# الجمهوريـــة اللبنـــانيـــة
وزارة الطاقــة والميــاه
المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية

---

## مشروع تجهيز بئر وإنشاء محطتي ضخ وخزان توازن وخطي دفع وخزانين في بلدة مشمش – قضاء جبيل

المجلد الأول

الجزء الثاني

شباط ٢٠١٩

---


المكتب الفني للانماء
ص.ب. ٤٩٢-٧٠ انطلياس
هاتف : ٠٤/٧١٢١٥٧/٨
فاكس: ٠٤/٧١٢١٥٩
بريد الكتروني: btd@btd-lb.com

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

# فهرس عام

## دفتر الشروط الإدارية

*** المجلد الاول**

**الجزء الأول:** المواصفات الفنية العامة والخاصة
القسم الأول: إنشاء محطات ضخ وخزانات

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

**المجلد الثاني:**

**الجزء الأول:** لائحة الأسعار الافرادية
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ
القسم الرابع: د - خزانات

**الجزء الثاني:** جدول الكميات - الكشف التخميني
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ
القسم الرابع: د - خزانات

# القسم الأول: إنشاء خطوط دفع

# المواصفات الفنية العامة
# لانشاء خط الدفع

فهرس

صفحة


الفصل الأول : تعليمات عامة ١

المادة الأولى نطاق العمل ١

المادة ٢ نوع الأشغال ١

المادة ٣ مواصفات عامة ٢
٣-١ مصدر المواد والمعدات ٢
٣-٢ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير ٢
٣-٣ موجبات عامة ٣
٣-٤ التآكل الناتج عن المياه ٣
٣-٥ التآكل الناتج عن التربة ٣

الفصل الثاني : نوعية المواد والمعدات ٤

المادة ٤ قساطل من الفونت دكتيل ٤
٤-١ المعايير ٤
٤-٢ المواصفات الفنية ٤
٤-٣ الاستلام والاختبارات ٧

المادة ٥ قساطل من الحديد المسحوب ٧
٥-١ المعايير ٧
٥-٢ المواصفات الفنية ٨
٥-٣ الاستلام والاختبارات ١٠

المادة ٦ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك ١٠

المادة ٧ قساطل من البوليتيلين ١١

المادة ٨ الملحقات الهيدرولية ١٢
٨-١ السكورة الجرارة **Robinet-vanne** ١٢
٨-٢ السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت ١٢
٨-٣ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز ١٣
٨-٤ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق ١٣
٨-٥ الصمامات الكروية **Robinets à boisseau sphérique** ١٤
٨-٦ الصمامات المروحية **Vannes à papillon** ١٤
٨-٧ طاردات هواء ١٦

فهرس

صفحة


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

فهرس


صفحة

المادة ١٨ اعمال الحفر ٣٠
١٨-١ احكام عامة ٣٠
١٨-٢ اعمال الحفر ٣١
١٨-٣ المحافظة على التمديدات الاخرى ٣٢
١٨-٤ تصريف المياه ٣٢
١٨-٥ التسنيد والتدعيم ٣٣
١٨-٦ استعمال المتفجرات ٣٣
١٨-٧ وضع الاشارات على الورشة ٣٤

المادة ١٩ تركيب القساطل ٣٥
١٩-١ التخزين وتحميل القساطل ٣٥
١٩-٢ تحضير قعر الخندق ٣٥
١٩-٣ طبقة الردم تحت القسطل **Lit de pose** ٣٥
١٩-٤ قواعد عامة لتركيب القساطل ٣٦
١٩-٥ شبكة **Grillage avertisseur** ٣٧

المادة ٢٠ اعمال توصيل القساطل ٣٧
٢٠-١ قساطل من الحديد الزهر المرن ٣٧
٢٠-٢ قساطل من الفولاذ الاسود ٣٨
٢٠-٣ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك ٣٨
٢٠-٤ قساطل من البوليثيلين (**PEHD**) ٣٨

المادة ٢١ منشآت التثبيت والتدعيم ٣٩
٢١-١ مجال الاستعمال ٣٩
٢١-٢ منشآت تثبيت (**ancrage**) ٣٩
٢١-٣ أماكن تركيب منشآت التدعيم والتثبيت ٤٠

المادة ٢٢ غرف التفتيش **Regards** ٤٠

المادة ٢٣ تنفيذ المساحات الخرسانية ٤١

المادة ٢٤ التجارب المائية ٤٣

المادة ٢٥ ردم الخنادق ٤٤
٢٥-١ تعليمات عامة ٤٤
٢٥-٢ الردم حول القسطل ٤٥
٢٥-٣ الردم ٤٥
٢٥-٤ ازالة تدعيمات الحفريات ٤٦
٢٥-٥ نقل مواد الردميات الزائدة والمخلفات الى أماكن الايداع ٤٦

فهرس

صفحة


| | |
|---|---|
| المادة ٢٦ تعبيد الطرق والارصفة | ٤٦ |
| ٢٦-١ التربة الاصلية **Plateforme** | ٤٦ |
| ٢٦-٢ طبقة الاساس الاولية **Couche de base** | ٤٦ |
| ٢٦-٣ رش طبقة الزفت | ٤٧ |
| ٢٦-٤ فلش طبقة الاسفلت الصلب | ٤٨ |
| ٢٦-٥ تصليح الارصفة | ٤٨ |
| الفصل الرابع : بنود خاصة | ٥٠ |
| المادة ٢٧ التخزين في الموقع | ٥٠ |
| المادة ٢٨ التغليف الاصلي | ٥٠ |
| المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسليم في الموقع | ٥٠ |
| المادة ٣٠ الطاقات في الورشة | ٥١ |
| المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع | ٥١ |
| 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 | ٥٢ |
| المادة ٣٧ خرائط واقع التنفيذ | ٥٣ |
| المادة ٣٨ الاستلام | ٥٣ |
| المادة ٣٩ ضمان التشغيل | ٥٣ |

فهرس


صفحة

الفصل الخامس : العرض الفني ٥٤

المادة ٤٠ تكوين العرض الفني ٥٤

# الفصل الأول

## تعليمات عامة

المادة الأولى نطاق العمل

يشمل هذا القسم من دفتر الشروط المواصفات 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

تشمل الأشغال ما يلي:

١- تمهيد الأراضي على طول خط القساطل وخصوصا" نزع طبقة الزفت عن الطرقات والبلاطات عن الأرصفة القائمة على خط القساطل

٢- حفر الخنادق وتدعيمها وسحب المياه منها وتجهيزها مهما كان حجمها وطبيعتها من اجل تركيب القساطل والمنشآت التابعة لها

٣- تقديم وتركيب القساطل وملحقاتها وتوصيلها بالقساطل القائمة أو التي سيتم تركيبها

٤- انشاء غرف التفتيش وتركيب فوهات السكورة وصمامات العزل والعدادات وأجهزة القياس ومآخذ 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

٣-١ مصدر المواد والمعدات

يجب ان تكون سائر المواد والمعدات والقساطل والملحقات والعدة واللوازم المستعملة لانشاء القساطل وملحقاتها جديدة، حديثة الصنع، دقيقة 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 مغايرة.

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

٣-٢ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير

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

كما يتم قبول المعايير المعادلة الصادرة في الدول الاوروبية شرط أن توافق 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 الغائها أو مخالفتها بشكل مبرر لا سيما بسبب التطور الفني وعند غياب تعليمات في دفتر الشروط، على المتعهد أن يقدم الى الادارة كتيبات التعليمات والفهارس الصادرة عن موردية ليصار الى الموافقة عليها.

٣-٣ موجبات عامة

يجب أن تطابق المواد السابقة التصنيع (قساطل وعناصر المنشآت الملحقة، ألخ...) الشروط العامة التالية :
يجب أن تكون المساحة الداخلية ملساء، لا يشوبها أي عيوب الا تلك العرضية والموضعية التي لا تؤثر على نوعية القطعة والتي تدخل ضمن حدود التفاوت المسموح به في المعايير الخاصة. ولا يمكن تصليح عيوب كهذه الا بموافقة الادارة. ويجب أن لا تحتوي أي نتوءات أو فجوات ناتجة عن خطأ في الصنع أو الصب.

ينبغي أن تقاوم هذه المواد مطولا" كافة الاجهادات وسائر العوامل الخارجية اما بواسطة المقاومة الذاتية للمادة أو عن طريق تلبيس داخلي وتلبيس خارجي أو بواسطة طريقة أخرى تؤمن الحماية اللازمة.

على سائر المعدات والتجهيزات أن تكون مصممة ومركبة بحيث يكون استعمالها سهلا" 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 طبقا" 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.

٣-٤ التآكل الناتج عن المياه

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

وعند اختيار هذه المعدات تتخذ اجراءات تكميلية للحماية الميكانيكية والكيمائية والكهربائية الكيمائية (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.

٣-٥ التآكل الناتج عن التربة

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

أما اذا تميزت التربة بقدرة تآكلية قوية (تربة عضوية، أراض ملوثة من جراء السوائل الصناعية أو الزراعية...، أراض تسري فيها تيارات مياه...) فيتوجب عزل القساطل عزلا" كاملا" في هذه الحالة. ومن الافضل حماية القساطل المصنوعة من الفونت بغلاف 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 الاقطار الاسمية، المصنوعة من الفونت دكتيل والمستعملة 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 المتعهد أن يتقيد بهذه المعايير في كل الاعمال التي تختص بالفونت دكتيل.

٤-٢ المواصفات الفنية

٤-٢-١ الدمغة

يجب أن يدمغ 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

٤-٢-٢ طريقة التصنيع

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

- المقاومة الدنيا للشد Résistance minimale à la traction : ٤٢ كلغ/ملم٢
- التمدد الادنى عند الانقطاع Allongement minimal à la rupture : ١٠%

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

٤-٢-٣ 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.

٤-٢-٥ درجة الضغط

من المفترض أن تطابق درجة الضغط أو "ضغط تجربة" القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الفونت دكتيل الفئة K9 المعيارية.

٤-٢-٦ حماية القساطل

يجب أن تكون القساطل محمية في المصنع داخليا" وخارجيا".

أ_ الحماية الداخلية

يجب أن تكون القساطل من الفونت دكتيل محمية داخليا" بطريقة من الطريقتين التاليتين :

١- بطبقة من طين الاسمنت توضع بطريقة النبذ - ويكون تركيب هذا المزيج مطابقا" للمواصفة C.H.F.45 أو ISO 4179 أو ما يعادلها.
ينبغي أن تكون هذه الطبقة الداخلية ملساء لا تتفتت وخالية من حبيبات الرمل الظاهرة، والقشور والتموجات والخطوط.
يسبب انكماش هذه الحماية ظهور شقوق سطحية. تقبل شقوق الانكماش والشقوق السطحية المنفردة التي قد تنتج عن خطأ في الصنع أو الصدمات اثناء 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 للسماكة 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.

ب_ الحماية الخارجية

تكون القساطل محمية خارجيا" بطبقة من الزنك (١٣٠ غرام/م٢ كحد أدنى) ومن ثم بطبقة زفتية Vernis bitumineux وفقا" للمعيار ISO 8179 أو ما يعادله.

ج _ قطع التوصيل

يتم تسليم مختلف قطع التوصيل محمية خارجيا" وداخليا" 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

د- غلاف من البوليئتيلين

بغية حماية القساطل وقطع التوصيل من التآكل، يجب أن تلبس بعد التركيب بغلاف من البوليئتيلين تبلغ سماكته ٢٠٠ ميكرون كحد أدنى ويكون مطابقا" لتوصيات المصنع وتعليمات الادارة. ويجب أن يعرض المتعهد على موافقة الادارة الغلاف والقطع العائدة له فضلا" عن المواصفات الفنية وطريقة الاستعمال.

٤-٢-٧ خصائص القساطل والتفاوتات الهندسية المسموح بها

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

ويجب أن تكون أطراف القساطل ملائمة لنوع الوصلة المعدة لتجميعها.

٤-٢-٨ الخصائص الفيزيائية

أ- المظهر

يجب برد وتنظيف القطع داخليا" وخارجيا" بعناية.

ب- تركيبة الفونت

يجب أن يكون الفونت قابلا" للقص أو الثقب أو التصنيع، ويبرز عند الكسر سطحا" ذا حبيبات رمادية فاتحة متراصة ومنتظمة.

ج- الوزن

تحسب أوزان القطع من الفونت دكتيل على أساس ثقل الفونت النوعي الذي يبلغ ٧٠٥٠ كلغ/م٣ .

