الندى والمطر والضباب والرياح الحاملة رملا" او غبارا" الخ.. كما يجب تقاديم العمل تحت شمس حادة والا اقتضى استعمال مواد ذات خثور ملائم، لا سيما اذا كان اساس الطلاء من مادة راتنجية اصطناعية résine synthétique.

#### ٢-٢٢ تحضير المساحات

##### "١-٢-٢٢ المساحات المعدنية غير المطلية مسبقا"

تحضر المساحات المعدنية غير المطلية مسبقا" بالفرشاة والمطرقة والمكشط والسفع بالرمل (SA 2.5) او بالنشراء المعدنية (grenaillage) حتى تزول الترببات (Calamine) تماما" وكافة آثار التأكسد الاخرى. وتتفذ عملية السفع بالرمل بواسطة رمل جاف مستخرج من المرامل ويحتوي على نسبة مرتفعة من السيليكا وله زوايا حادة. ولا يجوز ان يتعدى حجم الحبيبات ٥٠٠ ميكرون، على أن يتراوح ضغط الهواء المضغوط بين ٣,٥ و ٤,٥ بار.

وبعد هذه المعالجات الميكانيكية يزال الغبار بواسطة نفاث للهواء المضغوط، واذا لزم الامر يزال الشحم وتغسل المساحات بالماء العذب تحت الضغط.

##### (Galvanisation) التلبيس بالزنك

في معمل مختص، يتم تلبيس القطع المعدنية وغيرها من الاجهزه السابقة التصنيع بالزنك على حرارة مرتفعة وحسب معياري NFA 91-121 و 49-700 .

##### "٣-٢-٢٢ المساحات المعدنية المطلية مسبقا"

تعالج اغلبية المساحات في المصنع، وتغطى بطبقة اولية. ويتوجب على الصانع ان يتحقق من ذلك بحضور الادارة قبل تركيبها في الموقع. وتزال الاجزاء غير اللاصقة وسائر الترببات أو آثار التأكسد ميكانيكيا" كما ذكر اعلاه.

#### ٤-٢-٢٢ المساحات غير المعدنية

يجب ان تكون المساحات غير المعدنية ملساء وخالية من اي انتفاخ او زوائد او غيرها من عيوب المظهر.

#### ٣-٢٢ وضع الطبقة الاولية

توضع الطبقة الاولية او طبقة الاساس على المساحات الممتصلة بصورة الزامية :

- بالريشة او باللغطيس عندما تتم العملية في المصنع
- بالريشة او بالفرشاة عندما تتم العملية في الورشة

لا يجوز استعمال فرد الدهن الا في الحالات الاستثنائية وبعد موافقة الادارة. وعندما يخشى من مخاطر التأكل، توضع طبقتان اوليتان ذات تركيب واحد ولكن من لونين مختلفين، لا سيما على مساحات التجميع قبل تركيب القطع.

#### ٤-٢٢ وضع الطبقات المتوسطة

تكمن الغالية من وضع الطبقات المتوسطة في تكوين تلبيس بسماكه ومقاومة تكفيان لتأمين الحماية اللازمة. ويترك للمتعهد خيار الطريقة المعتمدة (الفرشاة، الملفاف، Rouleau، التغطيس، فرد الدهن). عند وضع طبقات متوسطة متعددة، يعتمد لكل منها لون مختلف يسهل تمييزه. وتؤمن طبيعة هذه الطبقات التصاقاً جيداً للطبقات النهائية.

#### ٤-٢٣ وضع الطبقة (الطبقات) النهائية

تنلاءم الطبقة او الطبقات النهائية مع:

- الشروط الخاصة للوسط حيث المساحة المراد حمايتها وذلك باختيار نوع ملائم للتلبيس. بصورة خاصة، يجب حماية المساحات المغمورة بالمياه من التأكل الذي تسببه الطفليات الحيوانية والنباتية.
- موجبات السلامة المرعية الاجراء كالاشارات والعلامات وذلك باختيار الالوان المصطلح عليها (اللوان ثابتة تستوفي شروط الرؤيا المفروضة). لدى الانتهاء من وضع الطبقة النهائية يتوجب القيام بالتصليحات الضرورية المحتملة واعادة تنظيف الموقع والمساحات المجاورة التي يمكن ان تكون قد تلطفت.

#### المادة ٢٣ اعمال الهندسة المدنية الثانوية

يقع على عاتق المتعهد القيام بكافة أعمال الهندسة المدنية الثانوية لا سيما:

أ- الحفريات المختلفة، والردميات واعمال التمهيد اللازمة لتركيب القساطل والاجهزة الكهربائية والهيدرولية والميكانيكية.

ب- بناء بعض المنشآت التي لم تتفذها الادارة كالقنوات وغرف التفتيش المصنوعة من الخرسانة المسلحة على وجه متوسط وتغطيتها بصفائح مضلعة، لا سيما غرف حماية أعلى الآبار التي أرفق مقطعاً لها النموذجي بدفتر المواصفات هذا.

ج- القواعد الضرورية من الخرسانة المسلحة وخاصة قاعدة دعم مجموعة الضخ وقاعدة دعم الخزانة العامة للتحكم بالمحطة.

د- ترسيخ القساطل وتنبيتها.

تنفذ هذه الاشغال كلها حسب النظم الفنية وتوجيهات الادارة.

## الفصل الرابع

### الضمانات - التجارب - الاستلام

#### المادة ٤٤ ضمانات التصنيع العامة

##### ١-٤٤ أحكام عامة

يتم تصنيع المعدات وتجربتها وتركيبها وتنفيذ الاشغال وفقاً للنظم الفنية ، وأحدث التقنيات المعايير الدولية (لكل ما فات تحديده وفرضه في دفتر المواصفات الفنية هذا) وذلك باستعمال مواد ذات جودة عالية. وتصنع كافة القطع بالدقة التي تتوافق مع اهميتها وموقعها ووظيفتها، وبحيث ان تكون سليمة وخالية من اي عيب من شأنه الاساءة الى حسن عملها.

يجب ان تركب المعدات بصورة مثالية معأخذ احدث التطورات الفنية بعين الاعتبار وأن تصمم بحيث تؤدي، في ظروف التشغيل الصناعي العادي، الوظيفة التي تختارها الادارة، وتؤمن أقصى درجات السلامة لدى الاستعمال أو عند وقوع حوادث. ويقر المتعهد وسائر الصانعين بأنهم أخذوا علماً "بكافية ظروف التشغيل العادي".

##### ٤-٢٤ نوعية المواد والمعدات المستعملة

تحدد المعايير الفنية التي تعتمد其 المصنوع خصائص المواد والمعدات المستعملة لكل ما لا يلحظه دفتر المواصفات الفنية هذا ويفرضه .

##### ٣-٤ طريقة الاحتساب

يتم احتساب القطع كلها في أكثر الظروف التي ستتعرض لها أثناء التشغيل رداءة وحسب النظم والمعايير الدولية المتعلقة بها ودفتر المواصفات الفنية هذا. ويجب ان تكون القطع ذات قياسات وافرة ومحتسبة لمقاومة الجهد والضغوطات القصوى التي تحصل أثناء التشغيل أو حسب وظيفتها، كما يجب ان تؤمن ترسیخاً ثابتاً وتوزيعاً جيداً للجهود، وان تقاوم الجهد الديناميكية والتوقفات المفاجئة الخ...

يضاهي معامل السلامة المعتمد للاقسام الميكانيكية أثناء التشغيل الطبيعي خمسة أضعاف حمل كسر charge de rupture (اذا فرضت المعايير الدولية المعتمدة معالما آخر).

تعد تحميلاً للأقسام الملحة تلحيناً أساسياً.

ينبغي احتساب قياسات وافرة للوصلات المشفهة Brides والبراغي بحيث لا تصيبها أبداً أثناء استعمالها استطالات قد تسبب تسرب المياه عند مستوى التجمיעات.

#### ٤-٢ التصنيع

تسطح الصفائح بعانية فائقة، اما مقاطعها فتتميز بخطوط منتظمة ، وتكون حادة على مدى سماكتها، وغير متشفقة أو تظهر نقصاً في مادة ما.  
وقطع المقاطع في الاجزاء التي سيوصل بعضها ببعض بعانية بحيث تؤمن الاتصال على كافة مساحة الوصلة.  
تقس زوايد المعادن المثقوبة وتبرد من الجهازين بحيث تتطابق في ما بينها تطابقاً كلياً. ويتم التلحيم بواسطة القوس الكهربائية.  
عند التجميع ببراغي، تخرط الثقوب وتطل مساحات الاتصال بطلاء مضاد للصدأ.

#### ٤-٣ الفك واعادة التركيب

ينبغي ان تتم عملية فك اي قطعة من المعدات واعادة تركيبها لاعمال الصيانة العادية بصورة سهلة بحيث لا يكون تغيير اي من قطع المنشآت ضرورياً. لذا يتم وصل القساطل ذات القطر الذي لا يتجاوز  $1\frac{1}{2}$  انش مع الاكواب والمشتركات (T) وغيرها بواسطة وصلات مشفهة ووصلات قابلة للفك.

#### ٤-٤ التشحيم

يجب أن يتم تشحيم الاقسام المتحركة بعانية فائقة وبصورة سهلة.

#### ٤-٥ الضمانة العامة للاستهلاك

يعلن المتعهد انه قد اطلع على طبيعة المياه المستعملة وان المعدات التي يقدمها لن يصيبها أي عيب غير مألوف في ظروف التشغيل الاعتيادي.  
اما سائر الاقسام الاساسية الشديدة التعرض للاستهلاك بفعل المياه فتزود باجزاء قابلة للفك بحيث يسهل استبدالها في حال تعذر تقاديمها هذا الاستهلاك.

تصنع الاقسام القابلة للفك والقطع الاساسية المعرضة للاستهلاك بسبب المياه او من جراء التشغيل من معدن يتلاعم تماماً مع شروط التشغيل.

#### ٤-٦ الثبات على مر السنين

ينبغي ان تكون المعدات مقاومة للظاهرات الفيزيائية والكيميائية التي قد تضعف صلابتها على مر السنين، لا سيما بفعل التصميم "الخارجي" لبعض المنشآت. في ما يلي الظاهرات الاساسية التي ينبغي اخذها بعين الاعتبار :

#### ٤-٧-١ التأكسد

تؤخذ الشروط التالية بعين الاعتبار لدى اختيار المواد والعناصر المكونة للمعدات واستعمالها:

- تغطى مجموعة البراغي بالكلميا او بالبيكرومات.

- تصنع مجموعة الاقفال من البرونز، او النحاس الاصفر او من مزيج نحاسي ويتم توصيلها بالمجموعات التي ستركب عليها بطريقة لا تسبب بداية تأكل.
- يسمح باستعمال المواد البلاستيكية المصبوبة للمجموعات الصغيرة (صناديق صغيرة، هاتف ، الخ...) التي لا تتعرض لجهود ميكانيكية او حرارية. و يجب ان تكون المادة المستعملة غير قابلة للاحراق ومانعة لامتداد النيران.
- تركب المعدات الكهربائية على ركائز حديدية ، وعلى هيكل او خطوط مرور كابلات ملبدة بالزنك ومطلية.
- تصنع الغلافات الواقية من الالومينيوم.
- تلبس شبكات التهوية (caillebotis) بالزنك على حرارة مرتفعة.
- أما مختلف المعدات الكهربائية والأجزاء الكهربائية التابعة للمعدات المركبة في الخارج أو في الداخل فينبغي أن تقاوم الحرارة والرطوبة والتآكل.

ينبغي أن تكون المواد العازلة للمعدات الكهربائية والقطع المستخدمة للثبيت والشد من فئة العزل F (ما لم ترد صراحة تعليمات معاكسة). وتطلى كافة التوسيعات bobinages خوائيا" بطبقتي حماية تلائمان البلدان الحارة والرطبة.  
ولا يسمح باستعمال اي مادة مسترطبة او قابلة للتعفن ويمتنع بصورة خاصة استعمال القطن والامينيت والباكليلت واللک (gomme laque) والمطاط الطبيعي.

- تلبس بالزنك الركائز الحديدية التابعة للمعدات الكهربائية وخطوط مرور الكابلات على حرارة مرتفعة
- يحظر ان يتصل الزيت العازل الموضوع في الآلات اتصالا" مباشر ا" بالجو.
- لمنع التكتف، يجب استعمال مقاومات كهربائية بصورة الزامية في الصناديق والخزانات المركبة.
- تؤخذ الاحتياطات اللازمة لمنع التأكسد عند نقل المعدات وتخزينها في الموقع: كالタルيف البحري والطلاء او التلبس المسبق للوقاية وغيرها من الطرائق المتوفرة وذلك لحماية اطراف الكابلات او تأهيئتها الطرفية وأطراف القساطل او سداداتها، الخ...

#### ٤-٨-٢ التآكل الناتج عن المياه

ينبغي تصنيع الاجهزة التي تحتك بالمياه من معادن وخلط معادن تتلاءم طبيعتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وشروط تشغيلها مع محيتها.  
كما يتوجب اتخاذ اجراءات تكميلية للوقاية الميكانيكية والكيميائية والكترونيكيمائية (تلبس بالطلاء، او بطبقة بلاستيكية، او بالزنك او بالخلايا الالكترووليتية).  
ما لم يحظر استعمال الفونت تحمي القطع المصنوعة من هذا المعدن بتلبس خاص يمنع ظاهرة الغرفنة Graphitisation.  
ومن المستحسن تلبس القطع الفولاذية بطبقة من خليط ملائم.

## ٣-٨-٢٤ الحرارة

يتم اختيار المواد المستعملة لا سيما المواد العازلة والوصلات بحيث تؤمن الصلابة الميكانيكية الجيدة على مر السنين مهما اختلفت درجات الحرارة وتدرجها gradient والعوامل الميكانيكية القاهره التي تخضع لها بفعل التشغيل أو بفعل الظروف المناخية.

## ٤-٨-٢٤ التحمية

يجب الا تتعدى حرارة المحمولات Paliers ومخفضات سرعة دوران المحور réducteurs وغيرها من الاقسام الميكانيكية ٨٠ درجة مئوية في ظروف التشغيل الاعتيادي. والا تخضع المواد الكهربائية العازلة لتحمية تفوق التحمية المسموح بها في الفئة B .

## ٥-٨-٢٤ الاتساخ

يجب أن تزداد قياسات مبادلات الحرارة والمبردات الخ... بنسبة ٥%، باعتبار ان الانتاج الاقصى لهذه الأجهزة يعادل انخفاضاً يساوي ١٥% من معدل التبادل.