د- منع تسرب المياه

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

٤-٣ الاستلام والاختبارات

على المتعهد أن يقدم شهادة المصور التابعة لمختلف اللوازم فضلا" 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 ممثلها بمراقبة العناصر التالية على شكل روتيني :

- حسن تنفيذ العمل
- الدمغة
- 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. وللادارة الحق الحصري برفض القساطل والوصلات التي لا تتطابق مع الشروط المطلوبة ويتوجب على المتعهد أن ينقلها الى خارج نطاق الورشة على نفقته الخاصة.

المادة ٥ قساطل من الحديد المسحوب

٥-١ المعايير

يجب ان تكون القساطل وقطع التوصيل والقطع التابعة لها من مختلف الاقطار 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 يتقيد بهذه المعايير في كل الاعمال التي تختص بالحديد المسحوب غير الملحم.

٥-٢ المواصفات الفنية

٥-٢-١ الدمغة

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

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

٥-٢-٢ طريقة التصنيع

يجب أن تصنع القساطل من الحديد المسحوب على الساخن وغير الملحم وأن تكون ذات أطراف ملساء مشطوبة للتوصيل بالتلحيم - وتتميز بمقاومة للشد تبلغ ٤٢ كلغ/ملم٢ كحد أدنى.

٥-٢-٣ وصل القساطل

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

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

وعلى الاقطاب المستعملة أن تكون مغطاة ومختارة وفقا" لشروط الاستعمال (خصائص المعدن الواجب تلحيمه، معدل تقدم الاشغال، طريقة التلحيم...) وتبقى الاقطار الاكثر استعمالا" هي التالية :

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

في ما يلي بعض الاشارات حول عدد مراحل تلحيم القساطل.

- قساطل ذات سماكة قد تصل الى ٦ ملم : مرحلتان

  - المرحلة الاولى : 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

٥-٢-٤ قطع التوصيل

تكون قطع التوصيل، غير ملحمة، ومطابقة لمواصفات القساطل. يتم وصلها بالقساطل 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.

٥-٢-٦ الحماية

يجب أن تكون القساطل محمية في المصنع داخليا" وخارجيا" بطبقة ضد التآكل الذي تسببه تفاعلات المياه الفيزيائية والكيمائية أو التربة بعد تركيبها في الخنادق المخصصة لها.

– تشمل الحماية الداخلية طبقة أساس Couche Primaire تطلى على حرارة مرتفعة في المصنع أو من طبقة ميناء (émail) تطلى على حرارة مرتفعة أيضا".

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

وتنفذ 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.

٥-٣ الاستلام والاختبارات

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

– اسم المصنع

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

ويجب أن تكون صحة المواصفات الفنية مضمونة من المصنع.

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

- حسن تنفيذ العمل
- الدمغة
- 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. وللادارة 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 الملبس 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 49 112 Tu 37b و NFA 49 111Tu 37a

| مجموعة القساطل المقترحة | | | التسمية القديمة |
|---|---|---|---|
| قطر (انش) | قطر خارجي (ملم) | سماكة (ملم) | |
| ١/٢" | ٢١,٣ | e = ٢,٦ | ١٥ - ٢١ |
| ٣/٤" | ٢٦,٩ | e = ٢,٦ | ٢٠ - ٢٧ |
| ١" | ٣٣,٧ | e = ٣,٢ | ٢٦ - ٣٤ |
| ١ ١/٤" | ٤٢,٤ | e = ٣,٢ | ٣٣ - ٤٢ |
| ١ ١/٢" | ٤٨,٣ | e = ٣,٢ | ٤٠ - ٤٩ |

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

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

ويتم تلبيس القساطل بطبقة من الزنك على حرارة مرتفعة وفقا" للمعيار الفرنسي NFA 49700

تبلغ درجة الضغط أو ضغط تجربة القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك خمسين بار. وتحمى القساطل وقطع التوصيل بعد تركيبها بطبقة زفتية بطريقة LP 10 المعتمدة في مؤسسة LONG والتي تقتصر على شريط زفتي لاصق ١٥-٤٠ (يستعمل الشريط الزفتي اللاصق ٥٠-٤٠ للقساطل الممدودة تحت الطرقات). كما تحمى القطع (كالسكورة الجرارة...) غير المحمية بشريط LP بتلبيس من نوع PLASGARD .

يجوز للمتعهد أن يعرض على موافقة الادارة طريقة أخرى معادلة.

المادة ٧ <u>قساطل من البوليتيلين</u>

يتم استعمال قساطل من البوليتيلين ذات الكثافة العالية PEHD من دون أي مادة مزلقة وتكون مطابقة للمعيار NFT 50.072 (بوليتيلين ٥) - ويجب أن تعلم بشريط أزرق اذا كانت مستعملة لنقل مياه الشفة 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 الشفة.

المادة ٨ <u>الملحقات الهيدرولية</u>

٨-١ <u>السكورة الجرارة</u> **Robinet-vanne**

<u>مواصفات عامة</u>

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

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

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

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

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

اختيار السكورة الجرارة

- تلبس الصمامات المصنوعة من الفونت والمركبة على شبكات من الفولاذ او الفونت او البوليفينيل الكلورايد PVC بطبقة داخلية من الايبوكسي Epoxy.

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

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

- يكون الضغط الاسمي الادنى 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 العادية) على مختلف الشبكات

- لا يمكن تركيب الصمامات الكروية Vannes à boisseau sphérique الا كصمامات قطع Vannes 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 كاداة لضبط التصريف

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

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

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

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

يتعين إضافة جزء من المادة (٢٠-١) من المجدل الأول الى هذه المادة.

٨-٢ السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت

الاستعمال

تستعمل السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت إذا كان ضغط التشغيل يعادل أو يقل عن ٢٥ بار واذا كان قطر القسطل يتعدى ١/٢ ٢ انش.

الوصف : يجب أن تتطابق السكورة الجرارة مع المعايير التالية : ISO ،AFNOR NFE 29-323 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، تثقيب حسب المعايير ISO PN 10 ، ISO PN 16 او ISO PN 25 |
| التلبيس | : مرشوشة الكتروستاتيا" بمادة المركب الصمغي أي الايبوكسي (Epoxy)، سماكة دنيا تساوي ١٥٠ ميكرون |

طريقة التشغيل : سحب مباشر ما دام الفرق الاقصى 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) | ٤٠ | ٦٠ | ٨٠ | ١٠٠ | ١٢٥ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الفرق الاقصى بين ضغوطات التشغيل (بار) | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ١٦ | ١٦ | ١٦ | ١٦ | ١٢ | ٨ | ٧ | ٥ | ٣ |

٨-٣ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز

الاستعمال :

تركب 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 الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل : جلبات MANCHONS ملولبة.

٨-٤ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق

الاستعمال

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

الوصف : تكون السكورة متطابقة مع المعايير NFE 29-328 الى NFE 29-331

المرور : على وجه كامل
الجسم والغطاء : من الفولاذ الكربوني المطرق 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 والمشكل في القوالب ( forgé en

( matrice
مقاعد المغلق : منحرفة، من خليط معدني مضاد للصدأ، مثبتة بالتلحيم ومسواة
حلقات ومقاعد الجسم : من الفولاذ المضاد للصدأ او من الفولاذ المرقق والمشكل في القوالب، مع سطوح تلامس مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ مثبتة بالتلحيم ومسواة.
عجلة التشغيل : غير قابلة للكسر.
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة.
التوصيل : وصلات مشفهة وجلبات (manchon) ملولبة او ملحمة.
عزم الاقفال couple de fermeture : ١٢ كلغ × م كحد اقصى.
التلبيس : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بمادة الايبوكسي بطريقة الرش الالكتروستاتي

٨-٥ الصمامات الكروية **Robinets à boisseau sphérique**

الاستعمال
يمكن ان تستعمل الصمامات الكروية مكان السكورة الجرارة لاداء وظائف تقسيم لا ضبط. ويجب الا يفوق ضغط التشغيل ١٠ بار تحت حرارة 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 النيكل
المقعد والحشوة والوصلة: من PTFE معزز
الرافعة : من الفونت
البراغي : من الفولاذ المضاد للصدأ
التوصيل : وصلات مشفهة، جلبات او وصلات مشفهة ملولبة، جلبات او وصلات مشفهة ملحمة.
التلبيس : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بمادة الايبوكسي بطريقة الرش الالكتروستاتي

٨-٦ الصمامات المروحية **Vannes à papillon**

الاستعمال

تستعمل الصمامات المروحية 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 تعدى القطر ١٥٠ ملم ينبغي استعمال مخفف سرعة للايقاف البطيء (démultiplicateur).

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

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

- عند مرور ذراع التشغيل : يجب ان تزود الجلبة (manchette) عند مرور الذراع بطوق يمكنه منع تسرب المياه من الجسم الداخلي بفضل انضغاطه المقترن بشكل المغلق الهندسي.

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

يتم تشغيل المغلق بواسطة ذراع مضلع او مثبت بالسك (claveté). يحظر استعمال مسمار تثبيت (goupille traversante) من اجل تفادي اخطار التآكل الالكتروليتي.

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

<u>المواد</u>

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

<u>التوصيل</u>

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

<u>التلبيس الخارجي</u> : مرشوشة الكتروستاتيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد ادنى

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

٨-٧ طاردات هواء

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 تتكون في النقاط العليا من القسطل والتي قد تعيق سريان المياه أو تسبب طرقا" مائيا".

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

| | |
|---|---|
| الجسم | : من الفونت |
| النظام العائم | : مقاوم للتآكل |
| التوصيل | : وصلات مشفهة مثقوبة |
| التلبيس | : مرشوشة الكتروستاتيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون. |

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

المادة ٩ أجهزة القياس

يتم تحديد نوع الاجهزة المطلوبة في المواصفات الفنية الخاصة.

٩-١ عداد المياه

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

- جسم من البرونز أو النحاس الاصفر للقساطل النحاسية التي تتحمل ضغطا" اسميا" أدنى يبلغ ١٠ بار
- جسم من الفونت للقساطل المصنوعة من الفونت أو الفولاذ المغطى بطبقة من الزنك.

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

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

أما بالنسبة الى الاقطار التي تتجاوز ٤٠ ملم، فيكون العداد من النوع المزود بمروحة WOLTMANN وهو ذو جذب مغنطيسي 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.

٩-٢ جهاز قياس التدفق

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

ومهما كان نوع جهاز قياس التدفق المقترح، يجب الا تتعدى دقة القياس بما فيها أخطاء الدقة والتخلف المغنطيسي hystérésis ± ٠,٢٥%

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

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 انخفاضا" 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 الالومنيوم أو الفولاذ المضاد للصدأ.
الترقيم : وحدة القياس هي البار، بحيث يمكن قراءة ضغط التشغيل أقرب ما يمكن من القطر الافقي للميناء.

الصمام العازل Robinet d'isolation : ذو دولاب من البرونز أو ابرة من البرونز ومزود بمضائل 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 ٥٠% من الضغط الادنى.

- الضغط الاقصى للمقياس : حد الترقيم يتعدى ٥٠% من الضغط الاكثر ارتفاعا".

المادة ١١ القطع الاضافية التابعة للشبكات

١١-١ سكورة مثبتة للضغط أو منظمة للتدفق

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

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

ويتم تسليم السكورة مع جهازي قياس ضغط مزودين بنظام تفريغ Purge وحنفية ذات ثلاثة مسالك ويقيسان الضغط من ٠,١ بار الى ٢٠ بار كحد أقصى.

١١-٢ مأخذ مياه للري

يبلغ القطر الاسمي لمأخذ المياه للري ٤٠ ملم. وهو يتألف من صندوق له غطاء ويحتوي على مربع التشغيل ومأخذ المياه مع وصلة مشطورة متماثلة (كما يحدده المستعمل) وكوع مثبت ١/٤ coude à patin له وصلة مشفهة.

ويصنع الصندوق والغطاء وأنبوب الاطالة والعلبة والكوع من الفونت. كما يكون جذع الاطالة tige de commande من الفولاذ وساق التشغيل vis de manoeuvre من البرونز أو النحاس الاصفر.

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

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

١١-٣ مأخذ مياه الشفة

يتألف مأخذ مياه الشفة من :

- صندوق يحتوي على حوض مياه صغير ينتهي الى الخارج بمنفذ مركز فوق شبكة مثبتة بقاعدة الصندوق.
- ماسورة صاعدة
- جهاز لقطع المياه وقرص مطاطي يمنع تسرب المياه.
- يثبت القرص المطاطي على جذع الاطالة 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 تلافيا" لتبديد المياه. فما ان يزال الضغط عن زر التحكم حتى ينزل جهاز قطع المياه بفعل وزنه ويوقف تدفق المياه تدريجيا".

ويتم ضبط توقيف المياه وفقا" لضغط التشغيل pression de service . تصنع الماسورة الصاعدة والصندوق والمنفذ من الفونت ويكون جذع الاطالة من الفولاذ وتلبس جميع القطع المصنوعة من الفونت والفولاذ قبل تركيبها بطبقة مانعة للتآكل مختلفة الالوان.