## ٦-٨-٢٤ عوامل مناخية

تصمم المعدات والاجهزه المركبه بحيث تمنع أي تسرب ، وتشمع ، وتشبع بالماء او بالمواد المنقولة عبر المياه او الهواء (غبار، رمل، تربة، رماد، بقايا نباتية، حشرات، الخ...)

يرتبط اختيار المنحدرات ومجاري الانسياب بخصائص المعدات المذكورة أعلاه. ينبغي تركيب المعدات الكهربائية والالكترونية او الميكانيكية التي لا يمكنها التعرض للعوامل المناخية في أماكن وخزائن وصناديق مانعة لتسرب الغبار والمياه المرشوشة ومزودة بفتحات تهوية ووسائل التدفئة او التبريد الازمة.

يجب تصميم التثبيس الخارجي الواقي للقساطل ومحظ قطع تركيبها والأجهزة عليها بحيث يمنع النش ويقاوم العوامل المناخية والغسيل بالرش من دون ان يسيء الى عملية الفك بهدف التقد او الصيانة.

وتحظى بالعناية الشديدة دراسة منع نش المحمولات والقساطل والغلافات والتغليفات والماخذ الكهربائية والمسابير والوصلات. ولا يقبل باي تسرب حاصل.

تحفظ الحشوارات المانعة للنش بجودتها مهما تعرضت لقلبات درجات الحرارة وتدرجها gradient ومهما احتكت بالمواد المزلقة lubrifiants الصناعية. ينبغي حماية سطوح الانزلاق وكانت مشحمة ام لا بغية تقادم ترسب الغبار عليها وانسدادها.

## المادة ٢٥ ضمان التشغيل

يعاد التذكير بان المتعهد ملزم ضمان المنشآت بمجملها لمدة سنة على الاقل اعتباراً من تاريخ التسلیم المؤقت.

فعليه ان يضمن المعدات التي يقدمها فضلاً" عن كافة الاشغال التي أجزها ضد عيوب التصنيع والتنفيذ كلها. وان يتبعه (طوال مدة الضمانة هذه) تبديل كافة القطع الفاسدة والقيام بالتصليحات الازمة كلها التي قد يكون مسؤولاً عنها وذلك على نفقته الخاصة.  
وبالنسبة الى تطبيق هذا البند من الضمانة، لا يمكن للمتعهد ان يتذرع باي سوء استعمال او عيب ناتجين عن نقص او خطأ في دفاتر تعليمات الصيانة والاستثمار التي سلمها.

يتبع على المتعهد ان يضمن المواصفات الأساسية العائدة الى مختلف اقسام المعدات التي قدمها بما فيها:

- مردود المضخات والمحركات الكهربائية.
- درجة الحماوة القصوى لمجموعات الضخ المشغلة بصورة متواصلة في ظروف تشغيل اعتيادية.
- عامل القدرة للمنشآت الذي لا يمكن ان يقل ابداً" عن ٨٪.
- قدرة القطع ودرجة الحماوة في أجهزة الفصل والحماية
- العزل الكهربائي والهيدرولي لمختلف اجزاء المعدات.

ومن ناحية اخرى يسترعى انتباه المتعهد الى النقاط التالية :

#### ١-٢٥ الضجيج والارتجاجات

يجب تصميم كافة اجزاء المعدات بحيث تكون جهودها الديناميكية غير مسببة للارجاج وللاهتزاز او للتثنية خلال تشغيلها او عند فتحها جزئياً" او كلياً" (مهما كانت ظروف التشغيل المفروضة) وفي الحالة الضرورية، على المتعهد ان يتخذ كافة تدابير العزل.

ويجب الا تتعدى سعة الاهتزاز المزدوجة amplitude double على المحملات ٢٠ ميكرون في ظروف التشغيل الاعتيادية.

توضع دوماً" اجهزة القياس والسلامة وازرار التحكم بها بعيداً" عن تأثير الاهتزازات وعند الضرورة، لا تتركيب على الآلة بل على ركائز او لوحات مستقلة. تتخذ احتياطات خاصة في حال وجود مرحل relayage يمكن ان يسبب فتح ملامسات كهربائية contacts في الوقت غير المناسب أو اقفالها.

يجب الا تسبب المعدات المركبة اهتزازات في الأبنية ويتم تشغيل الاجهزة بصورة خافتة قدر الامكان.

#### ٢-٢٥ منع النش

يجب أن تؤمن الوصلات منع النش من دون استعمال مواد لسد الثغرات انما عن طريق الحركة الطبيعية للاجزاء المكونة.

## المادة ٢٦ تجارب - استلام

### ١-٢٦ تجارب في المصنع : اعتبارات عامة

تحدد التجارب التي تجرى على المضخات في إطار التجارب التي تحدها (EUROPUMP)- لجنة صانعي المضخات الأوروبيين - التي تحدد فئتين من المضخات :

- فئة أ : مضخات خاصة
- فئة ب : مضخات صغيرة منتجة باعداد كبيرة

#### الفئة أ:

يتعين على صاحب المشروع او ممثله ان يحدد في وصف المشروع رغبته أم عدم رغبته في تجربة المضخة او المضخات ومحركاتها داخل المصنع .

#### أ- المضخات

اذا ما تبين عند استلام المضخات في المصنع ان قدراتها غير مطابقة للطلبية، تلاحظ غرامات تحتسب وفقا" لتفاوتات القياس المسموح بها على النحو التالي :

- المردود : ٢% من قيمة المعدات لكل تدن في المردود بنسبة ١% من القيمة المضمونة.
- التصريف : ١% من كلفة المعدات لكل تدن في التصريف بنسبة ١% من التصريف المضمون.
- ٥% من كلفة المعدات لكل زيادة في التصريف بنسبة ١% من التصريف المضمون.

تحدد القيمة القصوى لغرامات المردود والتصريف بنسبة ٥% من قيمة المعدات، وعند تجاوز هذه النسبة ترفض المضخة.  
وترفض هذه الأخيرة أيضا" اذا ما احتاجت الى قدرة تفوق قدرة المحرك.

#### ب- المحركات

في ما يلي أهم التجارب التي تجرى في المصنع على محركات تشغيل المضخات :

- تجارب التحملية
- تجارب العزل الكهربائي
- قياس القدرة المستعملة
- تحديد المردود
- قياس التيار وعزم الاطلاق
- تجارب الافراط في السرعة
- قياس مستوى الضجيج

على المتعهد ان يقدم لائحة الأسعار التي أصدرها الصانع مسوغًا" كلفة التجارب المطلوبة في المصنع، كما يجب ان تكون الأسعار مفصلة وفقا" للطلبات التي حددتها صاحب المشروع.

### الفئة ب :

لا تفرض تجارب في المصنع للمعدات التي يتم تصنيعها باعداد كبيرة.  
يجب أن يضمن الصانع معايير التصنيع الخاصة بكل مضخة طلبها المتعهد وأن يسوغ ذلك  
بابراز منحنيات خصائص كل منها.

- منحنى التصريف
- منحنى المردود
- منحنى القرفة
- صافي علو السحب الموجب (N.P.S.H)

ترافق ظروف التشغيل مباشرة" بعد تركيب المضخات في الموقع. وفي حال كانت المضخات تعمل بالتالي او بالتوازي، على المتعهد ان يسوغ خصائص التشغيل بابراز المنحنيات المماثلة محددا" نقاط التوقف والاطلاق لدى التشغيل الاصطomaticي او اليدوي.

## ٢-٦ تجارب في المصنع لمجموعات المضخات العاملة بمحرك

تجري التجارب والاختبارات في المصنع قبل ارسال المعدات وفقا" للمعايير الخاصة بها (من الدرجة الدولية) النافذة في بلد التصنيع او تلك المتعلقة بمعايير من درجة دولية معتمدة في تصنيع هذه المعدات. تخضع هذه التجارب لشراف هيئة دولية للرقابة (EUROPUMP) وذلك على نفقة المتعهد الخاصة. وتعتبر تلك الهيئة الدولية للرقابة بمثابة "عميل الاستلام في المصنع" من دون ان يحل هذا الاجراء محل استلام الادارة للمعدات في موقع العمل.  
ويتسع مدى هذه التجارب ليشمل مراقبة الضمانات المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا مراقبة كلية، والتحقق من حسن تطبيق معايير التصنيع المعتمدة، وتقديم المعلومات المذكورة في ما يلي.

تجري التجارب بالسرعة الاسمية القصوى وطبقا" للمعايير النموذجية المختارة، غير أن القاولات المسموح به بالنسبة الى الضمانات العائدة الى التصريفات وارتفاع الدفع و المردود لن يؤخذ بعين الاعتبار بأي شكل من الأشكال.

تشمل التجارب والمعلومات المطلوبة بصورة خاصة :

### بالنسبة الى المضخة :

- تحديد الارتفاع المانومטרי للدفع عند نقطة التشغيل المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا.
- تحديد كمية المياه المرفوعة (تصريف) عند نقطة التشغيل المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا.
- رسم المنحنيات (المردود، القدرة المستعملة، منحنى "الارتفاع - التصريف")
- تحديد مردود المضخة عند نقطة التشغيل المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا.
- تحديد الضغط عندما تكون المضخة متوقفة عن العمل.
- التجربة الهيدروليكيه (باختصار المضخة لضغط يساوي مرة ونصف المرة الضغط عند نقطة التشغيل المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا).

- تحديد القصور الذاتي *inertie* للأجزاء الدوارة.

#### بالنسبة الى المحرك الكهربائي :

- تحديد القراءة الاسمية (كما هو ملحوظ في دفتر الموصفات الفنية هذا).
- تحديد السرعة الاسمية عند القدرة الاسمية.
- تحديد التيار الاسمي نسبة الى تيار التشغيل.
- تحديد تيار الاطلاق في حال الاطلاق المباشر.
- تحديد العزم (العزم الاسمي، عند الاطلاق، عند التوقف) ورسم منحنى "العزم-السرعة".
- تحديد المردود عند نقطة التشغيل المفروضة في دفتر الموصفات الفنية هذا.
- تحديد المردودات عند نسب  $\frac{2}{4}$  و  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{4}{4}$  من الشحنة.
- تحديد معاملات الطاقة عند نسب  $\frac{2}{4}$  و  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{4}{4}$  من الشحنة
- تحديد القصور الذاتي للأجزاء الدوارة.

قبل تركيب المعدات، على المتعهد ان يقدم الى الادارة ٣ نسخ عن محاضر التجارب و "الاستلام في المصنع" مصدقة حسب الاصول من الهيئة الدولية للمراقبة وتثبت تطابق التجارب المنفذة على المعدات مع شروط الالتزام، كما تطابق المعدات مع الموصفات الملحوظة في دفتر الموصفات الفنية هذا.

#### ٣-٢٦ التجارب الصوتية (NFS 31-010)

يندرج تنظيم الضجيج الصناعي لحماية الجوار والبيئة في اطار التشريع الخاص بالمنشآت المصنفة صاحبة.  
يجب ألا يتعدى الضجيج المقاس خارج المبني :

- ٤٥ دسيبل (A) خلال ايام الاسبوع
- ٤٠ دسيبل (A) خلال ايام الاسبوع والاحد بين الساعة الثامنة والعشرة ليلاً
- ٣٥ دسيبل من الساعة العاشرة ليلاً حتى السادسة صباحاً"

يمكن رفع هذه المستويات تبعاً" للمحيط وحسب تقدير المهندس او الادارة (الزيادة بالدسيبل (A))

- منطقة سكنية في الضواحي مع سير خفيف على الطرق + ٥ دسيبل (A)
- منطقة سكنية في المدن + ١٠ دسيبل (A)
- منطقة سكنية ومشغل وطريق ذات سير كثيف + ١٥ دسيبل (A)
- منطقة تغلب عليها المتاجر والمصانع + ٢٠ دسيبل (A)

قد تجرى في بعض الحالات تجارب واختبارات، ويحدد ذلك صراحة في البيانات الوصفية لملف التزريم.

## ٤-٦ تجارب اللوحات الكهربائية في المشفق

يجب أن تشمل تجارب استلام كل لوحة كهربائية على الأقل الفحوصات المذكورة في ما يلي:

- فحص مظهر المعدات وسهولة الوصول إليها، صلابتها وعمل أجزائها المتحركة، والتحقق من الاحتياطات المأكولة لمقاومة التأكل، ولضمان ثبات الطلاء، ومن مسالك وثبتات الأسلاك والكابلات ومن الإشارات، الخ...
- التحقق من حسن تشغيل التحكمات الميكانيكية والكهربائية ومن فعالية إغلاقها.
- التتحقق من العزل الكهربائي.
- التتحقق من دوام اتصالية الغلافات
- التتحقق من دوائر التوصيل بالأرض

فضلاً عن ذلك ، يجب اجراء التجارب في المصنع على كافة المعدات الكهربائية التي تؤلف اللوحة وفقاً لما حدده المعايير المتعلقة بهذه التجارب.

## ٤-٧ استلام القساطل السابقة الصنع من الفولاذ الاسود في المصنع او في الورشة

على المتعهد ان يقدم المنشآت السابقة الصنع المصنوعة من الفولاذ الاسود قبل تلبيسها بالزنك في المصنع.

- يجري التحقق من :
- . نوعية التجمييعات : التلحيم، تركيبوصلات المشفهة Brides، الزوايا
- . تحضير القساطل : ازالة الشحم، الكشط، التنظيف بالفرشاة
- . العناصر التكميلية الواجب تركيبها لتسهيل عملية التعطيس بالزنك : أجهزة الرفع، التهوية، قياسات العناصر الخ....

بموجب محضر استلام وقعه مكتب الاشراف، يسمح للمتعهد بمواصلة عمليات الحماية من التأكل في المصنع او بتعديل المنشآت تبعاً للائحة تحفظات يضعها مكتب الاشراف.

## ٤-٨ استلام عملية التلبيس بالزنك على حرارة مرتفعة في المصنع

يتم الاستلام والتحقق في المصنع من عملية تلبيس العناصر السابقة الصنع بالزنك على حرارة مرتفعة بحضور المتعهد ومكتب الاشراف .