- أخضر للوجه الخارجي الظاهر
- أحمر مائل الى 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.

١١-٤ البراغي والحلقات

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

## ١١-٥ تفرعات خاصة

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

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

ويجب أن يتوافق تقويس أطواق التفرع ومدى شدها ومنع التسرب الذي تؤمنه حلقات مطاطية مع نوع قسطل التوزيع وقطره الخارجي.

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

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

### ب_ سكورة تفرع تحت الضغط Robinets de prise en charge

يتوافق شكل هذه السكورة مع شكل أطواق التفرع وتصنع السكورة من الفونت وتغطى بطبقة طلاء Epoxy ويتم اقفالها بربع دورة. يتم تسليم سكورة التفرع مع كمة chapeau d'ordonnance وطوق تثبيت ووصلة طوقية للتفرعات المصنوعة من البوليتيلين أو البوليكلورايد فينيل PVC وحلقة من Polyuréthane مركبة على الجزء الملولب من السكر مما يتيح تعديل اتجاه السكرعلى طوق التفرع بعد الانتهاء من الشد .

### ج ___صمامات قطع

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

### ه- فوهات السكورة

تصنع فوهات السكورة من الفونت وتكون من النوع الذي يركب على الطرقات ويكون لها رأس مدور، يساوي قطره الداخلي أو يفوق العشرة سنتمترات ودعمة تثبيت (وزنها الادنى = ٦ كلغ) لانبوب الاطالة tube allonge - ويركب غطاؤها مع سلسلة. وتتألف الفوهات من رأس مصنوع من الفونت وانبوب اطالة مصنوع من PVC ، أو الفونت أو الاسبستوس اسمنت ومركب على قاعدة.

### و- قساطل التفرع

يتم اختيار القساطل بموافقة الادارة ويمكن أن تكون مصنوعة من :

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

المادة ١٢ اجهزة اطفاء الحرائق

١٢-١ مأخذ مياه للحريق

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

ويصنع الصندوق والغطاء وانبوب الاطالة والعلبة والكوع من الفونت. كما يكون جذع الاطالة من الفولاذ وساق التشغيل من البرونز أو النحاس الاصفر. أما الاطواق المانعة للتسرب فتصنع من البرونز أو المطاط الصناعي élastomère . وتغطى جميع القطع المصنوعة من الفونت في المصنع من الخارج والداخل بطبقة مانعة للتآكل من الخارج والداخل.

١٢-٢ مأخذ مياه للحريق بشكل عمود

يبلغ القطر الاسمي لهذه المآخذ ١٠٠ ملم. وتكون من النوع المزود بمآخذ مكشوفة أو مآخذ موضوعة تحت صناديق. وتصنع قطع هذه العواميد من الفونت وتغطى في المصنع، من الداخل والخارج بطبقة مانعة للتآكل.

ويكون الصمام مغطى بالمطاط الاصطناعي élastomère ومقعد الصمام مصنوعا" من خليط نحاسي. ويمنع الصمام تسرب المياه بفضل تمدد المطاط.

وتكون مآخذ مياه الحريق بشكل عمود من النوع الذي يمنع تجمد المياه اذا كانت الظروف المناخية تفرض ذلك.

المادة ١٣ تفرعات المباني

يتم مد التفرع للمباني اعتبارا" من خط التوزيع الذي يمر بالقرب من المبنى بواسطة طوق تفرع. ويتم تركيب قسطل التفرع إما على خط تجري فيه المياه إما على خط فارغ.

في الحالة الاولى، يركب سكر تفرع 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 التفرع.

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

المادة ١٤ دعائم القساطل الظاهرة وتثبيتاتها

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

- يتم اختيار قضبان الحديد بشكل U و L و T وفقا" للاوزان والقوى الخاصة بكل منشأة.

- يتم تثبيت القساطل على الدعائم بواسطة أطواق تتناسب مع أقطار القساطل الخارجية. ويجري التثبيت بواسطة عزقات وحلقات وعزقات تثبيت.

- يتم تثبيت الدعائم المعلقة بواسطة أوتاد ميكانيكية ذاتية الثقب chevilles mécaniques autoperforantes ، وتكون أطراف القضبان ملولبة لتركيب الدعائم.

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 ١٥ 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 الى الورشة في أوعية مقفلة تبرز العلامة التجارية الاصلية وطبيعة المواد. ولا تفتح هذه الاوعية الا لدى الاستعمال وترفض تلك المحتوية على مواد غير مطابقة للعينة المقدمة. يتعين استعمال أنواع الطلاء التالية أو ما يماثلها على القطع المعدنية:

أ- للقطع المركبة في الهواء الطلق

يجب وضع طبقتي أساس بسماكة ٤٠ ميكرون من طلاء مؤلف من كرومات الزنك أساسه من الراتنج Résine من نوع "PRIMOXY" وذات لون احمر مائل الى بني أو ما يماثله.

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

ب- للقطع التي يمكن أن تغمرها المياه

يجب تلبيسها بطبقتي أساس بسماكة ٤٠ ميكرون من نوع PRIMOXY وذات لون أحمر مائل الى بني أو ما يماثله.

وتوضع طبقتان نهائيتان بسماكة ١٤٠ ميكرون من طلاء زفتي من نوع BITUSEALAC أو ما يماثله.

المادة ١٦ الخرسانة

١٦-١ أحكام عامة

يجب أن تكون نوعية المواد جميعها معروفة. أما المواد التي لم يذكر أصلها وعلامتها التجارية في دفتر الشروط الخاصة هذا، فينبغي على المتعهد أن يقترحها على الادارة. ويحق لهذه الاخيرة قبل أن تعطي قرارها أن تطلب بالاضافة الى الوثائق والمراجع اللازمة، تقديم عينات واجراء تجارب لمراقبة نوعية المواد.

١٦-٢ الاسمنت

يجب أن يكون الاسمنت المستعمل من نوع بورتلاند اصطناعي وأن تطابق مواصفاته المعيار NF P 15-301 أو ما يعادله. يؤمن الاسمنت من المعامل اللبنانية التي توافق عيها الادارة. يجب أن يوّرد الى الورشة بأكياس محكمة الاقفال بوزن صافي لا يقل عن /٥٠/ كلغ للكيس. تخضع هذه الاكياس للقبان قبل دخولها الى مكان التخزين، يتوجب حفظها في مستودعات مسقوفة ومقفلة الجوانب وبأكداس مرتفعة عن الارض وغير ملاصقة للجدران، على أن لا يزيد الارتفاع عن /١٠/ أكياس. ولا يسمح باستعمال الاكياس الممزقة أو التي تعرضت للرطوبة أو التي مضى على صنعها أكثر من ثلاثة أشهر.

١٦-٣ المواد المستعملة

على المتعهد أن يأخذ موافقة الادارة على جميع المقالع التي ينوي استخراج المواد منها. يجب أن يكون مصدر المواد ثابتا" ومحددا"، فلا يزيد عدد المصادر المستثمرة في آن واحد عن الاثنين. يتعين على المتعهد أن يقترح المقالع التي اختارها قبل أسبوع واحد على الاقل من بدء تنفيذ أعمال صب الخرسانة، على أن تكون مستثمرة بموجب تراخيص قانونية.

ويحق للادارة أن توافق أو ترفض المقالع ومحطات تكسير وغربلة criblage المواد خلال ستة أيام ولا يقبل أي طلب تعويض أو تمديد يكون أساسه وضع المقلع.

ان موافقة الادارة على المقالع لا تخفف بشيء من مسؤولية المتعهد في ما يخص نوعية المواد المقدمة التي يجب أن تتوافق دائما" مع المواصفات المطلوبة.

على المتعهد أن يتخذ جميع الخطوات ويقدم الاجهزة اللازمة لغسل المواد وتصنيفها وايداعها.

يجب أن تنجز الغربلة والايداع لكل فئة من المواد بحيث لا تزيد نسبة العناصر الغريبة عن هذه الفئة عن إثنين في المئة من الوزن الاجمالي. ويجب الانتباه الى أن تكون احجام المواد داخل الفئة الواحدة متناسبة. وتتيح التجارب المتكررة التأكد من أحجام المواد في كل فئة ونسبة الماء في الرمل. وقد تؤدي النتائج الى تعديل طرق تحضير المواد وطرق الايداع. وتحتفظ الادارة بحق فرض احجام 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 يزيد عن ٠,١٥) 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 الاقصى فيها ٢٥ ملم. وفي ما يلي الفئات الاربع المقاسة بالميليمتر :

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 حوارة أو كلس أو أي شوائب أو نفايات عضوية.
- يجب تلافي استعمال الرمل الناعم جدا" أو الذي له حبيبات متناسقة جدا".
- يجب رفض الرمال التي تحتوي سلفات الكلسيوم (خصوصا" بشكل الجبس = Gypse )، ليس لان هذه المادة تذوب على البارد (٢ غ/ل) فحسب بل لان لها مفعولا" سيئا" على الاسمنت Portland Artificiel (مفعول تمددي).
- يجب أن تكون درجة رطوبة الرمل عند تسليمه الى أماكن الخلط متناسقة وثابتة تقريبا".
- يجب الا تتعدى النسبة القصوى للمواد الغريبة الموجودة في الرمل عند تسليمه الى خلاطات الخرسانة القيم التالية :

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

وبشكل عام يجب الا تتعدى نسبة المواد الغريبة مهما كان نوعها الخمسة بالمئة من الوزن الاجمالي.

– 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 :

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

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- <u>المواد الكبيرة</u>

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

يجب الا تزيد نسبة الشوائب التالية في المواد الكبيرة عن :

| | |
|---|---|
| – طين | %٠,٢٥ |
| – بودرة البحص تمر عبر منخل (٠,٠٧ 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 الموشور المستطيل المحاط بدائرة Prisme rectangulaire circonscrit الى عرضه أو نسبة عرض الموشور الى سماكته الثلاثة، يجب الا يتعدى الخمسة وعشرين بالمئة من وزن المواد الاجمالي.

يجب أن تتوافق أحجام المواد الكبيرة مع الحدود التالية :

<u>للخرسانة المسلحة</u>

| | |
|---|---|
| مواد تمر عبر منخل (٣,٧٥ سم) | %١٠٠ |
| مواد تمر عبر منخل (٢,٥٠ سم) | %١٠٠ - ٩٠ |

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

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

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

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

١٦-٤ المياه المستعملة لجبل الخرسانة

يجب أن تكون المياه المستعملة لجبل الخرسانة موافقة للمعيار NF P 18-303 وتكون نقية ولا تحتوي على أكثر من غرامين من المواد العالقة (طمي، طين...) وخمسة عشر غراما" 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 نفقته في حال كان هناك أي شك في صلاحيتها وكلما طلبت منه الادارة ذلك.

١٦-٥ المواد المضافة الى الخرسانة

أ- مواد تسرع تصلّب الخرسانة durcissement

لا يستطيع المتعهد أن يستعمل موادا" تسرع في تصلّب الخرسانة الا اذا سلمته الادارة مستندا" تورد فيه موافقتها على المادة المقترحة ومعيارها، كما تحدد فيه شروط استعمال هذه المادة، استناداً الى تعليمات المصنع، ويكون استعمال هذه المواد على نفقة المتعهد.

على المادة أن تتطابق مع المعيار الفرنسي المتعلق بالمواد الخالية من الكلور والتي تسرع في التصلّب "Accélérateur de durcissement sans chlore" NF P 18-332 .

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 ٠,٠٥% من وزن الاسمنت المستعمل في الخرسانة المسلحة.

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

ب- مواد مسببة للهواء المحبوس Produits entraînant l'air أو مواد ملدّنة Plastifiants أو مبطئة لعملية التصلّب 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 للجبل. كما يجب وضع هذه المواد خلال عملية الخلط بواسطة آلات ميكانيكية يمكنها أن تؤمن تعييرا" منتظما" وتوزيعا" متساويا" للمواد.

٦-١٦ حديد التسليح

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

وعموما"، يجب أن تكون القضبان نظيفة وخالية من أي أثر للزيوت 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 انتفاخ أو عيب قد يؤثر سلبا" على مقاومتها.

وتتكون شرائط التربيط من أسلاك حديدية 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 مرونة تساوي ٢٤ كلغ / ملم٢ لتمدد يبلغ ٠,٢ 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 معيارمعادل توافق عليه الادارة. وتكون مقاومة هذه القضبان عالية وتبلغ حدود مرونتها ٤٢ كلغ / ملم٢ لتمدد يصل الى ٠,٢ بالمئة.
وقد تقوم الادارة بقياس خصائص الفولاذ الميكانيكية على مسؤولية المتعهد ونفقته الخاصة ووفقا" 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 والتجليس على حرارة ٢٠ درجة مئوية وبواسطة آلة الثني نفسها المستعملة في الاختبار السابق.