- يصدر المصنع مصادقة خطية تثبت أن التلبيس بالزنك قد تم طبقاً للمعيار NFA 49-700 (المعالجة المسبقة، السماكة، المطابقة مع المعايير)

- يثبت التتحقق النوعي النقاط التالية :
- . تناسق لون الزنك وفروقاته بحيث يظهر حسن تنفيذ عملية التلبيس بالزنك.
- . غياب الواقع أو غيرها من الخشونات عن المساحات الداخلية أو الخارجية للقساطل الفولاذية المغطسة بالزنك.

. التحقق من التلحيمات واتصالية التلبيس بالزنك، وخبث المعادن (Laitier) و التهشيمات (Epaufures) او غيرها من الخشونات التي تهدد الثبات والحماية من التآكل.

و اذا ما أبديت تحفظات نوعية بتعهد مصنع التلبيس بالزنك معاودة المعالجة بهدف الحصول على محضر الاستلام.

يتحمل المتعهد وحده المسؤولية العملية والمالية لافعال المقاول الذي يوكل اليه تعهدات ثانوية. اما كافة التكاليف الاضافية وتصليح العناصر السابقة الصنع وكلفة النقل فتدخل في اطار الالتزام او تشملها الضمانات.

## ٧-٢٦ التجارب ومراقبة التلحيمات

- قبل تجميع العناصر السابقة الصنع ينبغي القيام بالمراقبة البصرية للتلحيمات بغية التأكد من حسن انجازها:

- . غياب الخبث (laitier)
- . طوق تلحيم متواصل
- . التتحقق من توغل اللحام
- . الانجاز : ينفذ عمليات التغريز piquetage والشحذ والتنظيف بالفرشاة قبل وضع اي طبقة حماية من التآكل (طلاء ايبوكسي، تلبيس بالزنك، الخ...)

- يجب ان تنفذ تجارب منع النش بحضور مكتب الاشراف والادارة. وعلى المتعهد ان يحدد طول العناصر التي ستجري عليها التجارب. ويتفق ضغط التجربة مرة ونصف المرة معدل ضغط التشغيل. يتم اجراء التجارب المائية او الهوائية مع تمرير التجميعات بالماء المشبع بالصابون بهدف كشف التشققات المجهرية.

- يمكن أن يطلب من المتعهد القيام بتجارب تدميرية، في حال أظهرت الفحوصات النظرية "عيوباً" متعددة. يقطع قسم من القسطل لاخضاعه لاختبار سحب ويفحص التلحيم ومن ثم يكسر الجزء الملحى لفحص تركيبة التلحيم والعيوب التي تشوبها:

- . نقص في توغل اللحام
- . التنساق
- . فقاعات او ثغرات
- . وجود خبث (laitier)

ترفض عملية التلحيم في حال تجاوزت نسبة العيوب التقاوت المسموح به، وعلى المتعهد ان يلتزم صرف عامل التلحيم في الورشة اذا تكررت العيوب في جودة عمله.

## **٨-٢٦ مدة ضبط المعدات *période de mise au point* والتتشغيل شبه الصناعي**

حالما تجذب الأشغال وتصبح المعدات جاهزة للتشغيل، على المتعهد أن يشعر الادارة بذلك خطياً.

يصار إلى التحقق وجاهياً (أي بحضور المتعهد والادارة) من الانتهاء الفعلي من تركيب المعدات، بإجراء كشف على كافة أجزاء المعدات ومراقبة أولية تتناول حسن التنفيذ العام، لا سيما في ما يختص بأجهزة الأمان.

يقوم المتعهد بعد ذلك بضبط المعدات المشار إليها. وخلال هذه الفترة التي تطلق عليها تسمية "مدة الضبط" يمكن للمتعهد أن يوقف عمل المعدات وأن يعيد تشغيلها بعد موافقة الادارة بغية القيام بالتغييرات اللازمة والتأكد من انتظام عملها.

**التجارب والمراقبة في الموقع :**

تطبق هذه الاجراءات على المعدات الالكترونية والمولدات الكهربائية.

**- المعدات الكهربائية:**

- . قياسات مدة تأخير اطلاق المجموعات
- . قياسات العزل لسائر الدوائر
- . مقاومة المأخذ الأرضية
- . انخفاض التوتر
- . الشدة المنقوله في الكابلات
- . موازنة الاطوار
- . تيار الاطلاق الخ....

**- المعدات المائية:**

- . منع طرق المياه
- . الضغط (عند المدخل / المخرج)
- . التصريف
- . التحليل
- . التعقيم الخ....

**- الضبط**

- . السلامة
- . تشغيل التجهيزات بطريقة ذاتية
- . الاشارات، الخ....

**- بيانات بكلفة اجهزة المراقبة من كهربائية ومائية تثبت معايير التشغيل.**

توضع محاضر التجارب بالاتفاق مع مصلحة المياه ومسؤول عن مكتب الدراسات الفنية T.B.E. يتبع على المتعهد ان يؤمن كافة الوسائل الازمة لاجراء التجارب ومراقبتها (مواد قابلة للاستهلاك، اجهزة قياس اضافية، يد عاملة متخصصة الخ...)

عندما يعتبر المتعهد ان المعدات اصبحت جاهزة لاداء الوظيفة التي صممت من أجلها تسرى فترة تدعى " مدة التشغيل شبه الصناعي" يتم خلالها تشغيل المعدات حسب برنامج تضعه الادارة بالاتفاق مع المتعهد.

تحدد المدة بعشرة ايام على الاقل وهي تتضمن يومين زاميين من التشغيل المتواصل في الظروف الاعتيادية للتشغيل فضلاً عن خمس اطلاقات متتالية ناجحة كحد ادنى، ثم يصار الى اعادة المعايرة والضبط واعادة اجراء التشغيل شبه الصناعي برمتها.

خلال هذه المدة يجب ان تعمل المعدات من دون ان يطرأ عليها اي عطل يؤدي الى توقفها بصورة الزامية بسبب عيوب في البناء او في الضبط. على المتعهد ان يقوم بكافة عمليات الضبط التي يراها ضرورية في اوقات التوقف الاعتيادي للتشغيل.

اذا صدف خلال هذه المدة ان ادى عمل المعدات الى اي حوادث تشغيل، واذا اضطر المتعهد الى ايقاف عمل المعدات خارج ساعات التوقف الاعتيادي لاجراء التعديلات والمعايير والضبط، تستكمل هذه المدة بفترة تساوي فترة الانقطاعات.

كذلك، اذا بدا من الضروري ايقاف المعدات خلال مدة تشغيلها المتواصل الممتد على يومين يعاد احتساب هذه المدة التعاقدية المتفق عليها للتشغيل المتواصل اعتباراً من بدء الاطلاق التالي.

اذا اتصفت الانقطاعات بطابع التواتر، او اذا بدا ان مواصلة تشغيل المعدات قد تشكل اي خطر، تملك الادارة الحق بامر التوقف عن التشغيل شبه الصناعي بعد اشعار المتعهد. في هذه الحالة، تعطي الادارة للمتعهد مهلة محددة تناسب مع امكانيات التشغيل الآني لجعل المعدات متطابقة مع الشروط المفروضة في العقد. وبعد معايرة الاجزاء المعيوية يعاد تشغيل المعدات وتحسب مدة التشغيل شبه الصناعي المتفق عليها من جديد ابتداءً من هذا الوقت .

خلال مدة الضبط والتشغيل شبه الصناعي المحددين في المقاطع الآنفة الذكر، يؤمن المتعهد تشغيل المعدات بادارته ومسؤوليته، كما عليه ان يقوم بكافة أعمال المراقبة والتصلیحات او التعديلات الضرورية على نفقته الخاصة. تضع الادارة مجاناً" بتصرف المتعهد مجموعة من العاملين . فيكون هذا الأخير مسؤولاً" عن الاضرار اللاحقة بالادارة وبالغير بفعل هؤلاء الاشخاص عندما يعملون بامرته.

## ٩-٦ تدريب العاملين في الادارة وتمرينه

خلال مدة التركيب وخاصة التشغيل شبه الصناعي، على المتعهد ان يؤمن تدريب العاملين الذين تضعهم الادارة بتصرفه وتمرينه على تشغيل المعدات وصيانتها الاعتيادية وذلك على المستويات الثلاث التالية :

أ- مستوى المهندسين

ب- مستوى فني التشغيل والصيانة (معاوني المهندسين)

ج- مستوى العمال المتخصصين

يساعد المهندسون من المستوى (أ) الذين تربوا على يد المتعهد على تدريب العاملين من المستويين (ب) و (ج). يحدد برنامج التدريب والتمرين وعدد الاشخاص المشاركون فيه بالاتفاق المتبادل مع الادارة بعد ان يقدم اليها بغاية الموافقة عليه خلال مدة التشغيل شبه الصناعي على المتعهد ان يعطي العاملين في الادارة التعليمات المتعلقة بحسن تشغيل المعدات وصيانتها.

## ١٠-٢٦ التشغيل الصناعي

عند انتهاء مدة التشغيل شبه الصناعي، وفي حال تم هذا التشغيل بصورة مرضية وثبت ان المتعهد قد باشر بتدريب العاملين في الادارة وتمرينهم على التشغيل والصيانة الاعتيادية للمعدات، توضع المعدات المذكورة في حالة التشغيل الصناعي.

يصار الى تحرير محضر يثبت حالة التشغيل الصناعي شرط ان يكون المتعهد قد طلب ذلك سلفاً بصورة خطية، وقد قدم الى الادارة نسخة عن الخرائط والتعليمات والمستندات الملحوظة في المقطع ١٧-٢٥ ادناه اللازمة لتشغيل المعدات وصيانتها.

فور بدء التشغيل الصناعي، يؤمن العاملون في الادارة تشغيل المعدات وصيانتها تحت رقابة عدد كاف من الفنيين المؤهلين الذين عينهم المتعهد. وعلى هؤلاء الفنيين ان يؤمنوا الرقابة حتى انتهاء مرات التشغيل الصناعي.

تحدد مدة التشغيل الصناعي بمدة متواصلة اقلها اسبوعان يجب ان يتم خلالها التشغيل بصورة مرضية من دون ان يقتضي الامر اكثر من اعمال معايرة او ضبط ثانوية لا تؤدي الى توقف المعدات، ومن دون ان ينجم عن ذلك اي عطل اساسى.

في حال ادت اعمال المعايرة او الضبط او أي عيوب الى توقف المعدات خلال مدة التشغيل الصناعي، توجبت عندئذ وبصورة الزامية معاودة التشغيل الصناعي خلال المدة المحددة بحسب عين على الأقل وذلك اعتباراً من تاريخ اعادة التشغيل الصناعي الاعتيادي.

خلال مرات التشغيل الصناعي المحددة آنفاً، على فنيي المتعهد المراقبين ان يتبعوا تدريب العاملين الذين تعينهم الادارة وتمرينهم.

فور بدء التشغيل الصناعي يمكن للمتعهد ان يسحب عمال التركيب التابعين له، في ما عدا الفنيين المراقبين المذكورين اعلاه، شرط اعادتهم فوراً الى الورشة بناء على طلب بسيط تسوغه الادارة وذلك طوال مدة الضمانة.

حتى تاريخ الاستلام المؤقت للأشغال، يحتفظ المتعهد بحق القيام باعمال التبديل والتعديل والمعايرة والضبط التي يراها ضرورية وذلك ضمن نطاق ما تسمح به احتياجات التشغيل على نفقته الخاصة.

## ١١-٢٦ الاستلام المؤقت

بعد انقضاء مدة التشغيل الصناعي، وبناء على طلب خطى من المتعهد يصار الى القيام وجاهياً" بعمليات الاستلام المؤقت شرط ان يكون تشغيل المعدات قد تم ولم تحتاج الا اعمال معالجة وضبط بسيطة، ومن دون ان يظهر فيها اي عطل اساسى او اي شائبة غير مقبولة بموجب دفتر المواصفات الفنية، وذلك طيلة مدة التشغيل المتواصل على اسبوعين، والمحددة للتشغيل النهائي.

تشمل عمليات الاستلام التحقق من المعدات والتجارب الملحوظة في المواصفات الفنية التي تسمح بالتأكد مما اذا كانت المعدات مطابقة لشروط العقد كما "ونوعا".

يعين موعد عمليات الاستلام وبرنامجهما بالاتفاق المتبادل بين الادارة والمتعهد مع اخذ احتياجات الاستعمال بعين الاعتبار، وذلك طبقاً لبنود المواصفات الفنية وعند غياب هذه الأخيرة يتم الاستلام طبقاً للأعراف الأكثر اتباعاً في العالم.

تقع على المتعهد مسؤولية تقديم المعدات الازمة لاجراء التجارب وتركيبها وانجاز الاعمال والتركيبيات الضرورية .

يمكن للادارة ان شاءت ان تقدم بعض أجهزة القياس وتركيبها، وفي هذه الحال، يحق للمتعهد ان يتتأكد من دقة هذه الأجهزة.

يأخذ المتعهد على عاتقه العاملين الاختصاصيين الذين يرى ضرورة في تعينهم لاجراء التجارب.  
على المتعهد ان يحيط الادارة علمًا بكافة العيوب التي يعرفها.

ويجب اخذ التقاويم المسموح به، والمحدد في المواصفات الفنية بعين الاعتبار وعند غياب هذه الاخيرة تعتمد التقاويم التي درج العرف على استعمالها في العالم. وفي حال وقعت حوادث خلال التشغيل قبل الاستلام المؤقت، تحفظ الادارة بالحق في طلب كشف شامل على العناصر الأساسية للتجهيزات (المضخات، المحركات الخ...).

يتم اثبات عمليات الاستلام المؤقت بتحرير محاضر تذكر فيها كل عملية تصليح او ضبط قد تكون ضرورية.

ولا يعتد بالتجارب التي قام بها المتعهد خلال فترات الضبط والتشغيل شبه الصناعي والتشغيل الصناعي بل يعاد اجراؤها لدى القيام بتجارب الاستلام الرسمية.  
في حال حصل نزاع ما بشأن نتائج تجارب الاستلام، يصار الى القيام بسلسلة جديدة من التجارب. واذا كانت نتائج تجارب الاستلام مرضية، يتم الاعلان عن الاستلام المؤقت للمعدات.

اذا توجب رفض معدات حسب الشروط الملحوظة ادناه في المادتين ٢٥ - ١٣ و ٢٥ - ١٦ واذا كان الرفض لا يتناول الا جزءاً من الأجهزة، يمكن الاعلان عن الاستلام المؤقت للمعدات التي لم ترفض من جهة، وتقي بشروط هذا الاستلام من جهة أخرى، شرط أن يمكن استعمالها بمعزل عن الأجهزة المرفوضة.