الفصل الثالث

كيفية تنفيذ الاشغال

المادة ١٧ شروط عامة

١٧-١ احكام عامة

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

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

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

وعلى المتعهد ان يقدم على مسؤوليته مختلف انواع الاجهزة والمعدات اللازمة 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 نفقته، اتخاذ سائر الاجراءات اللازمة اثناء تنفيذ الاشغال لتأمين السير على الطرقات والدروب، والوصول الى الممتلكات، وتصريف مياه الامطار او مياه الاستعمال المنزلي بغية تفادي التسبب بحوادث او اضرار للغير.

بالاضافة الى ذلك، يجب ان يتقيد المتعهد بالشروط التي قد تعتبرها الادارة او بعض المراجع 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 علما" بذلك.

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

١٧-٢ المواد المقدمة من الادارة

عندما تقوم الادارة بنفسها وعن طريق صفقة منفصلة بشراء القساطل والقطع التابعة لها، يلزم عندها المتعهد الموكل 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 يتقيد بتعليمات الادارة في ما يخص استعمالها.

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

١٧-٣ تنظيم الورشة وتنفيذ الاشغال

يكون المتعهد مسؤولا" عن تنظيم الورش بحيث يؤمن تصريف المياه على انواعها (مياه الامطار، او الينابيع او تلك التي تنساب في التربة او تتسرب من القساطل الخ ...) ويحافظ على هذا التصريف حتى الانتهاء من الاشغال ويتخذ الاجراءات الضرورية كي لا يسبب هذا التصريف اضرارا" في اعماق 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 اضرارا" 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 تفادياً لأي اخلال بحسن سير اعمال القطاع العام.

واذا 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

١٨-١ 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 الشجريات والاشواك والجذور النباتية.

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

أخذ جميع الاحتياطات الضرورية ولا سيما عند العمل على الاقسام القريبة جدا" 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... وفقا" لقياسات العرض والطول والعمق المحددة في خرائط التنفيذ او حسب التعليمات الخطية التي تعطى على الورشة وتبعا" لطريقة التنفيذ التي عرضها المتعهد على موافقة الادارة.

١٨-٢ اعمال الحفر

١٨-٢-١ 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 جرافة آلية لتسريع تقدم الاشغال وتجنب اعاقة السير. يتم شق الخندق حسب القياسات المبينة في المصور المرفق بهذا الدفتر.

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

تحتفظ الادارة بحق تعديل عمق الحفريات عندما ترى ذلك ضروريا".

ولا يدفع ثمن الحفريات الاضافية التي قام بها المتعهد من دون ان تكون الادارة قد طلبت منه ذلك، ويتوجب عليه ردم هذه الحفريات او تغطيتها بطبقة خرسانية حتى المستوى المحدد وفقا" لتعليمات الادارة وتبعا" للشروط الفنية ومواصفات العمل. ويجب ان يكون سطح الحفرية 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 ولجدرانه وذلك من اجل تفادي تفتتها. ويتم انهاء حفر الخندق بواسطة وسائل يدوية. ويكون قعر الخندق مستقيما" ومطابقا" للمقطع الطولي، وخالياً من أي حدبة أو تموج.

يتوجب على المتعهد ان يحيط الادارة علما" بانه أتم تنفيذ منطقة الحفريات وفقا" لخرائط التنفيذ او لأوامرها الخطية. وتقوم الادارة عندها بفحص قعر الحفرية وتعطي موافقتها خطيا" اذا رأت ان الحفرية قد نفذت طبقا" لتعليماتها.

١٨-٢-٢ 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. وتنظف الطريق جيدا" من كل اثر للردميات.

١٨-٣ المحافظة على التمديدات الاخرى

يتعين على المتعهد ان يأخذ جميع الاحتياطات لعدم التسبب بأضرار التمديدات 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 سابقا"، على اثر حفر الخندق، يتوجب على المتعهد اشعار الادارة او المراجع المختصة حالا".

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 أو يصلح اي تمديدات موجودة في الخندق (كابلات كهربائية، هاتفية ...) الا بحضور الادارة او المرجع المختص.

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

١٨-٤ 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 والناتجة عن المياه الجوفية او المتسربة مهما كان نوعها وطبيعتها داخل القنوات . ويأخذ المتعهد الاحتياطات اللازمة ليمنع انهيار التربة عند ضخ المياه من الحفرية وليؤمن ثبات البنى التحتية. ويكون المتعهد مسؤولا" عن كل ضرر يلحق بالاساسات او المنشآت او اي جزء من الاعمال بسبب المياه. وبالتالي، يقوم بجميع التصليحات على نفقته الخاصة.

١٨-٥ التسنيد والتدعيم

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

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

ويمنع ترك التدعيمات الخشبية في الخندق منعا" باتا". ويسير المتعهد اعماله بطريقة تمكنه من نزع الاخشاب كلها قبل ان يبدأ بردم الحفرية.

١٨-٦ استعمال المتفجرات

يمنع استعمال المتفجرات منعا" بتاتا".

١٨-٧ وضع الاشارات على الورشة

يتعين على المتعهد ان يأخذ على نفقته الخاصة جميع الاحتياطات للحؤول دون اي حادث يسببه وجود الحفريات على الطريق العام، ولذلك عليه احاطة الحفريات ومكان الورشة بحواجز او أسيجة، عليها اشارات مشعة أو أضواء تنبيه او حبل علقت عليه لوحات بلاستيكية بيضاء وحمراء تعكس الضوء وتشير بصورة مستمرة الى وجود اشغال.

وتوضع الاشارات كما يلي :

- قبل خمسين مترا" من بدء الاعمال
- كل خمسة وعشرين مترا" على طول الورشة
- على بعد خمسة وعشرين مترا" 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 بالاضافة الى تدابير الحماية التي ذكرناها سابقا".

وخلال فترة تنفيذ الاعمال، يكون المتعهد المسؤول الوحيد ماليا" وقانونيا" 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 ومراقب الاشغال والمتعهد، وتركيزها على طول الورشة. ويقدم النموذج المقترح الى الادارة لتوافق عليه. اما المصاريف المتأتية عن ذلك فتعتبر جزءا" من مصاريف اقامة الورشة.

المادة ١٩ تركيب القساطل

١٩-١ التخزين وتحميل القساطل

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

١٩-٢ تحضير قعر الخندق

ينفذ قعر الخندق وفقا" للانحدار المطلوب والوارد في الخرائط المرفقة. ويجب الانتباه الى الا يفوق ثقل قعر الخندق النوعي الثقل النوعي للعناصر المؤلفة لطبقة الردم تحت القسطل والمؤلفة من الرمل او من رمل والحصى الناعم ذات قياس أصغر من /٢/ ملم.

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

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

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

وتنفذ 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 الثقل 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 تؤذي المواد المؤلفة لطبقة الردم او طريقة فلشها اي حماية خارجية قد تغلف القسطل. وقد يستلزم القسطل بالاضافة الى الطبقة الممدود عليها بناء دعمة تثبيت من الخرسانة لتركيزه (منشأة تثبيت ancrage ومنشأة تدعيم butée راجع المادة ٢١).

طبقة الردم تحت القسطل المكونة اصلا" من رمل او من رمل وبحص مضافة

في حال تعذر وضع القسطل مباشرة على قعر الخندق لأنه ليس رمليا" مثلا"، يمكن تعميق 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 قابلا" للرص، وان تفوق النسبة المئوية للرمل فيه الخمسة عشر ويقل قطر حبيباته او يساوي العشرة مليمترات وله معدل تغايرhétérogénéité ≤ ١٠ 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 بالسنتمتر.

اذا كان قعر الخندق صلبا" جدا" (مثلا" : صخر او حجر رملي او تكتلات صخرية) يتجمع الثقل على الوجه الاسفل للقسطل. بالتالي، من اجل تخفيف الثقل وتوزيعه تزاد سماكة الطبقة حتى تبلغ ١٠ سم + ١/٥ القطر الاسمي للقسطل المحدد بالسنتمتر اذا كان قطر القسطل ≤ ٥٠٠ 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.

## ١٩-٤ قواعد عامة لتركيب القساطل

قبل المباشرة باعمال التركيب، يجب ان تكون القساطل والقطع العائدة لها والادوات اللازمة موجودة على الورشة ومنظفة بعناية من كل عناصر غريبة. وخلال تركيب القساطل يجب الانتباه الى عدم تسرب أي اوساخ قد تؤذي 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 رأت انهم لا يفون بالشروط المطلوبة.

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

بعد ان يكون المتعهد قد انزل القساطل في الخندق عليه ان يمدها الواحد تلو الآخر مستعملا" سندات مؤقتة ليسهل صفها. كما تركز 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.

وقبل تركيب القسطل، يصار الى تصليح طبقات الحماية الداخلية والخارجية التي تكون قد اتلفت خلال النقل والقطع. ان الاكواع والاجهزة المركبة على القساطل والخاضعة لاجهادات قد تفك القساطل أو تغير شكلها لذلك يجب أن تثبت بواسطة دعمات من شأنها مقاومة هذه الاجهادات، بالاضافة الى تلك التي قد تنشأ خلال اختبار منع تسرب المياه. وتنفذ منشآت التدعيم butées قبل اختبار منع تسرب المياه ووفقا" للمواصفات الفنية المنصوص عليها في دفتر الشروط هذا.

١٩-٥ شبكة **Grillage avertisseur**

خلال ردم الخندق يتم تقديم وتركيب شبكة زرقاء اللون، لها عرض مناسب لتركب 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

٢٠-١ 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 منحرفا"، القيم التالية :

- خمس درجات اذا كان : ١٠٠ ملم ≤ قطر القسطل ≤ ١٥٠ ملم
- أربع درجات اذا كان : ٢٠٠ ملم ≤ قطر القسطل ≤ ٣٠٠ ملم
- ثلاث درجات اذا كان : ٣٥٠ ملم ≤ قطر القسطل ≤ ٥٠٠ ملم
- درجتان اثنتان اذا كان : ٦٠٠ ملم ≤ قطر القسطل ≤ ٧٠٠ ملم
- درجة ونصف اذا كان : ٨٠٠ ملم ≤ قطر القسطل ≤ ١٨٠٠ 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 الجلبة manchon لا تزال صالحة للاستعمال.

وتركب الوصلات حسب طبيعة المواد المصنوعة منها وفقا" للمعايير المعتمدة.

٢٠-٢ 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 . تقص القساطل بواسطة اسطوانات وتنفذ الحروف المشطوبة chanfrein بآلة 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" لاهمية 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.

٢٠-٣ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك

يتم تجميع هذه القساطل بواسطة وصلات ملولبة مصنوعة من الفونت اللدن malléable المحمية بطبقة طلاء او المصنوعة من الفولاذ الملبس بطبقة من الزنك او اي طبقة حماية اخرى. ويجب تقديم العلامة 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 بطبقة من الزنك على البارد لتصليح التلبيس المتضرر الذي وضع سابقا" على درجة مرتفعة.

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

ويتم اعداد انحدارات تسمح بتفريغ القسطل. القطر الادنى ١٥/٢١
ويمكن تصغير قطر القسطل بواسطة وصلات معيارية. ويجب تغطية البراغي المستعملة على هذه القساطل بطبقة تحميها من التآكل (طبقة من الكادميوم او الزنك).

٢٠-٤ قساطل من البوليئتيلين (PEHD)

يجب حماية القساطل خلال التخزين من تأثير الشمس والحرارة التي تفسد الخواص الفيزيائية للبوليئتيلين. من الضروري تغطية القساطل وعدم تكديسها على ارتفاع يفوق المتر والنصف. ويجب ان تكون مساحة التخزين ممهدة ومستوية السطح. وفي جميع الاحوال، تكون مساحة تخزين القساطل والقطع المصنوعة من البوليئتيلين 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 لتغيير الاتجاهات التي تقل عن قطر القسطل بست مرات. تستعمل على القساطل التي لا يزيد قطرها عن الانشين وصلات ميكانيكية من النحاس الاصفر. يمنع استعمال ربطات وصل خارجية. اما القساطل التي يفوق قطرها الانشين فتجمع بواسطة وصلات مشفهة من الفونت ولها جلبة manchette صغيرة داخلية وطوق تثبيت bague d'accrochage

المادة ٢١- منشآت التثبيت والتدعيم

٢١-١ مجال الاستعمال

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

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

- عند التغيير 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

٢١-٢ منشآت تثبيت (**ancrage**)

يتعين 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 ووزن القسطل وقرب منشآت التدعيم butées وغرف التفتيش.

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 المعني.