## ١٢-٢٦ نقل الملكية

تنقل الملكية لدى الانتهاء من تجارب الاستسلام المؤقت وفي حال كانت نتائج هذه التجارب مرضية، ويتم تثبيت نقل الملكية بموجب محضر يمehr الفريقان.

من المتفق عليه، أن تبقى المعدات ملك المتعهد اذا لم يتم الاعلان عن الاستسلام المؤقت. وعليه، يتحمل المتعهد وحده نتائج العوارض والحوادث كلها التي تصيب المعدات قبل توقيع محضر الاستلام. ولا يمكن في اي حالة من الحالات اعتبار المعدات مسلمة بحكم الواقع.

#### ١٣-٢٦ مدة الضمانة

يضمن المتعهد ان كافة المعدات المسلمة "تنفيذاً" لهذا الالتزام جديدة ولم تستعمل قط وانها من أحدث طراز وقد أدخلت عليها آخر التحسينات من حيث التصميم والمواد.

كما يضمن ان كافة المعدات المسلمة "تنفيذاً" لالتزام لا يشوبها اي عيب ناتج عن تصمييمها او عن المواد المستعملة فيها او عن تشغيلها.  
تبقى هذه الضمانة سارية المفعول لمدة سنة كاملة ابتداءً من تاريخ تصديق الاستلام المؤقت.

خلال مدة الضمانة، على المتعهد ان يشرف على صيانة التجهيزات كما هو مفصل في المادة ١٤-٢٦ أدناه.

أثناء مدة الضمانة، يبقى المتعهد مسؤولاً "عن تنفيذ كل عملية تغيير، ومعايرة، او ضبط لازمة حتى تستوفي المعدات شروط العقد. كما أنه يبقى مسؤولاً "عن تبديل كافة القطع المعتبرة غير صالحة.

إذا توقفت المعدات عن العمل خلال مدة الضمانة لأسباب تعزى إلى المتعهد، لا سيما عند استهلاك عنصرأساسي من المعدات بشكل غير طبيعي او بروز خلل او عيب في تشغيله، تضاف إلى مدة الضمانة كافة الفترات التي توقفت خلالها المعدات عن العمل.

خلال مدة الضمان، اذا كان من الضروري تبديل عنصر معين من المعدات بسبب الاستهلاك غير الطبيعي وبروز خلل او عيب في التشغيل، لا تسري مدة الضمانة على العنصر المعين الا اعتباراً من تاريخ تركيب القطعة البديلة. في هذه الحال، يمكن للادارة ان تحفظ عند استلام "جمل المنتشآت نهائياً" بمبلغ يوازي ضعفي كلفة هذا العنصر وقت تبديله. ولا يحرر هذا المبلغ الا بانتهاء مدة الضمانة الخاصة بهذا العنصر، شرط ان يكون قد أصبح مطابقاً لبيان الاتفاق.

على المتعهد ان يتحمل كافة النفقات الناتجة عن العمليات المذكورة اعلاه بما فيها تكاليف النقل والفك والتركيب في الموقع والرسوم الجمركية، الخ... وتستثنى التكاليف الناتجة عن اعطال حاصلة بفعل اهمال او سوء تصرف ناتج عن تشغيل خاطئ عائد الى الادارة.  
على المتعهد ان يشعر الادارة خلال عشرة ايام بكافة هذه الامور التي تقع ضمن مسؤولياتها والا سقط حقه في المطالبة.

ليس المتعهد مسؤولاً "عن العناصر التي قدمتها الادارة او تلك التي قررت اصلاحها، أو تعديلها او تبديلها بنفسها أو عن طريق اشخاص ثالثين من دون موافقة المتعهد الخطية .

تستثنى الحالات التي أجرت فيها الادارة تصليحات او تبديلات طارئة بسبب تأخر المتعهد عن القيام باللازم حسب الشروط الملحوظة ادناه.

وإذا ما تبين ان العطل الملحوظ ناتج عن عيب اساسي في التصميم، على المتعهد ان يعدل كافة القطع المشابهة في الآلات الاخرى المذكورة في هذا العقد حتى ولو لم تكن هذه الاخرية قد تسببت بأي حادث. على المتعهد ان يقوم بكلفة الاعمال الواقعه على عاته خلال مدة الضمانة باقصر وقت ممكن، معأخذ احتياجات التشغيل بعين الاعتبار. كما يتتحمل تكاليف كافة الاجراءات كالتصليحات المؤقتة التي قد تكون ضرورية لتلبية هذه الموجبات بالصورة الفضلى وتقدير مدة توقف المعدات عن العمل كلياً أو جزئياً الى أقصى حد.

#### ١٤-٢٦ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمانة

"اعتباراً من الاستلام المؤقت لمجموع المعدات وحتى انقضاء مدة ضمانتها، على المتعهد ان يؤمن :

- مراقبة صيانة التجهيزات باشراف فني مؤهل.
- الاشراف على الفحص الميكانيكي الواجب القيام به على أن تتحمل الادارة كلفة اليد العاملة باستثناء الفنيين الضروريين المنتدبين من المصنع.
- قطع الغيار اللازمة : فيخزن في الموقع الكمية اللازمة للاستعمال خلال مدة الضمانة.
- متابعة تدريب عامل الادارة على تشغيل المنشأة وصيانتها، فضلاً عن تحسين مستواهم.

#### ١٥-٢٦ الاستلام النهائي

يتم استلام المنشآت النهائي بناء على طلب خطى مسبق يقدمه المتعهد وذلك بعد مرور اثنى عشر شهراً على تاريخ الاستلام المؤقت.

يتم خلال هذا الاستلام القيام بفحص شامل للمعدات وظروف تشغيلها اعتباراً من تاريخ الاستلام المؤقت وحتى انقضاء مدة الضمانة.

يتماثبات الاستلام النهائي فورياً بموجب محضر. ويأخذ الاستلام النهائي مفعوله اعتباراً من تاريخ تقديم المتعهد الطلب، في حال لم يظهر الاستلام النهائي اي شائبة او اي عيب، وإذا ما كانت المعدات مطابقة للشروط المحددة في المواصفات الفنية الواجب تنفيذها خلال مدة الضمانة.

إذا كان الرفض لا يتناول الا جزءاً من الأجهزة، يمكن الإعلان عن الاستلام النهائي في ما يختص بالمعدات التي لم ترفض، شرط ان يمكن استعمالها بمعزل عن الأجهزة المرفوضة. إذا تبين خلال مدة الضمانة ان تبديل اي عنصر بسبب استهلاك غير طبيعي او تلف او عيب في التشغيل ضروري، لا يشكل تمديد مدة الضمانة المطبق على هذا العنصر بموجب المادة ٢٨-٥-١٣ مانعاً لاعلان الاستلام النهائي الجزئي ويجري هذا التبديل ان اعتبرت الادارة الأمر مناسباً، الا اذا كان العنصر مهماً الى درجة ان عدم صلاحية العنصر البديل تؤدي الى رفض المعدات او توقيفها عن العمل.

## **١٦-٢٦ رفض المعدات المعيوبة**

تحفظ الادارة بالحق في رفض المعدات في الحالات المحددة ادناه :

أ- اذا تبين خلال فترات البناء والتركيب ان بعض قطع المعدات معيوبة لا سيما على ضوء التجارب المنصوص عليها في المادة ٧-٢٦.

ب- اذا اظهرت التجارب التي أجريت خلال فترة الاستلام المؤقت ضرورة رفض المعدات بسبب ظهور تقواطعات تتجاوز (في حالات التشغيل المضمونة) الحدود المسموح بها الملحوظة في المواصفات الفنية او في المعايير المرجعية (لدى غياب هذه المواصفات).

ج- اذا ظهرت خلال مدة الضمانة عيوب جسيمة تتعارض مع التشغيل الأمين، ولا يستطيع المتعهد اصلاحها ضمن مهل معقولة.

لا يشمل حق الرفض هذا مجموع المعدات الا في حال كانت العيوب جسيمة بحيث يمسي استعمالها خطراً او باهظ الكلفة.

وفي غيرها من الحالات يشمل الرفض قطع التجهيزات الكاملة التي لا تستوفي شروط العقد.

قبل الاعلان عن الرفض، على الادارة ان تدرس الامكانيات التالية على ضوء العناصر التي قدمها المتعهد:

أ- فاما أن تحصر الرفض بأجزاء المعدات التي يظهر جلياً وجوب رفضها.  
ب- أو أن تحدد مهلة تعداد خلالها المعدات إلى حالة مطابقة لشروط العقد.

يجوز ان تقبل الادارة بامكانية تبديل المعدات المرفوضة على نفقة المتعهد وحتى ذلك الحين يحق لها:

- اما العدول عن استعمال المعدات المرفوضة.  
- أو استعمال هذه المعدات بالاتفاق مع المتعهد وعلى مسؤوليته ونفقاته، شرط أن يجري المتعهد أو مورد آخر، ان وجد، بعض التعديلات والإضافات والتكييفات المحتملة . يحق للادارة عند ذلك استعمال المعدات المرفوضة مجاناً مع التعهد بتشغيلها وفق الشروط الاعتيادية للاستعمال والصيانة.

في كافة الحالات الآنفة الذكر تعاد القطع المرفوضة الى المتعهد.

## **١٧-٢٦ كتيب تعليمات الصيانة والاستعمال**

على المتعهد ان يقوم كتيباً بتعليمات الصيانة والاستعمال في لغتين (عربية، وفرنسية او انكليزية) خاص بكل مجموعة من المعدات المذكورة في هذا العقد (محطة ضخ مثلاً) يصف فيه المحطة وطريقة عملها ونوعية أعمال الصيانة الضرورية.

يضم هذا الكتيب مسطحات المعدات المركبة ومقاطعها ورسومها فضلاً عن تعليمات ووثائق من صانعي مختلف المعدات المستعملة.

**كما يشمل الكتيب:**

- المسطحات الدقيقة والمفصلة للمنشآت في حالة التشغيل مع ترقيم المعدات وتحديد تسميتها.
- لائحة بمجموع المعدات المركبة تذكر تسمية كل جهاز وعلامته التجارية وطرازه ورقمه التسلسلي.

يتم تسليم هذا الكتيب وكافة المستندات المتعلقة به على ثلاثة نسخ جيدة الطباعة والتجليد .

- تسلم نسخة الى الادارة ، اما النسختان الباقيتان فيحتفظ بهما في قسم مستقل من الخزانة المعدنية المخصصة لكل مجموعة من المنشآت.

ولا يتم التسليم المؤقت الا بعد استلام الادارة كافة هذه المستندات وقبولها بها.

## الفصل الخامس

### بنود خاصة

#### المادة ٢٧ التخزين في الموقع

تخزن في الورشة كافة المواد والمعدات التي سلمها المتعهد في الموقع.

وتضم اسعار الصفة:

- كافة انواع التخزين مع تحضير المخازن او مساحات التخزين الالزامية للمعدات الضخمة الواقعة خارج المبني الواجب اعادة تأهيله ضمن المشروع.

- تخزين المعدات السريعة العطب في موقع وضع بتصرف المتعهد داخل المبني الموجود او خارجه، مع أخذ الاحتياطات الالزامية لوقايتها من الرطوبة وعوامل المناخ والسرقة.

يتولى المتعهد وحده مسؤولية ادارة المعدات المخزونة، وعليه ان يؤمن حراستها اذا لزم الامر. ويظل مسؤولاً عن المعدات طوال مدة المشروع كلها وحتى بعد تسليمها في الموقع.

وعند الانتهاء من الاشغال، يتوجب على المتعهد ان يخلص المخازن وان يتخلص من المخلفات كلها الخ ... وان يعيد المواقع المستعملة الى حالتها الاصلية. في حال حدوث اي تشويه للبيئة، تلحق عقوبة بالمتعهد ويلزم باصلاحه.

#### المادة ٢٨ التغليف الاصلي

على المتعهد أن يطلب من كل مورد تأمين التغليف المناسب للوازم بحيث لا تتعرض للتلف أو الضرر خلال نقلها إلى الورشة.

يكون هذا التغليف شديد الصلابة بحيث يتحمل كافة الظروف خلال تحميل المواد وتخزينها، كما يتحمل درجات الحرارة القصوى والأمطار فضلاً عن الملح الناتج عن الهواء البحري ان كان ذلك خلال السفر أو التخزين العابر Transit.

ولاجل تحديد أحجام الطرود المرسلة وأوزانها تؤخذ بعين الاعتبار المسافة والمكان الذي ترسل إليه وامكانية عدم توفر آلات لتحميل وتنزيل التفلي منها في المراحل كلها.

يتطابق التغليف والدمغة والملصقات الخارجية والمستندات المرفقة تطابقاً كاملاً مع مضمون الطرود وتضم كلفتها الى كلفة كافة المعدات الدالة في هذه الصفة.

يظل المتعهد مسؤولاً عن كافة المواد والتجهيزات حتى تسليمها واستعمالها في الموقع.

## المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسلیم فی الموق

تسلم المواد والمعدات في الورشة. على المتعهد أن يقدم بـ"برنامجاً للتسليم" كي تتمكن الادارة من استلام هذه المواد والمعدات بغية التأكيد من تطابق نوعيتها مع المواصفات الفنية المحددة في العرض.

وتقع كلفة النقل على عاتق المتعهد "انطلاقاً من مصدرها حتى وصولها إلى الورشة وعليه أن يضم هذه الكلفة إلى سعر الصفقة.

كما تقع على عاتق المتعهد كلفة نقل المعدات الثقيلة والضخمة وتخزينها فضلاً عن كلفة استبدال كافة المعدات التي تضررت أثناء النقل أو التحميل في الورشة.

وعلى الادارة أن ترفض كافة المعدات والمواد غير المطابقة للمواصفات الفنية. ويلزم المتعهد إخلاء هذه المعدات غير الموافق عليها وتبديلها ضمن برنامج العمل المتفق عليه في الالتزام والصفقة الأصلية.

## المادة ٣٠ تأمين المياه والكهرباء في الورشة

تؤمن المياه والكهرباء إلى موقع العمل بواسطة تفريغ خاص للورشة مصدره محطة توزيع تابعة للسلطة الرسمية. ويتم تجهيز الورشة بعدد مؤقت يسمح باحتساب مصاريف الكهرباء والمياه المترتبة على المتعهد.

وتقع على المتعهد كافة مصاريف الإضافية والمعاملات الادارية. ومن أجل احترام برنامج العمل في الورشة، لا تعتبر انقطاعات التيار الكهربائي والمياه الناتجة عن القطاع العام عذراً" لأي تأخير في سير الاعمال. فعلى المتعهد أن يؤمن مولداً "كهربائياً" خاصاً" وخزانًا" يزوده دوماً" بالمياه. وتكون لهذه التجهيزات الخصائص الفنية (قدرة، سعة) التي تتناسب مع الطاقة المطلوبة للآلات المستعملة.

## المادة ٣١ التنظيف - النقل إلى أماكن الاستيداع

على المتعهد أن يترك أرض الورشة نظيفة وخالية من الحصى والنفايات والمخلفات في أثناء الأشغال وبعد الانتهاء منها. وتقع على عاتقه كافة أعمال التنظيف لا سيما :

- التنظيف الذي يتم تدريجياً" في أثناء القيام بالأشغال وحسب الحاجات (التسليم، الهدم، رص التربة,...)
- تنظيف الورشة مرة في الأسبوع على الأقل.
- تنظيف سائر الدعامات من المقذوفات واللطخات والاقذار التي تلحق بالمنشآت القائمة (جدران، أرض، تبليط خارجي، فسحة حضراء، الخ...)

- يحق للادارة أن تطلب عملية تنظيف شاملة أو أكثر، وذلك تبعاً لحالة الورشة وفي الوقت الذي تراه مناسباً.

يتم تعين أماكن الاستياد بالاتفاق مع مسؤولي الادارة. ويلاحق المتعهد ادارياً في حال أودع نفايات أو ردميات في موقع غير مسموح بها. على المتعهد أن يسوغ اختيار موقع رمي المواد بمستند خطى ممهور من الادارة.

### المادة ٣٢ قطع الغيار

على المتعهد ان يؤمن قطع الغيار اللازمة لتشغيل التجهيزات وصيانتها خلال السنة الاولى من وضعها موضع العمل.  
يجب ان تكون لائحة التجهيزات مفصلة وأن تحمل كل قطعة رقمًا "خاصاً"، كما يجب تحديد الاسناد référence والعلامة التجارية بصورة جلية.  
ولا يجوز ان تتعدي قيمة قطع الغيار نسبة ٣٪ من المبلغ الاجمالي لقطع واللوازم الداخلة ضمن المشروع.

### المادة ٣٣ تنسيق العمل في الورشة

عند طلب مكتب الاشراف وحسب أهمية الاشغال، يعقد اجتماع تنسيق اسبوعي في الورشة يكون خلاله المتعهد مثلاً" بمهندس اشغال مسؤول.

### المادة ٣٤ هندسة مدنية - لحظ فتحات مسبقة في المنشآت الخرسانية

على المتعهد ان يلحوظ أماكن الفتحات مسبقاً. وقبل القيام بأي عمل، يجب الحصول على موافقة المهندس "الانشائي" على هذه الأماكن بغية تفاديه كل خلل قد يلحق ببنية المنشآت القائمة.

تفتح الفتحات في السقوف شرط القيام باعمال تقوية ومنع نش موضعية.

على المتعهد ان يقدم كافة خرائط الهندسة المدنية للتنسيق مع باقي المتعهدين العاملين على الورشة. ولا تتم الموافقة على اي تعديل يحصل في السعر الاجمالي والمقطوع للصفقة مهما طرأ من حوادث على المنشآت التي تدخل ضمن حقل اختصاص المتعهد.

### المادة ٣٥ الطرق المؤدية الى الورشة

قبل أن يقدم المتعهد عرضه، عليه أن يتقدّم الموقع بغية تقدير صعوبة الوصول إلى الورشة، كما عليه أن يضم إلى اسعاره كلفة الاجراءات العملية والفنية اللازمة لنقل المواد وتنقل العاملين. وعليه أن يضم إلى اسعاره أيضاً" كافة التعديلات التي سيقوم بتنفيذها والمتعلقة بتحسين أو ضائع الطرق المؤدية إلى الورشة. وفي حال الحقّت هذه التعديلات اضراراً بالطرقات أو البيئة، على المتعهد أن يعيدها إلى ما كانت عليه.

## المادة ٣٦ تعقيم التجهيزات

بعد الانتهاء من الاعمال، يتعين على المتعهد أن يقوم بتعقيم الشبكة والخزانات التي تلوثت من جراء الاشغال. وتتم عملية التعقيم اما بواسطة حقن كمية من هيبوكلوريت الكلس او الصوديوم او بواسطة محطة التعقيم بالكلور الواقعة في المبنى الفنى. ويحقن غاز الكلور في المياه تحت المراقبة، وحسب طريقة نقطة التكسير (break point) لتحديد كمية الكلور الكافية لتعقيم فعال ودائم. وفي النهاية، تحدد نسبة الكلور الحر بين ٣٠ و ٥٠ ملغم/ل.

يتولى المتعهد تنفيذ التوصيات اللازمة لتعقيم التجهيزات وضمنها الى سعر الصفة. كما عليه ان يحرر محضراً بحضور مكتب الاشراف والمستمر لتسوية النتائج التي حصل عليها من اجل اعادة تأهيل شبكات توزيع المياه.

## المادة ٣٧ صيانة التجهيزات القائمة

على المتعهد ان يتخذ جميع الاجراءات الفنية والتنظيمية اللازمة لعدم اعاقة تشغيل التجهيزات القائمة اعاقة كبيرة، كما عليه ان يؤمن حمايتها خلال الاشغال. ولا يمكن للمتعهد ان يوقف عمل هذه التجهيزات كلياً او جزئياً الا بعد تقديم طلب خطى الى الادارة بالاتفاق التام مع مستثمر هذه التجهيزات. وبناءً على طلب الادارة المختصة، يتم هذا التوقف ليلاً لتفادي اي اخلال مهم خلال النهار. وعلى المتعهد ان يضيف الى اسعاره هذه الكلف الاساسية من دون ان تتحقق له المطالبة باي زيادة في سعر صفته.

## المادة ٣٨ اختيار العلامات التجارية

تتطلب اعمال اعادة تأهيل التجهيزات القائمة نهجاً في اختيار العلامات التجارية للمعدات القائمة. في اغلب الاحيان، يتعلق اختيار العلامات التجارية المذكورة في وصف مشروع الادارة، بتأمين استمرارية التحديات الفنية الحاضرة مما يسمح بتلبية حاجات الصيانة بصورة اسهل.

وبشكل عام، يجب ان تحظى العلامات التجارية المماثلة التي قدمها المتعهد بمموافقة الادارة. ويعتبر لاغياً، وعلى مسؤولية المتعهد المالية كل طلب بموجب فاتورة لم يحظ بمراجعة المعنيين.

## المادة ٣٩ خدمات ملحقة

في اطار الصفة، على المتعهد ان يلحوظ الخدمات المتخصصة التي يقدمها مورد الاجهزة الالكتروميکانية او غيرها، وذلك خلال مختلف مراحل تنفيذ الاعمال وتشغيل المعدات.

١- مراقبة تركيب المعدات المسلمة في الموقع وتشغيلها

٢- تقديم الالات اللازمة لتركيب المعدات المسلمة وصيانتها

- ٣- توفير كتيب يفصل طريقة استعمال كل جزء معين من المعدات المركبة وصيانته
- ٤- تشغيل ومراقبة وصيانة او تصليح المعدات المسلمة خلال مدة سنة اعتباراً من تاريخ الاستلام المؤقت بعد وضع التجهيزات قيد العمل للمرة الاولى، علماً ان هذه الخدمات لا تعفي المورد والمعهد من موجبات الضمان الواقعية على عائقهما بفعل الصفة.
- ٥- تدريب مستخدمي المستثمر في المصنع او في موقع التشغيل على تركيب المعدات المسلمة ووضعها قيد الاستعمال وتشغيلها وصيانتها وتصليحها.

#### المادة ٤٠ وضع لوائح بالتجهيزات والمواد المتوافرة في الموقع الفنى

قبل المباشرة بتركيب تجهيزات جديدة في الموقع الفنى المعد لهذه الغاية، او اعادة تأهيل التجهيزات المتوافرة في الموقع المذكور أعلاه، على المعهد أن يحرر محضراً يمهره كل من الادارة، والمعهد، والمهندس المشرف، وترد فيه لائحة تصف الحالة الحاضرة للتجهيزات المتوافرة كلها، ولائحة بالتجهيزات الواجب استبدالها أو اصلاحها.

يتحمل المعهد أي ضرر يصيب التجهيزات بسبب أعمال قام بها، وتكون مغطاة بعقد ضمان لمشروعه. كما يتبع عليه أن يعيد فوراً الأمور إلى ما كانت عليه في إطار الصفة.

#### المادة ٤١ فك التجهيزات

يعتبر كل تجهيز جرى فكه واستبداله بتجهيز آخر جيد ملك السلطة المستثمرة. (مصلحة المياه او وزارة الموارد المائية والكهربائية) ويحرر بشأن هذا التجهيز محضر استلام يوقع عليه المعهد والمهندس المشرف والادارة.

وفي الوقت عينه يتبع على المعهد طيلة تنفيذ الاشغال وبعد انهائها ان يعمد الى التخلص من مواد الردم الزائدة والمخلفات والمواد غير المستعملة، الخ ... وان يعيد الارض او الموقع الى حالته الاصلية قبل تسليمها، كما عليه ان يتخلص من غلافات المواد المستعملة.

كذلك على المعهد ان يعيد اصلاح البني والتوصينات الخ ... اذا ما كانت قد تضررت خلال الاشغال.

توضع النفايات كلها خارج الموقع في مكان دون الحق اي ضرر بالبيئة.

وفي حال حدوث تلوث ما، تلحق بالمعهد عقوبة ويلزم باعادة البيئة الى وضعها الطبيعي على نفقته الخاصة.

## الفصل السادس

### العرض الفنى

#### المادة ٤٢ تكوين العرض الفنى

يشمل طلب المشاركة في ما يشمل مجلد المستندات المذكورة أدناه :

##### ١-٤٢ تقرير وصفى

على المتنافسين تقديم تقرير وصفي شامل ومفصل عن المنتجات يتناول على الحل المقترن على شكل دراسة، وخرائط ... :

- أ- لتركيب معدات الضخ
- ب- لتركيب الأجهزة الكهربائية للاطلاق والمراقبة والحماية
- ج- لتركيب المعدات الهيدرولية للحماية والمراقبة

كذلك يتناول التقرير خصائص المعدات الأساسية (المحركات والمضخات والصمامات المدارية بمحرك، والصمامات وأجهزة قياس التصريف ولوحة التحكم مما يسمح بالتحقق من خصائص المعدات المقدمة ومدى تطابقها مع المواصفات المفروضة بموجب دفتر المواصفات الفنية هذا).

ويعاد ذكر مجلد الضمانات المقدمة طبقاً لمواصفات دفتر المواصفات الفنية هذا مع توسيعها.

##### ٢-٤٢ المستندات الفنية

يجب أن تشمل عروض العارضين بيانات ووثائق فنية (صادرة عن مختلف المصانع) تتعلق بالمعدات الأساسية (المحركات،المضخات والصمامات العاملة بمحرك والصمامات وأجهزة قياس التصريف ولوحة التحكم، ...) مما يسمح بالتحقق من خصائص هذه المعدات وتطابقها مع الخصائص المفروضة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

##### ٣-٤٢ خصائص المعدات

يجب أن تضم الطلبات بصورة الزامية وبشكل شامل وواضح ومفصل لائحة بالمعدات وبملحقاتها الأساسية مع الإشارة بدقة إلى العلامات التجارية والمواصفات الفنية وذلك بالتبسلل غير الحصري المشار إليه أدناه:

##### ١-٣-٤٢ المحرك الكهربائي

- العلامة التجارية (اسم المصنوع)
- الطراز
- معايير التصنيع
- الشكل
- درجة الحماية
- القدرة الاسمية
- السرعة الاسمية
- التوتر، التردد، عدد الاطوار
- فئة العزل
- التيار الاسمي (نسبة الى تيار التشغيل)
- تيار الاطلاق (الاطلاق المباشر)
- معامل القراءة لنسبة:
  - ١٠٠ % من القراءة الاسمية
  - ٧٥ % من القراءة الاسمية
  - ٥٠ % من القراءة الاسمية
- المردود عند :
  - ١٠٠ % من القراءة الاسمية
  - ٧٥ % من القراءة الاسمية
  - ٥٠ % من القراءة الاسمية
- المسابير الحرارية
- طريقة التبريد
- طبيعة المحمولات وطريقة التزليق
- جهاز الدوران في اتجاه واحد
- طريقة الاطلاق
- الميقاف (طبيعته)

## ٤٢-٣-٢ المضخة

- العلامة التجارية (اسم المصنوع)
- الطراز
- معايير التصنيع
- التصريف
- الارتفاع المانومترى للدفع
- سرعة الدوران
- المردود في ظروف التشغيل الاعتيادية
- القدرة المستهلكة في ظروف التشغيل الاعتيادية
- المحور (طبيعته)
- الدفءات (طبيعتها و عددها)
  
- الحلقات المانعة للنش لا سيما المركبة على الدفءات وأجسام المضخات (طبيعتها)
- جسم المضخة (طرازه وطبيعته)

- الأجهزة المانعة للنش (طرازها)
- المحملات (طرازها، طبيعتها، تزليقها)
- منحنيات الارتفاعات والمردودات وصافي علو السحب الموجب (NPSH) والقدرة اللازمة للمضخة نسبة إلى التصريف عند سرعة التشغيل المرتفعة.

### ٣-٣-٤٢ مجموعات المضخات المدارية بمحرك

- أحجامها
- أوزانها

### ٤-٣-٤٢ المولد الكهربائي

- العلامة التجارية (اسم المصنع)
- الطراز
- معايير التصنيع
- الشكل
- درجة الحماية
- القدرة الاسمية
- السرعة الاسمية
- التوتر، التردد، عدد الاطوار
- فئة العزل
- التيار الاسمي (نسبة إلى تيار التشغيل)
- التيار، التوتر، طريقة الاثارة
- معامل القدرة لنسبة:
  - ١٠٠ % من القدرة الاسمية
  - ٧٥ % من القدرة الاسمية
  - ٥٠ % من القدرة الاسمية
- المردود عند :
  - ١٠٠ % من القدرة الاسمية
  - ٧٥ % من القدرة الاسمية
  - ٥٠ % من القدرة الاسمية
- المسابير الحرارية
- طريقة التبريد
- طبيعة المحملات وطريقة التزليق
- اللوحة الكهربائية : أجهزة القياس، الاشارات، الخ ...