٢١-٣ أماكن تركيب منشآت التدعيم والتثبيت

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

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

المادة ٢٢ غرف التفتيش **Regards**

يتم بناء غرف التفتيش لحماية القطع الهيدروليكية المركبة على القسطل (سكورة جرارة للتفريغ، طاردات هواء، ... الخ). وتطلى جدران الغرفة الداخلية بسنتمتر واحد على الاقل من طين الاسمنت mortier de ciment.

أ- الاطار والغطاء

يجب ان تطابق مواصفات الاطار والغطاء المعيار : ASTM A 48 او ما يعادله. وتطلى في المصنع بدهان اسفلتي 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 يمنعان تسرب المياه من الخارج الى غرفة التفتيش.

يجب صب ركيزة الاطار المصنوعة من الخرسانة المسلحة مع الاطار على الورشة بصبة واحدة. وتتوجب تعبئة مدار الركيزة المثبتة على بلاطة غرفة التفتيش 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 تفتيش يفوق عمقها المتر الواحد بسلم يسهل الوصول اليه عند فتح الغطاء. بعد بناء غرفة التفتيش يتعين على المتعهد ان يثقب 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 وتليس المساحة جيدا" بعد التركيب. وتطلى الدرجات بطبقة من الطلاء الايبوكسي المضاد للتآكل.

ج- تصريف المياه

يجب تجهيز غرف التفتيش بقساطل تصريف للمياه مصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك ولها طول مناسب ويبلغ قطرها ٤ انش. وتركب 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 أي حالة من الاحوال ٠,٥٥ للخرسانة المصبوبة على الورشة.
- وتتوقف كمية المياه المستعملة في الخلط على درجة رطوبة المواد.
- وتكون تركيبة الخرسانة بحيث تبلغ مقاومتها للضغط بعد ٢٨ يوما" ٢٥ ميغا باسكال (٢٥٥ بار) على الاقل وتبلغ ايضا" مقاومتها للشد بعد ٢٨ يوما" 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 تنفصل المكونات عن بعضها وذلك وفقا" للنظم الفنية.

ب- خلط الخرسانة

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

على المتعهد ان يستعمل اكياسا" كاملة من الاسمنت في كل جبلة ويدوم الخلط دقيقتين على الاقل. وتجري الخلاطات بالمواد بالترتيب التالي :

- بحص
- اسمنت
- رمل

- ماء

وعلى المتعهد ان يقدم برنامج صب الاسمنت الى المهندس ليوافق عليه.

يجب نحت سطح الخرسانة جيدا" 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 وفقا" لاستعمالها بواسطة :

- هزازات غاطسة داخلية
- هزازات سطحية

ويبلغ تواتر الهزازات ٣٠٠٠ هزة في الدقيقة ويحسب التواتر بحيث لا يسبب الهز خسوفا" تفاضليا" 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 التسليح

يتم تشكيل القضبان وتقويسها على البارد حسب الحاجة ووفقا" للمعايير. يمنع تشكيل القضبان على حرارة مرتفعة منعا" باتا". يتم تثبيت قضبان التسليح بحيث تكون في مكانها المحدد عند صب الخرسانة، ولا تبقى مكشوفة بعد فك القوالب. على حديد التسليح ان يكون مغطى تماما" بالخرسانة. ويبلغ التباعد بين القضبان والمساحة الداخلية للقالب الخمسين سنتمترا" على الاقل للبنى غير المنفذة والخرسانة المصبوبة تحت مستوى الارض. ويبلغ هذا التباعد ثلاثين سنتمترا" للبنى المرتفعة فوق سطح الارض. يسمح فقط للركائز الخرسانية ان تحتك بالقوالب ويكون نوع خرسانة الركائز مماثلا" لنوع الخرسانة المصنوعة منها المنشآت. ويجب الا يفوق التفاوت 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 بوصلها بقضبان اخرى شرط ان يزيد التراكب recouvrement الممتد بين عكفتي crochets قضيبين من الفولاذ العالي المقاومة قطر قضيبي 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 شك الخرسانة، اما المساحات الافقية فلا تفك القوالب عنها الا بعد مرور ٢١ يوما". ان اراد المتعهد فك القوالب قبل هذه الفترة عليه ان يحصل على موافقة المهندس المشرف. ولكن هذه الموافقة لا تلغي مسؤولية المتعهد عن الاعمال. ويكون سطح المسافات التي تبقى من دون تلبيس بعد فك القوالب

ملساء وخالية 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) (مقطع الجزء الذي خضع للتجربة). ومن الافضل الا يتعدى طول الجزء ٤٠٠م لانه كلما كان الجزء طويلا" كلما صعب اقتفاء مكان التسرب.

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

اجراء الاختبارات

لاجراء الاختبارات يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- سد طرفي الجزء الذي 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 وتعبئة القسطل بالمياه.

- تقييم الاجهادات التي تحصل عند طرفي القسطل وتركيب منشآت تدعيم (butées) عند الاطراف تتلاءم مع مقدار هذه الاجهادات. وتركز هذه المنشآت اما على :
  - ارض مرصوصة جيدا"، او على
  - روافد موضوعة جانبيا" في الخندق، او على
  - الواح معدنية او غيرها

- عدم استعمال طرف القسطل الممدود والذي اجريت عليه تجربة مائية كركيزة.

- عند تعريض القسطل لضغط قد تخسف منشأة التدعيم؛ فلتلافي تمدد القسطل، يتوجب تدارك التخلخل واستعمال أجهزة رافعة امينة تتيح تعييرا" دقيقا" وعدم استبدالها بأوتاد قابلة للانزلاق. كما يتوجب تركيب منشآت تدعيم جانبية، منعاً لتحرك أطراف القسطل جانبياً تحت تأثير الضغط.

- من اجل تسهيل تنفيس الهواء، يجب تعبئة القسطل من طرفه الاسفل حيث يجب تركيب مضخة التجربة.

- عدم زيادة الضغط قبل تفريغ القسطل نهائياً من الهواء.

- يجب زيادة الضغط تدريجيا" 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 بارا" او معادلا" له، وازى ضغط التجربة ضغط التشغيل زائد خمسين بالماية. اما اذا تعدى ضغط التشغيل هذا المستوى، وازى ضغط التجربة حينئذ ضغط التشغيل زائد ٥ بارا".
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 مقروءة لمراقبة ضغط التجربة. ومن المستحسن استعمال جهاز يكون قطر مينائه كافيا" لمراقبة تغيرات الضغط المحتملة بسهولة. ان حساسية أجهزة قياس الضغط تكون دائما"" في وسط مقياس التدرج . لذلك من الافضل اختيار جهاز قياس الضغط بحيث تتم قراءة الضغط في وسط مينائه تقريبا" وليس على طرفه. بالتالي، لقياس ضغط يصل الى ١٥ بار مثلا" من الافضل استعمال جهاز قياس ضغط يقيس حتى ٢٥ بار وليس حتى ١٦ بار فقط.

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

- اذا كان الطقس باردا" الى درجة الصقيع يجب افراغ القسطل من الماء بعد التجربة.

- يجب أن يبقى الضغط ثابتا" لمدة ساعتين وقد يقبل انخفاض بسيط يصل الى ٠,٢٠ كلغ/للسنتمتر 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، وفقا" لنصوص هذا الالتزام بعد انهاء التجربة يتم افراغ القسطل خارج الخندق مع تلافي انسياب الماء فيه.

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

المادة ٢٥ ردم الخنادق

٢٥-١ تعليمات عامة

تعطي الادارة للمتعهد موافقتها بالردم النهائي بعد ان تكون القساطل قد مدت وخضعت للتجارب وفقا" لدفتر الشروط وتبعا" لتعليماتها .

يبين دفتر الشروط هذا والخرائط المرفقة الفرق بين طبقة الردم بارتفاع ٠,٢٠ مترا" فوق القسطل و بين طبقة الردم السطحي التي تعلو هذه الاخيرة.

ولا يجوز للمتعهد الردم حول القسطل ونزع التسنيدات وردم الخندق الا بعد الحصول على موافقة الادارة والتأكد 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 التآكل، حجارة متراصفة، الخ...) والتربة القابلة للخسوف 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 الافقي بحيث تؤمن ركيزة فعالة للقسطل.

يتوجب على المتعهد رص التربة حول القسطل وفوقه حتى ارتفاع ٠,٢٠ مترا" 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 المتدرج 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 منتوجات الحفريات قابلة للرص دون الخسف، شرط الا تسبب اضرارا" للقساطل (تربة مسببة للتآكل). 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 للتفتت 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 الاتربة 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 (Blocage) أو (Tout-venant) وطبقة أساس الزفت.

ويمنع تعريض الخندق لاثقال 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 اللازمة للمحافظة على ثبات القساطل وموضعها اثناء عمليات الردم والرص.

٢٥-٤ ازالة تدعيمات الحفريات

لا يمكن للمتعهد ازالة تدعيمات الحفريات الا بموافقة الادارة واذا كانت لطبقة 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 يتأكد من ان طبقة الردميات متصلة بجدران الخندق اتصالا" جيدا".

٢٥-٥ 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، بالاضافة الى ازالة المخلفات والقطع المتضررة. كما عليه أن يعيد الطرقات بعد عمليات الردم والرص الى ما كانت عليه وفقا" للمواصفات الفنية المحددة في هذا الدفتر وتبعا" لتعليمات الادارة.

المادة ٢٦ تعبيد الطرق والارصفة

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

٢٦-١ التربة السطحية **Plate-forme**

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

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

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

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

ثقل نوعي > ٢,٤٥ كلغ/للسنتمتر المكعب
مؤشر اللدونة (AASHO T90) : ٤-٨
حد السيولة (AASHO T89) : ٢٥ كحد أقصى
المعادل الرملي (AASHO T176) : ٥٠ كحد أدنى

تنفذ طبقة الاساس على العرض الواجب تزفيته وعلى سماكة ٢٠ سم كحد أدنى. ومن ثم تشبع بمادة الاسفلت المخفف "Cut-back" بنسبة ٠,٧ كلغ/للسنتمتر المكعب.

٢٦-٣ رش طبقة الزفت

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

٢٦-٣-١ المواد

تتكون المواد المستعملة من الكلس الصلب الخالي من الشوائب ومن المواد الطينية أو العضوية. ويجب أن تفي بالشروط التالية :
- نسبة فقدان الوزن عند اجراء تجربة لوس انجلوس : أقل من ٣٠% بعد ٥٠٠ دورة
- الثقل النوعي > ٢,٤٥ كلغ/للسنتمتر المكعب.

| قياس المنخل أو الرقم | النسبة المئوية لما يمر في المناخل المذكورة |
|---|---|
| ٣/٤ انش | ١٠٠ |
| ١/٢ انش | ١٠٠-٨٠ |
| رقم ٤ | ٧٠-٥٠ |
| رقم ١٠ | ٤٧-٣٢ |
| رقم ٤٠ | ٢٦-١٦ |
| رقم ٨٠ | ١٨-١٠ |
| رقم ٢٠٠ | ١٠-٤ |

٢٦-٣-٢ مواد مالطة Liants

يجب أن يكون الزفت المستخرج من عمليات تكرير النفط الخام، متجانسا" وخاليا" 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) : ٨٠-١٠٠
- درجة الوميض : تساوي أو تفوق ٢٣٢ درجة مئوية
- فقدان الوزن بالتسخين عند ١٦٣ درجة مئوية لعدة ساعات : ١% كحد أقصى
- درجة اختراق المادة بعد التسخين على حرارة ١٦٣ درجة مئوية لمدة خمس ساعات : ٧٥% كحد أدنى بالنسبة الى 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 يتصف الاسفلت الصلب بالمواصفات التالية كحد أدنى (اختبار دوريز ب ١٩٥٦) :
- التراص : من ٩٢ الى ٩٤
- المقاومة قبل التغطيس : ٤٠ كلغ/للسنتمتر المربع
- نسبة التغطيس الى الضغط : ٠,٧٥

٢٦-٤ فلش طبقة الاسفلت الصلب

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

٢٦-٥ تصليح الارصفة

يتم تصليح الارصفة وحافتها المتضررة بفعل الاشغال حسب النظم الفنية وتبعا" لتعليمات الادارة بحيث تستعيد وضعها السابق على الاقل. ويجب ان تطابق مواصفات تبليط الرصيف المعيارين التاليين : NF 61 و ISO 1803 وبشكل خاص، يجب أن يقل البلل عند تجربة الاحتكاك على الناشف usure sèche عن ١٠ سم ودرجة امتصاص الماء عن ٢,٥% من الوزن الاجمالي للعينة.