### ٥-٣-٤٢ المحرك ذات الاحتراق الداخلي

- العلامة التجارية (اسم المصنع)
- الطراز
- معايير التصنيع
- استهلاك الوقود، طبيعة الوقود
- طريقة التبريد، السعة

- سرعة الدوران ونظام ضبط السرعة
- المردود عند شروط التشغيل الاعتيادية
- القدرة المولدة عند شروط التشغيل الاعتيادية
- منحنيات المردودات والقدرة عند سرعة التشغيل المرتفعة
- طريقة الإطلاق
- نظام التغذية بالوقود : مضخة حقن، بخاخات، الخ ...
- لوحة أجهزة القياس، والمؤشرات والحماية الخ ...

#### ٦-٣-٤٢ الخزائن الكهربائية

- الخزانة العامة للتوزيع (طبيعتها وحمايتها)
- خزانة التحكم والقيادة (طبيعتها وحمايتها)
- أجهزة الاحساس بالقياس واجهة الارسال
- مراحلات الحماية : التيار، المستوى، الضغط، الحرارة، الخ ...
- مفاتيح التماس الثانوية للتحكم والمراحلات المؤخرة
- أجهزة قياس شدة التيار
- أجهزة قياس توتر التيار
- المبدلات
- المصايبخ الدليلية
- لوحات الانذار والاشارة، ولللوحات الشاملة الرؤيا
- الازرار الانضغاطية
- عدد ساعات التشغيل
- قضبان التوصيل
- مفاتيح التماس
- الفوائل
- المراحلات الحرارية

#### ٧-٣-٤٢ الكابلات الكهربائية

- التغذية العامة
- تغذية المجموعات
- تغذية المحركات الموزازة
- التحكم عن بعد والاشارة

#### ٨-٣-٤٢ القطع الهيدرولية

مواصفات مختلف القطع واحجامها، واقطاراتها وضغطها الاسمي، الخ ... :

- القساطل (اكواع - مشتركات (T))
- الصمامات
- صمام السحب
- الصمام المانع للرجوع
- المصافي

- طاردات الهواء
- أجهزة قياس التصريف
- أجهزة قياس الضغط
- المحركات المؤازرة للصمامات المدارية بمحرك
- الاجهزه المانعة لطرق المياه (ضاغط هواء، خزان، جهاز خسارة الضغط ...)
- مضخة التفريغ Vide-cave

#### ٩-٣-٤٢ معدات الرفع والتحميل

- العلامة التجارية
- الطراز
- معايير التصنيع
- السرعة الافقية
- السرعة العمودية
- الشوط العمودي (الارتفاع تحت الكلاب)
- علبة الازرار المتسلية
- الحديد القطاعي، السكك، الخ ...

#### ملاحظة :

أنه لمن الجوهرى ان يتم التثبيت بشكل واضح ودقيق وغير مشوب باى التباس من أن خصائص وأداء المعدات التي قدمها المتعهد مطابقة أو معادلة لدفتر المواصفات الفنية هذا تفصيلاً.

يطرح ويرفض تلقائياً، كل عرض لا يطابق تفصيلاً" لدفتر المواصفات الفنية هذا أو يعادلها. من جهة اخرى، لا يمكن لعرض المتعهد، وان حاز على موافقة الادارة، ان يحرره من الالتزام بدقة دفتر المواصفات الفنية هذا الذي يبقى المستند القانوني الوحيد الذي يرعى الصفة الحاضرة.

## الفصل السابع

### لائحة المعايير

المعايير الفرنسية التي يمكن اعتمادها كأساس لاختيار نوع المعدات والمواد. ولا تستند هذه اللائحة المعايير كلها.

#### "الأجزاء المعدنية" A

NF A 49-111	قساطل فولاذية تجارية غير ملحمة ذات اطراف ملساء لمختلف الاستعمالات تحت ضغط متوسط. (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-112	قساطل غير ملحمة ذات اطراف ملساء مسحوبة على درجة حرارة مرتفعة مع شروط تسليم خاصة (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-115	قساطل غير ملحمة مضلعة مستكمل صنعها على درجة حرارة مرتفعة - (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-141	قساطل فولاذية تجارية ملحمة ذات اطراف ملساء لمختلف الاستعمالات تحت ضغط متوسط (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-150	قساطل فولاذية ملحمة معدة لتكون ملبسة او محمية، لمجاري المياه (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-210	قساطل غير ملحمة مسحوبة على البارد لنقل السوائل (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-230	قساطل غير ملحمة ذات اطراف ملساء للاجهزه العاملة تحت الضغط تستعمل على درجة حرارة منخفضة (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-330	قساطل غير ملحمة، مسحوبة على البارد للدوائر الهيدرولية وذات الهواء المضغوط (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-410	قساطل فولاذية غير ملحمة ذات اطراف ملساء، تستعمل لنقل السوائل تحت الضغط (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-411	قساطل فولاذية غير ملحمة ذات أداء مرتفع ، قطر أدنى من ٤٠,٣ ملم أو يعادله، للتحيم طرفاً على طرف تستعمل لشبكات نقل السوائل تحت الضغط (القياسات - شروط التسليم الفنية).
NF A 49-700	قساطل فولاذية ملبسة بالزنك على درجة حرارة مرتفعة - مواصفات تلبيس القساطل.

تلبيسات معدنية، التغطيس بالزنك المذوب (التلبيس بالزنك على درجة حرارة مرتفعة - مواد مصنوعة من الحديد، الفولاذ، او الفونت). NF A 91-121

### "الأجزاء الميكانيكية"E"

عدادات مياه الشرب الباردة - الموصفات.	NF E 17.002
مجموعة البراغي للاستعمال العام. الموصفات الفنية - الاستلام، الطلبية - التسلیم.	NF E 27-006
القساطل - القطر الاسمي DN - الضغط الاسمي PN - تحديدات ومجموعات معيارية.	NF E 29-001
الضغوطات ودرجات الحرارة - اعتبارات عامة.	NF E 29-002
اتجاه افقال الحنفيات (سكور جراره، حنفيات ذات الصمام robinet à soupape ، الخ ...).	NF E 29-003
قساطل صناعية - اتجاه تركيب الوصلات المشفهة للقساطل - حنفيات، اجهزة تركيب القساطل وملحقاتها.	NF E 29-004
صمامات مانعة للرجوع - القسم الاول : مواصفات فنية عامة.	NF E 29-171
قساطل صناعية - وصلات مشفهة واطواق من الفولاذ الصافي ومن خلائط اسيتینية مضادة للصدأ.	NF E 29-203
قساطل صناعية - وصلات مشفهة من الفونت الصافي - الموصفات.	NF E 29-206
اجهزه تركيب القساطل الصناعية، قياسات وجه - وجه ووجه - محور العائنة لأجهزة تركيب القساطل المستعملة على الشبكات المزودة بوصلات مشفهة brides المصطلحات الفنية - التحديدات.	NF E 29-305
لائحة اسماء القطع المكونة لقطع تركيب القساطل الاساسية.	NF E 29-307
دمغة قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 19).	NF E 29-310
تجارب قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 17).	NF E 29-311

NF E 29-321	سكورة جرار ذات وصلات مشفهة Brides من البرونز - مجموعة متماثلة .isomorphe الشكل	
NF E 29-322	ضغط اسمي .PN 10	
NF E 29-323	سكورة جرار من الفونت ذات وصلات مشفهة Brides للشبكات غير المطمورة.	
	ISO - ISO PN 20 FT - ISO PN 40 - ISO PN 25 - ISO PN 16 - ISO PN 10 .PN 50 FT	
NF E 29-324	قطع تركيب القساطل الصناعية - سكورة من الفونت ذات وصلات مشفهة للشبكات المطمورة - ISO PN 40 - ISO PN 25 - ISO PN 16 - ISO PN 10 .ISO PN 50 FT - ISO PN 20 FT	
NF E 29-327	سكورة جرار فولاذية ذات جسم مستعرض ووصلات مشفهة Brides - مجموعة متماثلة الشكل.	
NF E 29-328	سكورة جرار فولاذية، ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي .PN 16	
NF E 29-329	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 25	
NF E 29-330	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 40	
NF E 29-331	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 64	
NF E 29-350	حنفيات، ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع فولاذية، ذات رفع عمودي. ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي .PN 16	
NF E 29-351	حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من البرونز، ذات رفع عمودي ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي .PN 16 - PN 10 - PN 6	
NF E 29-354	حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من الفونت، ذات رفع عمودي ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي .PN 10	
NF E 29-355	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 16	
NF E 29-356	حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع فولاذية، ذات رفع عمودي ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي .PN 25	
NF E 29-357	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 40	
NF E 29-358	مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي .PN 64	

مماضي للمعيار السابق - ضغط اسمي 100 PN.	NF E 29-359
حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من البرونز، ذات رفع عمودي وجبابات لولبية - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-360
حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من الفونت المحتوي على غرافيت- ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-365
مماضي للمعيار السابق - ضغط اسمي 40 PN.	NF E 29-366
صمامات مانعة للرجوع ذات مصراع - ذات وصلات مشفهة ISO ISO PN 40 - ISO PN 25 - ISO PN 16 - PN 10.	NF E 29-371
صمامات فولاذية مانعة للرجوع، ذات مصراع - ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي 25 PN.	NF E 29-373
مماضي للمعيار السابق - ضغط اسمي 40 PN.	NF E 29-374
مماضي للمعيار السابق - ضغط اسمي 64 PN.	NF E 29-375
مماضي للمعيار السابق - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-376
توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - التحديات - قياسات الفاعدات.	NF E 29-401
توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران جزئي بقطع تركيب القساطل - التحديات - قياسات الفاعدات.	NF E 29-402
توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - خصائص استعمال الفاعدة والتوصيلات.	NF E 29-403
توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران جزئي بقطع تركيب القساطل - خصائص استعمال الفاعدة والتوصيلات.	NF E 29-404
توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - قياسات عناصر التشغيل.	NF E 29-405
توصيل المحركات المؤازرة ذات كسور الدورات بقطع تركيب القساطل - قياسات عناصر التشغيل.	NF E 29-406
المحركات المؤازرة - نموذج من البطاقة الفنية التلخيصية.	NF E 29-407

صمامات الحماية - تحديدات المصطلحات الفنية.	NF E 29-410
مماثل للمعيار السابق - التصميم العام - التجارب - الدماغة - التوضيب	NF E 29-411
صمام تفريغ اوتوماتيكي لبخار المياه - التصنيف.	NF E 29-416
مماثل للمعيار السابق - الدماغة.	NF E 29-417
مماثل للمعيار السابق - قياسات وجه - وجه لصمامات التفريغ ذات الوصلات المشفهة .	NF E 29-418
مماثل للمعيار السابق - تجارب التصنيع - تجارب التحقق من خصائص التشغيل.	NF E 29-419
قطع تركيب القساطل الصناعية الفولاذية للضبط . ذات وصلات مشفهة - ضغوطات اسمية Pe 150 , 300 , 600 PN 100 الى سلسلة 600 .	NF E 29-453
قطع تركيب القساطل الصناعية - صمامات سدادية عناصر التصنيع	NF E 29-471
صمامات سدادية مصنوعة من البرونز لها مخرجين مستقيمين ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي 6 PN.	NF E 29-472
مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-473
صمامات سدادية مصنوعة من الفونت - ذات مخرجين مستقيمين ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-474
صمامات سدادية مصنوعة من البرونز، لها ثلاثة مخارج ذات ثلات فتحات للقساطل قائمة الزاوية - ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي 6 PN.	NF E 29-475
مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-476
صمامات سدادية مصنوعة من الفونت، لها ثلاثة مخارج قائمة الزاوية ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-477
صمامات سدادية مصنوعة من البرونز والفونت، ذات مخرجين مستقيمين ووصلات لولبية - ضغط اسمي 6 PN.	NF E 29-478
مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-479

صمامات سدادية مصنوعة من البرونز أو الفونت، لها ثلاثة مخارج قائمة الزاوية ذات وصلات لولبية - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-480
مماض للعيار السابق - ضغط اسمي 10 PN.	NF E 29-481
صمامات سدادية مصنوعة من الفولاذ او الفونت المحتوي على الغرافيت - لها مخارج ذات وصلات مشفهة . Brides	NF E 29-486
مماض للعيار السابق - ضغط اسمي يساوي 16 PN للاقطار الاسمية من ٤٠ الى ٤٠٠	NF E 29-487
صمامات سدادية ذات مخارج مستقيمة ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 16 , PN 10 - مواصفات التصنيع الخاصة.	NF E 29-488
قطع تركيب القساطل الصناعية - حنفيات للكلور مرکبة على الخزانات النقالة والثابتة - قياسات التوصيل والقياسات الاجمالية.	NF E 29-491
مضخات هيدرولية - التصنيف - المصطلحات والتحديدات - معجم متعدد اللغات.	NF E 44-001
مضخات نابذة أحادية الخلايا، ذات سحب محوري وركيزه تحت المضخة، لل المياه - التسمية - نقطة التشغيل الاسمي - القياسات.	NF E 44-111
مضخات نابذة ذات سحب محوري - قياسات متعلقة بالركائز والتركيب.	NF E 44-131
مضخات نابذة - المواصفات.	NF E 44-150
مضخات - كتيب التجميع والتركيب.	NF E 44-190
الرفع والتحميل - جسور نقالة، بناؤها وتركيبها.	NF E 52-121
<b><u>الكهرباء "C"</u></b>	
التجهيزات الكهربائية للتوتر المنخفض - النظم	NF C 15-100
الملحق ٢ للمعيار NF C 15-100 تموز ١٩٧٧ - متم بالتصحيحات تاريخ تموز ١٩٨٠ .	NF C 15-100
النظم المفروضة لتركيب دافعات الصواعق.	NF C 17-100
النظم المشتركة للمعدات الكهربائية. تصنيف درجات الحماية المؤمنة بفعل الغلافات.	NF C 20-010

UTE C 15-105 الطريقة المبسطة لتحديد اقطار موصلات الكهرباء واختيار اجهزة الحماية - دليل عملي متم بالتصحيحات تاريخ تشرين الاول ١٩٨١.

UTE C 51-151 آلات كهربائية دوارة - دليل متعلق بارتفاعات القياسات الاجمالية للمحركات المغلقة ذات قفص السنجب للاستعمال العام.

NF C 51-104 آلات كهربائية دوارة - ارتفاعات التثبيت - التوصيل.

NF C 51-105 آلات كهربائية دوارة - ذراع توصيل ذات اطراف اسطوانية من المجموعة الطويلة المثبتة بالسلك clavetage.

NF C 51-106 آلات كهربائية دوارة ذات استعمال عام. منزلقة التثبيت.

NF C 51-110 آلات كهربائية دوارة - القيم العادبة لقدرة الاسمية.

NF C 51-111 نظم تصميم الآلات الكهربائية الدوارة - تشرين الثاني ١٩٧٥  
الملحق ١ للمعيار NF C 51-111 شباط ١٩٧٧  
الملحق ٢ للمعيار NF C 51-111 تشرين الاول ١٩٨١

NFC 51-115 درجة الحماية تؤمنها غلافات الآلات الكهربائية الدوارة

NFC 51-118 آلات كهربائية دوارة - الاطراف ووجهة دوران الآلات الكهربائية.

NFC 51-119 آلات كهربائية دوارة - مستوى الضجيج  
الملحق ١ للمعيار NFC 51-119 - تشرين الثاني ١٩٧٥  
الملحق ٢ للمعيار NFC 51-119 - تشرين الثاني ١٩٧٥

NF C 51-120 محركات لا متزامنة - ثلاثة الاطوار للاستعمال العام لقدرة الضعف والمتوسطة - ارتفاعات التثبيت - التوصيل - توصيات داخلية.

الملحق ١ للمعيار NF C 51-120 نيسان ١٩٦٥  
الملحق ٢ للمعيار NF C 51-120 نيسان ١٩٦٥

NF C 51-150 محركات لا متزامنة ثلاثة الاطوار - من النوع المغلق - ذات قفص السنجب  
الملحق ١ للمعيار NF C 51-150 نيسان ١٩٦٥

NF C 51-155 محركات لا متزامنة ثلاثة الاطوار ذات اربعه اقطاب. من النوع المغلق -  
الجزء المتحرك على شكل بكرة.  
الملحق للمعيار NFC 51-155 آذار ١٩٦٩

NF C 51-157 محركات لا متزامنة ثلاثة الاطوار - من النوع المغلق - الدوار ملفوف  
بتؤشيرات bobiné - تشغيل متقطع.

محركات لا متزامنة ثلاثة الاطوار - من النوع المحمي - ذات فقص السنجب.	NF C 51-160
الملحق ١ للمعيار NF C 51-160 نيسان ١٩٦٥	
محركات لا متزامنة ثلاثة الاطوار - من النوع المحمي - الدوار ملفوف بتوسيعات bobiné.	NF C 51-165
الملحق ١ للمعيار NF C 51-165 نيسان ١٩٦٥	
محولات القدرة - النظم (CEI 76)	NF C 52-100
طريق الوقاية بواسطة فصل الدوائر	NF C 52-220
قطع التيار بواسطة صهيرات تحت التوتر المنخفض. القواعد العامة.	NF C 60-200
الفواص ، القواعد + الملحق ١.	NF C 63-120
الاجهزه الالكتروميکانيکیه ذات الفعل الميكانيکي - القواعد.	NF C 79-300
<u>متفرقات</u>	
المنشآت النفطية المسيلة.	NF M 88-771
وضع خصائص الضجيج المتأتي عن المحيط وقياسه. التحقيق في الشكاوى من الضجيج في منطقة سكنية.	NF S 31-010
الالوان - القساطل الصلبة - تحديد السوائل بالالوان المتعارف عليها.	NF X 08-100



**المواصفات الفنية الخاصة  
لأشغال تجهيز الأبار ومحطات الضخ**



**مشروع إنشاء محطة ضخ وخط دفع وخزان وتجهيز بئر  
في بلدة لحلف - قضاء جبيل**

**المواصفات الفنية الخاصة**

**أشغال تجهيز بئر و محطة ضخ**

بحسب الرسومات والخرائط التالية المرفقة:

الهيروبلية :	رقم 434W-103-M01
	رقم 434W-103-M03
	رقم 434W-103-M04
الكهربائية :	رقم 434W-103-E01
	رقم 434W-103-E02
	رقم 434W-103-E03
المراقبة والتحكم :	رقم 434W-103-I01
التعقيم :	رقم 434W-103-M02

## تحاليل الماء

- المرجع : محطة ضخ بئر لحد

- عدد العينات : ثلاثة

- نوع التحاليل : C3 + B2

## عموميات

خلافاً لأي نصٍ آخر، فإن الأحكام والشروط الإدارية تخضع حسراً لأحكام دفتر الشروط الإدارية الذي تضمه الإدارة.

أما بخصوص تجارب الاستلام للمعدات والتجهيزات في المصنع والعائد لهذا المشروع فإنها تخضع لأحكام المادة ٢٦ من دفتر الشروط الفنية المجلد الأول - الجزء الثاني.

وإذا تعذر إجراؤها في المصنع فيمكن حينها الاكتفاء بالمواصفات الواردة في الكاتالوك الخاص بالشركة المصنعة وبشهادة المنشأ، بحيث تتوافق هذه التجهيزات مع كافة الشروط الفنية الواردة في دفتر الشروط.

## مجموعة ضخ غاطسة

- المرجع -
- مطحة ضخ بئر لحفلة : -
- سرعة الدوران : -
- دورة في الدقيقة كحد أقصى .
- عند سرعة الدوران : -
- خاصية هيدرولية .
- التصريف
  - الارتفاع المانومטרי
  - صافي ضغط السحب الموجب
  - المردود عند نقطة التشغيل
- التركيب عند عمق : -
- خاصية التصنيع الخاصة .
- من البرونز الخالي من الزنك .
- من الفونت المطلية من الداخل بالخزف الصيني .
- مجهزة بصمام مانع للرجوع
- القطر الاقصى للمضخة والمحرك : -
- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ١ (واحدة)

## مجموعة ضخ غاطسة تركب داخل برميل سحب وتضخ إلى الخزان الجديد في لحف

- المرجع : محطة ضخ بئر لحف

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة كحد أقصى.

- خصائص هيدرولية : عند سرعة الدوران

التصريف : ٦ لتر في الثانية  
\* الارتفاع المانومטרי : ٣١٢ متر ( $\pm 2\%$ )

\* صافي ضغط السحب الموجب :  $\geq 6$  أمتار  
\* المردود عند نقطة التشغيل :  $\leq 70\%$

- خصائص التصنيع الخاصة

الدفّاعات (المراوح) : من البرونز الخالي من الزنك.  
\* جسم المضخة : من الفوونت المطلي من الداخل بالخزف الصيني.  
مجهزة بصمام مانع للرجوع

القطر الاقصى للمضخة والمحرك :  $\geq 8$  انش

قطر برميل السحب :  $\geq 10$  انش

- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ٢ (اثنين)

## مجموعة ضخ غاطسة تركب داخل براميل سحب وتضخ الى الخزان القديم في لحفد

- المرجع : محطة ضخ بئر لحفد

- سرعة الدوران :

: ٣٠٠ دورة في الدقيقة كحد أقصى.

- خصائص هيدرولية :

: التصريف  
\* الارتفاع المانومترى  
٥ لتر في الثانية  
٢٣٣ متر ( $\pm 2\%$ )

\* صافي ضغط السحب الموجب  
\* المردود عند نقطة التشغيل  
 $\geq 6$  أمتار  
 $\leq 70\%$

- خصائص التصنيع الخاصة :

: الدفاعات (المراوح)  
\* جسم المضخة  
من البرونز الخالي من الزنك.  
من الفونت المطلبي من الداخل بالخزف الصيني.  
مجهمزة بصمام مانع للرجوع

\* القطر الاقصى للمضخة والمحرك :  $\geq 8$  انش

قطر برميل السحب :  $\geq 10$  انش

- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ٢ (اثنين)

## أجهزة التعقيم بالكلور الغازي

<u>المرجع</u>	-	محطة ضخ بئر لحفـ	:	
<u>عدد الاجهزـة</u>	-	١	:	
<u>نقطـة الحقـن</u>	-	قسطـل الدفع عند مخرج البـئـر قطر ١٠٠ مـلم.	:	
<u>قدرة الجهاز</u>	-	٢٤ ، ٠ كلـغ/سـاعة	:	
<u>التـشـغـيل</u>	-	من النوع الخوائي ذات التعبير اليدوي، يرتبط تشغيله بتصرـيف محـطة الضـخ باعتبارـها ذات تصـريف ثـابت. يرـكب مـخفـض الضـغـط على الفـارـورـة مـباـشرـة.	:	
<u>الـضـغـطـ المـرـتـدـ</u> (Back pressure)	-	≤ ٢ بـارـ.	:	
<u>الفـوارـيرـ</u>	-	يـزوـدـ الجـهاـزـ بـثـلـاثـةـ قـوارـيرـ سـعـةـ كـلـ منـهـاـ ٥٠ـ كـلـغـ.	:	
<u>كاـشـفـ تـسـربـاتـ الكلـورـ</u>	-	من نوع الخلية الجافة، موصـولـ بـجـهاـزـ انـذـارـ وـيـوقـفـ عـمـلـ جـهاـزـ التـعـقيمـ تـلقـائـاـ.	:	
<u>الـلـواـحـقـ وـالـمـسـتـلـزـمـاتـ</u>	-	جمـيعـ الـلـواـحـقـ وـالـمـسـتـلـزـمـاتـ منـ قـسـاطـلـ وـسـكـورـةـ وـقـطـعـ توـصـيلـ وـخـلاـفـهـ يـجـبـ أـنـ تـكـونـ ذـاتـ ضـغـطـ اـسـمـيـ لاـ يـقـلـ عـنـ ١٦ـ بـارـ ،ـ بـالـاضـافـةـ إـلـىـ دـوـشـ مـيـاهـ لـلـاستـعـمالـ فـيـ حـالـةـ الـطـوـارـئـ وـكـافـةـ لـوـازـمـهـ مـنـ خـزانـ مـيـاهـ ،ـ قـسـاطـلـ وـسـكـورـةـ وـغـيـرـهـ وـحـسـاسـ تـدـفـقـ مـيـاهـ ،ـ وـحـسـاسـ اـنـدـامـ الـخـوـاءـ الخـ...ـ	:	
<u>مراـوحـ التـهـوـئـةـ</u>	-	تـسـتـطـيـعـ تـغـيـرـ الـهـوـاءـ فـيـ الـغـرـفـةـ بـمـعـدـلـ عـشـرـةـ مـرـاتـ بـالـسـاعـةـ.	:	

## أجهزة وقطع ملحقة كهربائية وهيدرولية

المرجع - : محطة ضخ بئر لحذف

### العمود الصاعد (Rising Column)

تركيب قساطل العمود الصاعد من الصلب الأسود معيار Schedule 40 مطلي من الداخل والخارج في المصنع بمادة الإيبوكسي بسماكه لا تقل عن ١٥٠ ميكرومتر. قطر اسمي ١٠٠ ملم

### الأنبوب البيزومترى (Piezometric Tube)

تركيب أنبوب بيزومترى عد د اثنان مصنوع من مادة البوليإتيلين (Polyéthylène) قطر خارجي ٤٠ ملم ضغط اسمي ١٠ بار، ويثبت الى العمود الصاعد

### سکورة جراره (Gate Valve)

تركيب سکورة جراره قطر اسمي ٨٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سکورة جراره قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سکورة جراره قطر اسمي ١٢٥ ، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سکورة جراره قطر اسمي ٨٠ ملم، ضغط اسمي ٤٠ بار

تركيب سکورة جراره قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ٤٠ بار

### صمام التحكم بمنسوب البئر (Globe Valves)

تركيب صمام تحكم بمنسوب البئر قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

### سکورة فراشة: (Butterfly Valves)

تركيب سکورة فراشة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

### طاردات الهواء (Air Valves)

تركيب طاردة هواء عند مخرج البئر مباشرة على القسطل قطر اسمي ٦٠ ملم، ضغط اسمي ٦٠ بار ومزودة بسکر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

تركيب طاردة هواء عند رأس البرميل قطر اسمي ١٨ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار ومزودة بسکر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

تركيب طاردة هواء عند مخارج محطة الضخ على القسطل قطر اسمي ٦٠ ملم، ضغط اسمي ٤٠ بار ومزودة بسکر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

## صمامات مانع للرجوع (Check Valves):

يركب صمام مانع للرجوع من نوع الـ "SWING" قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار عند مخرج البئر بعد جهاز التصريف

يركب صمام مانع للرجوع من نوع الـ "SWING" قطر اسمي ٨٠ ملم، ضغط اسمي ٤٠ بار عند مخرج محطة الضخ

## ونش كهربائي لغرفة المضخات

يركّب ونش كهربائي مع سكّة أحاديث بطريقة يطال بها كافة المضخات بغية رفع أية قطع من وإلى موقع المضخات، قدرة التحمل الآمنة هي ١٠٠٠ كلغ.

## جهاز حماية من طرق المياه (Anti Water Hammer System) إلى الخزان الجديد

على المتعهد أن يقدم دراسة مفصلة مع كافة الحسابات لحجم خزان الضغط بناءً على خصائص خط الدفع التالية:

- النوع: حديد زهر من قطر اسمي ٨٠ ملم ، ضغط اسمي ٤٠ بار
- التصريف: ٦ لتر في الثانية
- طول الخط: ١٩٦٨ م
- فرق الأرتفاع: ٢٤٦ م

## جهاز حماية من طرق المياه (Anti Water Hammer System) إلى الخزان القديم

على المتعهد أن يقدم دراسة مفصلة مع كافة الحسابات لحجم خزان الضغط بناءً على خصائص خط الدفع التالية:

- النوع: حديد زهر من قطر اسمي ٨٠ ملم ، ضغط اسمي ٤٠ بار
- التصريف: ٥ لتر في الثانية
- طول الخط: ١٦٣٨ م
- فرق الأرتفاع: ١٩٠ م

## القطع الهيدرولية الملقة:

وتشمل القساطل باختلاف أقطارها وكافة القطع التابعة لها والوصلات وقطع التوصيل (مشتركات T، أكواع، مخروطات، مشفهات، براغي، دعمات قساطل وأدوات تثبيت، ..الخ) اللازمة لإنتهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

## التجهيزات الكهربائية :

- تتألف أساساً من:

### محول طاقة كهربائي :

على المتعهد التنسيق الكامل مع مؤسسة كهرباء لبنان بعد جمع كافة المعلومات الضرورية وتجهيز وتركيب وتشغيل محول طاقة كهربائية من ٢٠ / ١٥ كيلو فلط الى ٤٠٠ فلط، ذات قدرة ٢٥٠ كيلو فلط أմبير مع تأمين اشتراك لدى مؤسسة كهرباء لبنان مع تركيب عداد كهرباء بحسب تعليمات وارشادات مؤسسة كهرباء لبنان (لا يدخل خطوط التوتر المتوسط ضمن هذا المشروع)

### خزانة التوزيع الرئيسية

- تتضمن ما يلي :

- الخزانة

- قضبان التوصيل

- عاكس آلي (ATS) ذات أربعة أقطاب ٣٧٥ أمبير / ٣٨٠ فلط
- فاصل ذات أربعة أقطار عدد اثنان قياس ٣٧٥ أمبير / ٦٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط لكل منها علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و ١ × التيار الاسمي) وجهاز فصل مغناطيسي قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ١,٥ × التيار الاسمي و ١٠ × التيار الاسمي) بواسطة نظام الكتروني؛ مع ملحقات: حماية للمرابط terminals، امكانية الاقفال بواسطة قفل غال، الخ...؛ مع قطع اضافية: وشيعة ارسال shunt trip coil، فصل عند انخفاض شديد في التوتر، ملامسات اضافية contacts وللانذار، حماية من الاخطاء في التوصيل بالارض، التشغيل عن بعد.