ويتم اعداد سطح الطريق تحت الرصيف ويسوى بفلش طبقة من الرمل الناعم، سماكة ٥ سم. ويتألف طين الاسمنت المستعمل لتثبيت البلاطات من رمل نظيف و ٣٠٠ كلغ من الاسمنت/للمتر المكعب. وتكحل 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 جيدا" 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 الارض أو في قعر الخنادق على مهل ويجب الا تدحرج 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 مسؤولا 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 والهواطل الجوية 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 تماما" لشروط هذه المواصفات وتضم كلفتها الى كلفة سائر المعدات الداخلة في هذه الصفقة.

يظل المتعهد مسؤولا" عن اللوازم حتى يسلمها كليا" في الموقع.

المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسليم في الموقع

يتم تسليم المواد والمعدات في الورشة. على المتعهد أن يقدم برنامجا" تقديريا" 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 وتخزينها فضلا" 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 الى استبدال هذه المعدات في اطار برنامج العمل المتفق عليه في الالتزام والصفقة الاصلية.

المادة ٣٠ الطاقات في الورشة

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

وتقع على المتعهد كلفة تركيب تفرعات الورشة والمعاملات الادارية ومن أجل احترام برنامج العمل في الورشة، لا تعتبر انقطاعات التيار الكهربائي والمياه من قبل القطاع العام مبررا" لأي تأخير في سير الاعمال. على المتعهد أن يؤمن مولدا" كهربائيا" خاصا" يضعه في غرفة عازلة للصوت منعاً لازعاج الجوار بالضجيج وخزانا" يزوده دوما" بالمياه. وتكون لهذه التجهيزات الخصائص الفنية (قدرة، سعة) التي تتناسب مع الطاقة المطلوبة لآلات الورشة.

ويجب تزويد المولد الكهربائي بمرشح منعا" لتلويث الهواء بالغازات المنبعثة منه أثناء تشغيله.

المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع

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

- التنظيف الذي يتم تدريجيا" اثناء القيام بالاشغال وحسب الحاجات (التسليم، الهدم، رص التربة،...)
- تنظيف الورشة مرة في الاسبوع على الاقل.
- تنظيف المنشآت القائمة (جدران، أرض، تبليط خارجي، فسحة خضراء، الخ...) والمعدات والعدة.
- يحق للادارة أن تطلب القيام بعملية تنظيف واحدة أو أكثر، تكون دقيقة وشاملة وذلك تبعا" لحالة الورشة وفي الوقت الذي تراه مناسبا".

ويتم تعيين أماكن الاستيداع بالاتفاق مع مسؤولي الادارة وبعد موافقة الادارة المحلية. ويلاحق المتعهد اداريا" في حال أودع نفايات أو ردميات في مواقع غير مسموح بها. على المتعهد أن يبرر موقع رمي المواد بمستند خطي ممهور من الادارة.

المادة ٣٢ التنسيق على الورشة

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

المادة ٣٣ الطرق المؤدية الى الورشة

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

المادة ٣٤ خدمات ملحقة

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

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

المادة ٣٥ تعقيم التجهيزات

يتعين على المتعهد أن يقوم بعد الانتهاء من الاعمال بتعقيم الشبكة التي تلوثت من جراء الاشغال. وتتم عملية التعقيم بواسطة حقن كمية من هيبوكلوريت الكلس أو الصوديوم (٢٤٠ غرام/للمتر المكعب من المياه). تقع كلفة الوصلات والمواد اللازمة للتعقيم على عاتق المتعهد وتكون محتسبة ضمن أسعار الصفقة .

المادة ٣٦ مسؤولية المتعهد

يتوجب على المتعهد اتخاذ كافة الاجراءات اللازمة لتأمين سلامة العاملين ولتفادي الاخطار التي قد تصيب الغير من جراء تنفيذ الاشغال. لذا، من المفروض وضع حواجز واشارات كهربائية في مختلف مناطق الحفر، تكون الادارة قد وافقت عليها مسبقا". بالاضافة الى ذلك، يتوجب تجهيز منطقة الاشغال بلمبات حمراء تضاء ليلا". ويجب أن يزيل المتعهد عن الطرقات 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 بمقياس ١/١٠٠٠ أو ١/٢٠٠٠ والمقطع الطولي أفقياً بمقياس ١/١٠٠٠ أو ١/٢٠٠٠ وعمودياً بمقياس 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 الاستملاكات 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 ينظمه المهندس المشرف.
- تشغيل شبكات القساطل اذا كان ذلك ممكنا".
- القيام بتجارب تحددها الادارة والمتعهد معا" على أن يقدم هذا الاخير المعدات اللازمة.

واذا تبين أن الاشغال لم تنفذ حسب النظم الفنية وطبقا" 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 معا"، ويصار الى تحرير محضر الاستلام.

المادة ٣٩ ضمان التشغيل

تجدر الاشارة الى أنه يتعين على المتعهد ضمان المنشآت بمجملها لمدة سنة على الاقل اعتبارا" من تاريخ الاستلام المؤقت.

الفصل الخامس

العرض الفني

المادة ٤٠ تكوين العرض الفني

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

يعاد ذكر وتبرير مجمل الضمانات المقدمة طبقا" لمواصفات بنود دفتر الشروط هذا.

ملاحظة :

انه لمن الجوهري أن يتم التثبت بشكل واضح ودقيق وغير مشوب بأي التباس، من أن خصائص واداء المعدات التي قدمها المتعهد مطابقة لمواصفات دفتر الشروط هذا تفصيلا". يطرح ويرفض تلقائيا"، كل عرض غير مطابق تفصيلا" 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 | ١ |
| ٢- قساطل من الفونت دوكتيل | ١ |
| ٣- منشآت الدعم او التثبيت الخرسانية | ١ |
| ٤- قساطل بولثيلين PE٦٣ ملم لحماية كابلات الاتصالات | ٢ |

# المواصفات الفنية الخاصة
# إنشاء خطوط دفع

يجب ان تتم أشغال مد خطوط الجر والدفع لمياه الشرب وفقا" 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 وفقا" لمواصفات وقياسات خطوط الجر والتوزيع وطبقا" للخرائط خصوصا" المقاطع الطولية عندما تفرض ارتفاعات معينة في بعض الأماكن.

تبين الخرائط 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.

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

عند وجود عدة خطوط في خندق واحد يؤخذ الارتفاع الأدنى فوق وتحت القسطل ذو القطر الاكبر لتحديد عمق الخندق ويطبق هذا العمق على كامل الخندق ولكل الخطوط حتى ولم تظهر ذلك بوضوح الخرائط العائدة للخطوط ذوي الأقطار الاصغر.

عند مواقع الوصلات مع الخزانات يجب أن يتناسب عمق خندق الخطوط مع منسوب الخزان وغرفة السكورة العائدة له حتى وان لم تظهره ذلك بوضوح الخرائط العائدة لهذه الخطوط.

## ٢- قساطل من الفونت دوكتيل

ان القساطل المستعملة لخطوط الجر والتوزيع هي من الفونت دوكتيل فئة K9. يتم وضع شريط تحذير (warning tape) فوق القساطل تنبه لوجود هذه القساطل في حال اجراء اية حفريات مستقبلية.

## ٣- منشآت الدعم او التثبيت الخرسانية

يجب ان يتم تنفيذ هذه المنشآت وفقا" للخرائط النموذجية "Standard Drawings"المرفقة ووفقا" لتعليمات المهندس المشرف من قبل الادارة.
يتم استعمال كميات هذا البند أيضاً لتغليف القساطل بالخرسانة المسلحة كما هو محدد في الخرائط.

**٤- قساطل بولثيلين PE٦٣ ملم لحماية كابلات الاتصالات**

تستعمل القساطل نفسها التي تستعمل لجر وتوزيع مياه الشرب ويكون قطرها الخارجي ٦٣ ملم OD63 نوعية البوليثيلين PEHD 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 تفاديا" لالحاق الضرر بوسط الطرقات (المساحات المزفتة). كما يتعين على المتعهد بحث هذه الامور مع الادارة والمهندس المشرف والسلطات المختصة في كل من المناطق كي يحصل على الموافقة الرسمية الخطية من الإدارة لمواقع مرور الخطوط قبل البدء بأي أعمال تنفيذية.

# القسم الثاني :تجهيز آبار ومحطات ضخ

# المواصفات الفنية العامة
# لأشغال تجهيز الأبار ومحطات الضخ

# فهرس


صفحة

**الفصل الأول - تعليمات عامة** ١
**المادة الأولى نطاق العمل** ١
**المادة ٢ نوع الاشغال** ١
**المادة ٣ معطيات مناخية** ١
**المادة ٤ مواصفات عامة** ٢
**٤-١ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير** ٢
**٤-٢ مصدر المواد والمعدات** ٢
**٤-٣ مواصفات خاصة** ٣
**٤-٤ التآكل الناتج عن المياه** ٣
**المادة ٥ أخذ عينات من المياه** ٣
**٥-١ النهج** ٣
**٥-٢ تحليل المياه** ٤
**٥-٣ جداول المعايير المطلوبة للتحاليل** ٤
٥-٣-١ الجدول ١ : انواع التحاليل البكتريولوجية ٤
٥-٣-٢ الجدول ٢: تحاليل نموذجية حسب نقطة اخذ العينة ٥
٥-٣-٣ الجدول ٣ : انواع التحاليل الفيزيائية - الكيمائية ٥
**٥-٤ تفسير نتائج التحاليل** ٦
٥-٤-١ صلاحية المياه للشرب ٦
٥-٤-٢ التآكل ٧
**الفصل الثاني - نوعية المعدات واللوازم** ٨
**المادة ٦ المواصفات الفنية الخاصة العائدة لمجموعات المضخات المدارة بمحرك** ٨
**٦-١ اعتبارات عامة** ٨
**٦-٢ المجموعات الغاطسة** ٨
٦-٢-١ المحرك الكهربائي الغاطس ٨
٦-٢-٢ المضخة الغاطسة ١٠
٦-٢-٣ مجموعة المضخة الغاطسة المدارة بمحرك غاطس ١٢
**٦-٣ المجموعات السطحية** ١٢
٦-٣-١ المحرك الكهربائي السطحي ١٢
٦-٣-٢ المضخة السطحية ١٤
٦-٣-٣ مجموعة المضخة السطحية المدارة بمحرك سطحي ١٦
**٦-٤ مجموعة عمودية : مؤلفة من مضخة غاطسة ومحرك سطحي** ١٦
٦-٤-١ محرك كهربائي عمودي سطحي ١٦
٦-٤-٢ المضخة العمودية الغاطسة ١٨
٦-٤-٣ مجموعة المضخة الغاطسة العمودية والمحرك السطحي ١٩
**المادة ٧ المواصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء** ٢٠
**٧-١ الشروط العامة** ٢٠
**٧-٢ المواصفات** ٢٠
٧-٢-١ صندوق عازل للصوت ٢٠
٧-٢-٢ القاعدة ٢٠
٧-٢-٣ محرك التشغيل ٢٠
٧-٢-٤ الوصل ٢٤
٧-٢-٥ مولد التيار المتناوب alternateur ٢٤
**٧-٣ الخزانة الكهربائية** ٢٤
**٧-٤ تعليمات أخرى** ٢٥
**المادة ٨ الاجهزة الكهربائية ومستلزماتها** ٢٥
**٨-١ اعتبارات عامة** ٢٥

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

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

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

**٢٢-٥ وضع الطبقة (الطبقات) النهائية** ١١٧
**المادة ٢٣ اعمال الهندسة المدنية الثانوية** ١١٧
**الفصل الرابع - الضمانات - التجارب - الاستلام** ١١٨
**المادة ٢٤ ضمانات التصنيع العامة** ١١٨
**٢٤-١ أحكام عامة** ١١٨
**٢٤-٢ نوعية المواد والمعدات المستعملة** ١١٨
**٢٤-٣ طريقة الاحتساب** ١١٨
**٢٤-٤ التصنيع** ١١٩
**٢٤-٥ الفك واعادة التركيب** ١١٩
**٢٤-٦ التشحيم** ١١٩
**٢٤-٧ الضمانة العامة للاستهلاك** ١١٩
**٢٤-٨ الثبات على مر السنين** ١١٩
٢٤-٨-١ التأكسد ١١٩
٢٤-٨-٢ التآكل الناتج عن المياه ١٢٠
٢٤-٨-٣ الحرارة ١٢١
٢٤-٨-٤ التحمية ١٢١
٢٤-٨-٥ الاتساخ ١٢١
٢٤-٨-٦ عوامل مناخية ١٢١
**المادة ٢٥ ضمان التشغيل** ١٢١
**٢٥-١ الضجيج والارتجاجات** ١٢٢
**٢٥-٢ منع النش** ١٢٢
**المادة ٢٦ تجارب - استلام** ١٢٣
**٢٦-١ تجارب في المصنع : اعتبارات عامة** ١٢٣
**٢٦-٢ تجارب في المصنع لمجموعات المضخات العاملة بمحرك** ١٢٤
**٢٦-٣ التجارب الصوتية (NFS 31-010)** ١٢٥
**٢٦-٤ تجارب اللوحات الكهربائية في المشغل** ١٢٦
**٢٦-٥ استلام القساطل السابقة الصنع من الفولاذ الاسود في المصنع او في الورشة** ١٢٦
**٢٦-٦ استلام عملية التلبيس بالزنك على حرارة مرتفعة في المصنع** ١٢٦
**٢٦-٧ التجارب ومراقبة التلحيمات** ١٢٧
**٢٦-٨ مدة ضبط المعدات période de mise au point والتشغيل شبه الصناعي** ١٢٨
**٢٦-٩ تدريب العاملين في الادارة وتمرينهم** ١٢٩
**٢٦-١٠ التشغيل الصناعي** ١٣٠
**٢٦-١١ الاستلام المؤقت** ١٣١
**٢٦-١٢ نقل الملكية** ١٣١
**٢٦-١٣ مدة الضمانة** ١٣٢
**٢٦-١٤ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمانة** ١٣٣
**٢٦-١٥ الاستلام النهائي** ١٣٣
**٢٦-١٦ رفض المعدات المعيوبة** ١٣٤
**٢٦-١٧ كتيب تعليمات الصيانة والاستعمال** ١٣٤
**الفصل الخامس - بنود خاصة** ١٣٦
**المادة ٢٧ التخزين في الموقع** ١٣٦
**المادة ٢٨ التغليف الاصلي** ١٣٦
**المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسليم في الموقع** ١٣٧
**المادة ٣٠ تأمين المياه والكهرباء في الورشة** ١٣٧
**المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع** ١٣٧
**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** ١٣٨

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

# 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 الاجهزة قبل وضعها موضع العمل بصورة نهائية.

### المادة ٢ نوع الاشغال

ينطبق دفتر الشروط هذا بصورة خاصة على:

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

### المادة ٣ معطيات مناخية

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

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

## المادة ٤ مواصفات عامة

### ٤-١ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير

يجب ان تكون مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفتها وانواعها وقياساتها واوزانها، بالاضافة 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، تعتمد 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 الاشراف، 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 الغائها 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 والفهارس الصادرة عن موردیه ليصار الى الموافقة عليها.

وقد الحقت بدفتر المواصفات الفنية هذا لائحة بالمعايير المطبقة.

### ٤-٢ مصدر المواد والمعدات

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

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

### ٤-٣ مواصفات خاصة

يجب ان تكون كافة المعدات والتجهيزات مصممة ومركبة بحيث يكون استعمالها سهلا" 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 طبقا" 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 التآكل الناتج عن المياه

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

وعند اختيار هذه المعدات تتخذ اجراءات تكميلية للحماية الميكانيكية والكيمائية والكهربائية الكيمائية (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 الغرفتة Graphitisation. أما الاجزاء الفولاذية فيستحسن حمايتها بتلبيس من خليط معدني مناسب.

## المادة ٥ أخذ عينات من المياه

### ٥-١ النهج

تسحب المياه بالضخ، ومن المستحسن أخذ عينة لا تقل عن اللترين لاجراء التحليل الفيزيائي - الكيمائي. 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 أو عدة أوعية من البوليتيلين مع احتمال اضافة بعض المواد.

ويجب أن يجهز المتعهد القسم الاعلى من قسطل الدفع بحنفية لاخذ عينات المياه . وتركز الحنفية على ارتفاع نصف متر عن سطح الارض كحد ادنى . تغسل الاوعية المستعملة ثلاث مرات بالمياه المستخرجة قبل تعبئتها، وتسد باحكام بعد التأكد من امتلائها تماما"، 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 الحنفية مسبقا".

يحتفظ بهذه الاوعية بمنأى عن نور الشمس وعلى ٤ درجات مئوية منذ أخذها وحتى وصولها الى المختبر في مهلة لا تتعدى ٢٤ ساعة.

وتجرى التحاليل الفيزيائية - الكيمائية والبكترولوجية في مختبر يخضع لموافقة المهندس المشرف المسبقة.

## ٥-٢ 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 والحديد (راجع الجداول الواردة أدناه).
يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة عدد التحاليل اللازمة.

## ٥-٣ جداول المعايير المطلوبة للتحاليل

٥-٣-١ الجدول ١ : انواع التحاليل البكتريولوجية

التحاليل البكترويولوجية

| مخفّضة (B1) | مختصرة (B2) | كاملة (B3) |
|---|---|---|
| – بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة<br>– مكورات عقدية غائطية | – بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة<br>– مكورات عقدية غائطية<br>– تعداد البكتيريا الهوائية الممكن اعادة احيائها تحت ٢٢° مئوية او ٣٧° مئوية | – بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة<br>– مكورات عقدية غائطية - بكتيريا القولوني<br>– تعداد البكتيريا الهوائية الممكن اعادة احيائها تحت ٢٢° مئوية او ٣٧° مئوية<br>– بذور بكتيريا لا هوائية مقللة للسلفيت |

٥-٣-٢ الجدول ٢: تحاليل نموذجية حسب نقطة اخذ العينة

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

٥-٣-٣ الجدول ٣ : انواع التحاليل الفيزيائية - الكيمائية

| تحاليل فيزيائية - كيمائية | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | تحاليل فيزيائية - كيمائية مخفضة (C1) | تحاليل فيزيائية – كيمائية مختصرة (C2) | تحاليل فيزيائية – كيمائية كاملة (C3) | تحاليل فيزيائية – كيمائية خاصة (C4) | | |
| | | | | C4a | C4b | C4c |
| عوامل الطعم والرائحة | - المظهر النوعي: رائحة، طعم، لون<br>- العكارة | - المظهر النوعي: رائحة، طعم، لون<br>- العكارة | - المظهر النوعي: رائحة، طعم، لون<br>- العكارة | | | |
| عوامل فيزيائية – كيمائية<br><br>البنية الطبيعية للمياه | - الرقم الهيدروجيني (pH)<br>- الموصلية | - الحرارة<br>- الرقم الهيدروجيني (pH)<br>- الموصلية<br>- نترات<br>- ثلاثة معاملات ضمن المعاملات التالية : نتريات، امونيوم، كلوريدات، كبريتات، الاكسدة بمنغنزيات البوتاسيوم، درجة القلوية الكاملة او العسر الكلي | - الحرارة<br>- الرقم الهيدروجيني (pH)<br>- الموصلية<br>- كلوريدات<br>- كبريتات<br>- سيليكا<br>- كالسيوم<br>- مغنزيوم<br>- صوديوم<br>- بوتاسيوم<br>- الومينيوم<br>- رواسب جافة<br>- اكسيجين مذاب<br>- كربونات لا مائية حرة (تجارب علىالرخام) او احتساب التوازن الكلسي الكربوني<br>- كربونات<br>- الكربونات الهيدروجينية | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عوامل تتعلق بالمواد غير المرغوب فيها | –الكلور المتبقي او اي معامل يدل على التعقيم | –الكلور المتبقي او اي معامل يدل على التعقيم | - نترات<br>- نتريت<br>- امونيوم<br>– الاكسدة بمنغنزيات البوتاسيوم تحت درجة حرارة مرتفعة وفي وسط حمضي الهيدروجين الكبريتي<br>- حديد<br>- نحاس<br>- زنك<br>- منغنيز<br>- فسفور<br>- فليور<br>- الكلور المتبقي او اي معامل يدل على التعقيم | - ازوت كجلدال<br>- هيدرو كربور المذاب<br>- العوامل السطحية<br>- مؤشر فينول | - حديد<br>- نحاس<br>- زنك | |
| عوامل متعلقة بالمواد السامة | | | | | - كادميوم<br>- رصاص<br>- H.P.A | - زرنيخ<br>- سيانور<br>- كروم<br>- زئبق<br>- سيلينيوم |
| عوامل اخرى | | | | | | - مبيدات<br>- مركبات عضوية مكلورة متبخرة |

## ٥-٤ تفسير نتائج التحاليل

### ٥-٤-١ صلاحية المياه للشرب

تتم 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 عنصرا" 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 - الكيمائية والبكتريولوجية المقبولة لتحديد صلاحية المياه للشرب.

وتقدم هذه التحاليل الى مصلحة المياه لتفسير معطياتها وتدوين الملاحظات.

٥-٤-٢ التآكل

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

- عاقبة ناجمة عن شروط التهوية ($O_2$ - H) اكسيجين - هيدروجين

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

وتراقب طاقات التوازن بين الحديد والماء في غياب الاكسيجين وطاقات توازن مسريي électrodes الهيدروجين والاكسيجين تبعا" للرقم الهيدروجيني للماء (pH).

- عاقبة تأثير التمعدن (T.D.S - T.A.C)

يزيد التمعدن الشامل للماء درجة توصيلها ويقلل من مقاومتها للتآكل. ويجب التحقق 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 تبعا" للتمعدن الشامل والرقم الهيدروجيني.

# الفصل الثاني

# نوعية المعدات واللوازم

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

### ٦-١ 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 للمحركات 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.

### ٦-٢ المجموعات الغاطسة

٦-٢-١ المحرك الكهربائي الغاطس

- النوع

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

- محور عمودي، غاطس للابار العميقة، مغلق، محمي من الظواهر المغنطيسية الخارجية، تبريد داخلي بواسطة المياه، ساكن stator يمكن اعادة لفه، لا يتسرب 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 : ٣٨٠ فلط - ثلاثي الاطوار - ٥٠ هرتز
- تيار التغذية : تيار التغذية القياسي ± ٥ %
- شدة تيار الانطلاق المباشر : سبعة أضعاف شدة التيار الاسمي
- يكون الانطلاق من نوع المحول الذاتي الذي يخفف تيار الشبكة بنسبة ٣٠ %
- عدد عمليات الاطلاق 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.

– <u>خصائص المحرك</u> :

- التوشيع Bobinage : من النحاس المغطى بمادة مانعة للرطوبة.
- العزل : من الفئة F كحد أدنى، معززة للتزليق بالمياه Lubrification.
- فئة الحماية : IP68 .
- المحور : من الفولاذ الكرومي.
- منع التسرب : يؤمن بطريقة ميكانيكية - المساحات مغطاة بالسيليسيوم - نظام منع دخول الرمل.
- المحمل Palier والميقاف butée: كرسيا تحميل Coussinet مصنوعان من خليط برونزي ومركبان 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 تساوي٤٠ 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 51-104 الى NFC 51-165).

- الهيكل : مصنوع من الفولاذ الكرومي 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 حراريين على الأقل من نوع PTC أو Pt 100 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 حدها الأقصى. ان درجة حرارة استجابة température de réponse هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويحددها المصنع حسب فئة عزل المحرك.

٦-٢-٢ <u>المضخة الغاطسة</u>

– <u>النوع</u>

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

– <u>سرعة الدوران</u>

سرعة دوران محرك التشغيل.

– <u>الخصائص الهيدرولية عند بلوغ سرعة التشغيل</u> (راجع دفتر المواصفات 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، مع أخذ الارتفاع عن سطح البحر بعين الاعتبار).

– <u>العمق</u>

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

- الوقت الأقصى للتشغيل

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

- مقدار الرمل الأدنى

٢٥ غ / م$^{٣}$.

- خصائص التصنيع

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

- أجسام المضخة : 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.

- المحور - المحمل - كرسي التحميل :
يصنع المحور من الفولاذ الكرومي (١٣ % كحد أدنى) ويكون محميا" بقميص مصنوعة من الفولاذ الكرومي (١٣%) قابلة للفك ومركبة عند مستوى المحملات. ويرتكز المحور في كل جسم من أجسام المضخة على محمل ذات كراسي تحميل قابلة للفك ومصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ أو من البرونز الكرومي الصلب أو من مواد خاصة. ويكون محميا" من دخول الرمل. ويحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة قطر المحور الادنى.

- الحماية من دخول الرمل :
تؤمن الحماية بمادة صلبة، ملساء ولدنة كالبوليميتان Polyméthane اللدن على شكل حلقات استهلاك (Bagues d'usure) قابلة للفك ومركبة عند المساحات المانعة للتسرب في الدفاعات وعند مرور المحور.

- التزليق : بواسطة المياه السارية في المضخة.

- المصفاة : مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ.

- قطع التجميع : مصنوعة من الفولاذ الكرومي المضاد للصدأ

- صمام رأسي : تجهز المضخة بصمام رأسي ذات شكل مائي حركي Hydrodynamique ومزود بنابض 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 NFE 44 - 190).