- مخارج تغذية الأجهزة الإضافية (الإنارة الداخلية والخارجية، جهاز التعقيم بالكلور الخ...) عند محطة الضخ، الخزان والبئر.

ويتألف من فاصل واحد ٦٠ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط؛ له علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و ١ × التيار الاسمي) وجهاز فصل مغناطيسي قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ١,٥ × التيار الاسمي و ١٠ × التيار الاسمي) بواسطة نظام الكتروني؛ مع ملحقات: حماية للمرابط terminals، امكانية الاقفال بواسطة قفل غال، الخ...؛ مع قطع اضافية: وشيعة ارسال shunt trip coil، فصل عند انخفاض شديد في التوتر، ملامسات اضافية contacts وللانذار، حماية من الاخطاء في التوصيل بالارض، التشغيل عن بعد.

- كافة أجهزة الترحيل الخاصة بالمراقبة، والاشارة، والقياس، الخ... التي تحتوي في ما تحتويه على:

- \* نقل المعطيات الى جهاز تحكم وارسال مبرمج PLC (تكنولوجيا البرمجة الصغرية)
- \* شاشات عازلة: حماية قطع التوصيل الكهربائية Bornier وبين الاطوار
- \* جهاز قياس شدة التيار
- \* مراقبة الشحنة

من نوع المحول الذاتي Type Autotrans: ٧٢ كيلو واط / ٣٨٠ فلت لزوم محرك مضخة البئر.

من نوع المتغير التردد (VFD STARTER): ٣٣ كيلو واط / ٣٨٠ فلت لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان الجديد.

من نوع المتغير التردد (VFD STARTER): ٤٤ كيلو واط / ٣٨٠ فلت لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان القديم.

ويتألف كل منها من:

- الخزانة

- قضبان التوصيل

- فاصل واحد ١٥٨ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلت لزوم محرك مضخة البئر ، فاصل واحد ٧٢ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلت لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان الجديد، فاصل واحد ٥٢ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلت لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان الجديد. لكل واحد عبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و ١ × التيار الاسمي) وجهاز فصل مغناطيسي قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ١,٥ × التيار الاسمي و ١٠ × التيار الاسمي) بواسطة نظام الكتروني؛ مع ملحقات: حماية للمرابط terminals، امكانية الاقفال بواسطة قفل غال، الخ...؛ مع قطع إضافية: وشيعة ارسال shunt trip coil contacts وشيعة ارسال ولانذار، حماية من الاخطاء في التوصيل بالارض، التشغيل عن بعد.

- مفاتيح تماس رئيسية Contacteurs عدد ثلاثة

- مرحل واحد متعدد الوظائف وملحقاته

- جميع أجهزة الترحيل Relais والمراقبة والحماية والتshuffle والاشارة والقياس الخ...

- الكابلات والتوصيلات الداخلية، الخ... قطع التجميع

#### - لوحة اشاره (Mimic Panel)

- لوحة اشاره مؤلفة من رسم تصصيلي للمشروع ومجموعة لمبات لتبيان حالة القطعة (تعمل، متوقفة، معطلة) Mimic Panel وتركب على واجهة خزانة المحطة الكهربائية.

#### - كابلات التعذية الكهربائية

الطول (م)	المقطع (ملم²)	
٢٥	٢*(٣×١٢٠+٧٠)	محطة تحويل - لوحات
٢٥	٢*(٣×١٢٠+٧٠)	علبة توصيل مولد كهربائي - لوحات
١٠٠	٢*(٣×١٥٠+٧٠)	لوحة - علبة التوصيل عند فوهة البئر
٤٠٠	١*(٣×١٨٥+٩٥)	علبة التوصيل عند فوهة البئر - مضخة غاطسة مداره بمحرك غاطس - كابل مغلف ١ (Rubber insulated cable)
١٢٠	١*(٣×٢٥+١٦)	علبة التوصيل عند المضخات الغاطسة

## محرك كهربائي لتشغيل الصمامات: (Electric Actuator)

تزود الصمامات التالية بمحركات كهربائية لتشغيلها.

سکورہ جرارہ قطر اسمی ۸۰ ملم، ضغط اسمی ۱۶ بار  
(رقم ۳ في الخريطة المرفقة ربطا").

سکورہ جرارہ قطر اسمی ۸۰ ملم، ضغط اسمی ۴۰ بار  
(رقم ۵، ۷، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ في الخريطة المرفقة ربطا").

صمام تحكم بمنسوب البئر قطر اسمی ۱۰۰ ملم، ضغط اسمی ۱۶ بار  
(رقم ۱ في الخريطة المرفقة ربطا").

سکورہ فراشہ قطر اسمی ۱۰۰ ملم، ضغط اسمی ۱۶ بار  
(رقم ۲، ۴، ۱۱، ۱۳ في الخريطة المرفقة ربطا").

- مصادر تغذية متواصلة لدوائر التحكم عن بعد والإشارة والمراقبة والحماية (جهاز تغذية متواصلة للطاقة UPS)

- الوصيلات بالارض ودافعات الصواعق (earthing and lightning) عند محطة الضخ، الخزان والبئر لزوم حماية كافة أجهزة القياس والمراقبة والتحكم وكابلات التغذية الكهربائية وكابلات نقل المعطيات الفنية والقياس.

- القطع الكهربائية الملحة:

وتشمل كافة القطع والوصلات الكهربائية اللازمة لانهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

## مولد الكهرباء

- المرجع : محطة ضخ بئر لحد

- يرتكب مولد كهرباء احتياطي مع كابلات التوصيل على طبقة من الباطون داخل عازل للصوت و ذلك لتزويد المحطة بالخصائص التالية:

- طاقة متواصلة بقدرة تزيد عن ٢٥٠ كيلو فلت أمبير

- خزان للوقود: سعة ٥٠٠٠ ليتر، مصنوع من فولاذ كربوني (carbon steel) بسمكية لا تقلّ عن ٤ مم مع مؤشر للمستوى وأنابيب للتعبئة و سكر للتفريغة.

## المراقبة والتحكم

### أجهزة القياس

المراجع : محطة ضخ بئر لحد

#### جهاز قياس المنسوب (Level Measurment) :

- \* يزود البئر بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومة متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعمل في المنشآت العميقه، فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس المنسوب وارساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، الخ.. (L1 في المصور المرفق ربطا").
- \* يزود خزان التوازن بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسباران غاطسان ذات مقاومة متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعملان في المنشآت القليلة العمق و يزود خزانى التجميع بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومة متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعمل في المنشآت القليلة العمق فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس المنسوب وارساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، الخ.. (L2,L3,L4, L5 في المصور المرفق ربطا")
- \* تزود مضخة البئر بحميات (set of three electrodes) للحماية عند انخفاض مستوى المياه داخل البئر
- \* يركب عند رأس البرميل جهاز حساس لانخفاض مستوى المياه في البرميل، فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس المستوى وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، الخ... (LS1, LS2, LS3, LS4 في المصور المرفق ربطا")

#### جهاز قياس الضغط (Pressure Measurment) :

- \* يركب في البئر عند مخرج قسطل الدفع جهاز لقياس الضغط مؤلف من جهاز إحساس بالضغط ذات مقاومة متأثرة بالضغط (Piezorésistive)، فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس الضغط وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة والحماية، والتحكم، الخ... (P1 في المصور المرفق ربطا").
- \* يركب بعد المضخات الغاطسة جهاز لقياس الضغط مؤلف من جهاز إحساس بالضغط ذات مقاومة متأثرة بالضغط (Piezorésistive)، فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس الضغط وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة والحماية، والتحكم، الخ... (P2, P3, P4, P5, P6, P7 في المصور المرفق ربطا").

ساعة قياس الضغط :

- يزود خط الدفع عند مخرج البئر بساعة قياس ضغط (Manometer) من النوع المليئ بمادة الغليسيرين (Glycerine) قطر ١٠٠ ملم وضغط اسمي ٦٦ بار ومزودة بسکر عازل ذات ثلاث اتجاهات (3 ways valve) بنفس الضغط الاسمي.
- يزود خط الدفع عند مخرج المضخات الغاطسة بساعة قياس ضغط (Manometer) من النوع المليئ بمادة الغليسيرين (Glycerine) قطر ١٠٠ ملم وضغط اسمي ٤٠ بار ومزودة بسکر عازل ذات ثلاث اتجاهات (3 ways valve) بنفس الضغط الاسمي.

#### جهاز قياس التصريف (Electromagnetic Flow meter)

- \* يركب عند مخرج البئر على قسطل الدفع جهاز لقياس التصريف من النوع الكهربائي المغناطيسي فضلاً عن كافة القطع الملحة اللازمه لقياس التصريف وإرساله

إلى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (F1 في المصور المرفق بطا"). ذات قطر اسمي ١٠٠ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

\* يركب عند مدخل المضخات الغاطسة على قسطل السحب من الخزان جهاز لقياس التصريف من النوع الكهربائي المغناطيسي فضلاً عن كافة القطع الملحة الالزمة لقياس التصريف وإرساله إلى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (F2, F3 في المصور المرفق بطا"). ذات قطر اسمي ١٠٠ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

\* يركب عند مدخل المضخات السطحية على قسطل السحب جهاز حساس قياس تدفق المياه فضلاً عن كافة القطع الملحة الالزمة لقياس التصريف وإرساله إلى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (FS1, FS2 في المصور المرفق بطا"). ذات قطر اسمي ١٣ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

#### جهاز قياس الحرارة

يُزود موتور المضخة الغاطسة في البئر بجهاز حساس لقياس حرارة موتور المضخة من نوع 100 Pt (T1, T2, T3, T4, T5) في المصور المرفق بطا"). مع مقياس حرارة رقمية مضبوطة مسبقاً . يعمل على حماية موتور المضخة من الحرارة المرتفعة .

يُزود موتور المضخات الغاطسة للخزان بجهاز حساس لقياس حرارة موتور المضخة من نوع 100 Pt (T1, T2, T3, T4, T5) في المصور المرفق بطا"). مع مقياس حرارة رقمية مضبوطة مسبقاً . يعمل على حماية موتور المضخة من الحرارة المرتفعة .

#### أجهزة قياس عن بعد

يجري التزود بكافة المعدات الضرورية لنقل المعطيات الفنية بين محطة الضخ، الخزان ، البئر والخزان العالي، مما يسمح بتعديل منسوب محطة الضخ ، الخزان والبئر من التحكم بانطلاق المضخات او توقفها وبمراقبة المعلم التي تدير عمل التجهيزات. لذلك يتم اللجوء إلى أجهزة الإرسال الأسلكي. يتم تركيب جهاز راديو لنقل المقاييس والمعلومات بين المحطة،البئر والخزان.

#### القطع الملحة

تستعمل المسجلات وأجهزة الضبط والمغيرات المتعددة الوظائف، ومرحلات العتبات (القياس شدة التيار والتوتر) (راجع دفتر الموصفات الفنية العامة) بالتضامن مع أجهزة القياس بغية القيام بوظائف التحكم، والمراقبة والحماية وعرض المعطيات، الخ... التي تسمح باستخدام المحطة استخداماً أميناً ومتواصلاً. لذلك يجري تقديم وتركيب جهاز تحكم وارسال مبرمج (PLC) مزود بكافة الدوائر الالزامية لتشغيل المحطة بطريقة اوتوماتيكية .

## ملحقات مختلفة

- المرجع : محطة ضخ بئر لحفـ

- أجهزة الانارة :

- يجهز المبني بأدوات الانارة الضرورية على أن تكون ظاهرة ويتم اختبارها وتشغيلها بما يكفل سلامة وفعالية التشغيل الامين.
- تستعمل معدات مطابقة مع المعايير الخاصة بالموقع الرطبة والمتurbية بالائف (فئة IP 55 ) وتستعمل فئة IP66 في الموضع المعرض للفيضان خصوصاً في غرفة رأس البئر (Well Head) و غرفة المضخات السطحية.

- أجهزة اطفاء الحرائق :

- تجهيز غرفة الكهرباء بأجهزة لاطفاء الحرائق من نوع ثاني اوكسيد الكربون CO<sub>2</sub> ، سعة ٦ كلغ كامله مع خرطوم الاطفاء ووسائل التثبيت الى الحائط (عدد ١)
- كما تجهز غرفة المضخات بأجهزة لاطفاء الحرائق من نوع البويرة ABCE ، سعة ١٢ كلغ كاملة ووسائل التثبيت الى الحائط.

- أجهزة تصريف المياه :

- يجهز سطح مبني المحطة بمصافي لتصريف مياه الامطار، مع كل الانابيب والثبتات اللازمة.
- تجهيز أرض غرفة السكوره وغرفة المضخات بمصافي لتصريف المياه المتسربة من القساطل مع كل الانابيب والثبتات اللازمة.

نظمـ

المكتب الفنى للانماء

رئيس مصلحة الابحاث  
والمنشآت الفنية

صدقـ  
وزير الطاقة والمياه

موافقـ  
المدير العام للموارد المائية والكهربائية