٦-٢-٣ مجموعة المضخة الغاطسة المدارة بمحرك غاطس

- الوصل : يتم وصل ذراع نقل الحركة في المحرك بالمضخة بواسطة جلبة مضلعة من جهة المحرك (معيار NEMA) ومخددة (claveté) من جهة المضخة.
- القطر الأقصى للمضخة : (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)
- الطول الأقصى : (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)

**٦-٣ المجموعات السطحية**

٦-٣-١ المحرك الكهربائي السطحي

– النوع

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

- 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 فلط - ثلاثي الاطوار - ٥٠ هيرتز
- تيار التغذية الاسمي عند مدخل (entrée) المحرك: تيار التغذية القياسي ± ٥ %
- 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 : ٨٠% كحد ادنى 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 ادنى بين ٧٥% و ١٠٠% من الشحنة الاسمية اذا لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

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

- خصائص التصنيع

- التوشيع (Bobinage) : من النحاس المطلي بالميناء
- العزل : من الفئة F ، الحماوة من الفئة B
- المحور : من الفولاذ الكرومي
- فئة الحماية : IP 55
- المحمل والميقاف : محمل كريات أو اسطوانات ذات حز عميق، مشحم مرة على مدى الاستعمال، وذات قياسات محتسبة 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)
- المسابير الحرارية 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 مسبقا" (راجع ما يلي) ومرحل حماية متعدد الوظائف يقطع دائرة التحكم بمطلق الحركة وذلك عندما تبلغ حرارة

المحرك حدها الاقصى. ان درجة استجابة هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويحددها 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 توشيع المحرك.

- الحماوة

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

٦-٣-٢ 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 تكهف Cavitation . (يتوجب على صافي علو السحب الموجب (NPSH) المتوفر في المنشأة ان يفوق صافي علو السحب الموجب اللازم للمضخة مع أخذ 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 المواصفات الفنية الخاصة).

- الضغط عند السحب

(راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

- خصائص التصنيع

- الدفاعات Roues : من النوع المغلق (او شبه المفتوح). مصنوعة من المواد المحددة في دفتر المواصفات 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 المواصفات الفنية الخاصة وفي غياب كل تحديد، من البرونز الخالي من الزنك. وتطلى من الداخل بالميناء أو بمادة تحميها من التآكل.

- حلقات الاستهلاك : مركبة بين طرف الدفاعة وجسم المضخة

- المحور - المحمل - كرسي التحميل:
يصنع المحور من الفولاذ الكرومي المضاد للصدأ (١٣% كحد أدنى) ويركز على محملين خارجيين مشحمين. ويعزز منع التسرب عند مرور المحور الذي يكون محميا" بقميص مصنوع من الفولاذ المضاد للصدأ (الممزوج ب ١٣% من الكروم) عند الأجزاء التي تحتك بالسائل وعند مستوى الحشوة. يمنع استعمال المحملات المزلقة بالمياه ويحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة قطر المحور الأدنى.

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

- نوع الوصلات المشفهة (Brides): من النوع الذي يركب عند مستوى السحب والدفع. يحدد دفتر المواصفات 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 الى 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 مجموعة عمودية : مؤلفة من مضخة غاطسة ومحرك سطحي**

٦-٤-١ محرك كهربائي عمودي سطحي

- نوع

ثلاثي الاطوار، ٥٠ هيرتز، لا متزامن، ذات "قفص السنجاب" 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 فلط - ثلاثي الاطوار - ٥٠ هرتز
- تيار التغذية الاسمي عند مدخل المحرك : تيار التغذية القياسي ± ٥%
- 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 وتشغيله بصورة أكيدة ولو في أشد الحالات رداءة.

- خصائص التصنيع

- التوشيع Bobinage : من النحاس المطلي بالميناء
- العزل : من الفئة F ، الحماوة من الفئة B
- المحور : من الفولاذ الكرومي
- فئة الحماية : IP55
- المحمل والميقاف : محمل كريات أو اسطوانات ذات حزعميق، تم احتساب قياساته بصورة وافرة نسبة الى الثقل الاجمالي لكافة القطع المتحركة بالاضافة الى الدفع المائي Poussée hydraulique. ويجب ان يكون المحمل جزءا" لا يتجزأ من نظام نقل الحركة. وأن تضمن هذه القياسات عمرا" لا يقل عن ٥ سنوات اذا ما استعملت هذه القطع بصورة متواصلة.
- معايير التصنيع : معايير بلد المنشأ المصنفة من الدرجة الدولية أو 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 Pt100 موصولين بجهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقا" (راجع ما يلي) ومرحل حماية متعدد الوظائف يقطع دائرة التحكم بمطلق الحركة وذلك عندما تبلغ حرارة المحرك حدها الأقصى. ان درجة استجابة هذا الجهاز رهن بنوع المسبار ويحددها الصانع حسب فئة عزل المحرك.

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

- الحماوة

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

٦-٤-٢ 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 المواصفات الفنية الخاصة. يطابق الضغط الساكن Statyre عند السحب ضغط بخار السائل لتفادي 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 المواصفات الفنية الخاصة، وفي غياب اي تحديد، تصنع من البرونز الخالي من الزنك - وتتم موازنتها في حالة التشغيل والايقاف.

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

- حلقات الاستهلاك : حلقتان مركبتان بين طرف الدفاعة وجسم المضخة

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

- الحماية من دخول الرمل
تؤمن بواسطة مادة صلبة، ملساء ولدنة كالبوليميتان اللدن Polyméthane على شكل حلقات استهلاك bagues d'usure قابلة للفك مركبة عند المساحات المانعة للتسرب في الدفاعات وعند مرور المحور.

- التزليق : بالمياه السارية في المضخة

- المصفاة : من الفولاذ المضاد للصدأ

- قطع التجميع: من الفولاذ الكرومي المضاد للصدأ

- منع التسرب : 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 الى NFE 44-190.

٦-٤-٣ مجموعة المضخة الغاطسة العمودية والمحرك السطحي

– الوصل

يتم وصل ذراع نقل الحركة في المحرك بالمضخة وفقا" للطرق الفنية الخاصة بكل مصنع وتبعا" للقواعد الفنية.

– القاعدة

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

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

## المادة ٧ المواصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء

### ٧-١ الشروط العامة

في حال انقطع التيار الكهربائي الأساسي (مؤسسة كهرباء لبنان)، يدار المولد الكهربائي يدويا" و/او آليا" لتغذية المعدات الاساسية في المحطة وملحقاتها. ويتم تغيير مصدر الطاقة بواسطة عاكس (inverseur) آلي مركب في الخزانة الكهربائية التابعة للمحطة. وفي حال الانطلاق اليدوي تبين عودة التيار الى المحطة بواسطة ثلاثة اضواء منبهة وانذار صوتي مع زر انضغاطي للتوقيف.

### ٧-٢ المواصفات

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

#### ٧-٢-١ صندوق عازل للصوت

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب صندوقا" عازلا" للصوت يضع فيه المولد الكهربائي ليحميه من تقلبات الطقس ولئلا يزعج الجوار بالضجيج الناتج عنه. وتنفذ مداخل الهواء ومخارجه في مواضع متقابلة لتأمين تهوئة جيدة وذلك بواسطة شبكات من الألومينيوم أو الفولاذ الملبس بالزنك وتزود بعوارض منحنية للحماية (ventelles). ويجب ألا تتعدى حرارة المكان أربعين درجة مئوية عند التشغيل المتواصل. ويجهز الصندوق بأبواب تتيح 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.

#### ٧-٢-٢ القاعدة

يثبت عليها المولد الكهربائي والمحرك الداخلي الاحتراق وتصنع من مجنبات (profilés) وصفائح من الفولاذ، وتجهز بكلابات تحميل وركائز من المطاط المقاوم للارتجاجات ومربط توصيل 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.

#### ٧-٢-٣ محرك التشغيل

يكون محرك التشغيل من نوع الديزل، ثنائي 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 بالتتالي او ١٢ اسطوانة بشكل "٧"

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

ا- القدرة

كما حددها دفتر المواصفات الفنية الخاصة. تكفي مجمل الحاجات مع هامش ٢٠%. يتوجب تقديم المحرك وتركيبه بحيث يكون جاهزا" 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 عادية .

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 الملحقة

أ- التبريد

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

ب- الاطلاق

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

وتتم اعادة شحن البطاريات :

- اثناء التشغيل: بنظام دوار مزود بمنظم لتوتر التيارrégulateur de tension (مولد للتيار المتناوب alternateur او دينامو شحن)
- عند التوقف : بشاحن تلقائي 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 المتقطع حسب انقطاعات التيار الاساسي: يتم اطلاق المجموعة بواسطة عامل مختص او عن طريق عاكس اوتوماتيكي.

ج- مسخن أولي للزيت والمياه (Préchauffeur)

يتم تجهيز المحرك الديزل بمسخن أولي للمياه والزيت ( الحرارة ٥٠ درجة مئوية كحد ادنى) يعمل بواسطة مقاومة تسخين ومثبت للحرارة ومضخة دوارة (pompe de circulation) مما يسمح بتحميل المحرك سريعا" 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 تعبئات استبدال ( cartouche de remplacement) ومضخة يدوية لتفريغ الزيت .

ه- الوقود

يجب تشغيل المحرك بوقود خاصة للمحركات الديزل : Diesel Oil N°2 . يتراوح معدل الاستهلاك الاعتيادي بين ١٦٠ غراما" و١٨٠ غراما" من الوقود لكل حصان بخاري وفي الساعة الواحدة.

خزانات الوقود

يجب تقديم وتركيب خزان سعته ١٠٠٠ ليتر 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 الألف ليتر. تحدد سعة الخزان في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

ويتألف هذا النظام من:

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

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

و- هواء الاحتراق وهواء التبريد

يتم استخراج الهواء من المبنى. ويدخل الهواء عبر مصاف ذات عناصر قابلة للتنظيف او ذات تعبئات استبدال.

يبلغ حجم هواء الاحتراق تحت الضغط الجوي الاعتيادي ٥ م٣ /ساعة/حصان بخاري.
ويصل حجم هواء التبريد الى ٣٠ م٣/ساعة/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 ٤٠ درجة مئوية اثناء التشغيل المتواصل.
وتؤمن مروحة يتحكم بها مثبت حرارة تدفق الهواء المحتسب للتبريد والاحتراق.

ز- انبوب الانفلات

يتم تصريف غاز الاحتراق نحو خارج المبنى الفني بواسطة مجمع تصريف مزود بانبوب من الفولاذ مع عزل حراري جيد : زجاج ليفي مغطى بصفيحة من الالومينيوم.
يتوجب على المتعهد ان يقدم كاتما" لصوت انبوب الانفلات ويركبه مع ما يلزم من قساطل وصل مرنة، ورباطات وقساطل تفريغ المياه .

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

ح- لوحة التحكم

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

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

ط- مستلزمات الحماية

يتوقف المولد تلقائيا" في الحالات التالية :

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

تختلف أجهزة التوقيف الطارىء عن أجهزة التوقيف العادي أو الأجهزة التي تحمي المعدات من الأعطال السابقة الذكر.

٧-٢-٤ الوصل

يوصل المحرك الديزل مباشرة بمولد التيار المتناوب بواسطة وصلة مرنة.

٧-٢-٥ مولد التيار المتناوب **alternateur**

يتم اختيار هذا المولد من النوع المحمي. وتكون سائر الاجزاء المتحركة او الموصولة بالكهرباء معزولة ميكانيكيا" وكهربائيا". ويحمى المولد من الغبار الناعم ودفق الماء.
يتم التبريد بواسطة الهواء المحيط.

الخصائص :

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

## ٧-٣ الخزانة الكهربائية

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

تحتوي الخزانة اساسا" العناصر التالية :

- جهاز لقياس التوتر عالي الانفاذية المغنطيسية voltmètre ferromagnétique صفر -٥٠٠ فلط، درجة (Classe) ١,٥ ، قياس خارجي ٩٦×٩٦ ملم مجهز بمفتاح انتقاء ذات سبعة اوضاع - (عدد ١)

- جهاز لقياس شدة التيار ذات انفادية مغنطيسية عالية (عدد ٣) : ودرجة (Classe) ١,٥ ، وسلم قياس مناسب بالاضافة 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 مغنطيسي ذات قدرة قطع عالية H.P.R ومعيار ملائم.

### ٤-٧ تعليمات أخرى

يتعين على المتعهد أن يقدم أيضا":

- مرفاعا" متحركا"

- المعدات اللازمة لمداخل ومخارج الهواء المستعمل للتبريد واحراق الوقود في المولد (أطر ذات عوارض منحنية ventelles واقية من المطر، وشبك ضد السرقة، ومصاف قريبة المتناول، الخ ...).

- معدات تؤمن دوران الهواء داخل المبنى أثناء توقف المولد عن العمل.

- نظام كشف نشوب حريق تابع للمولد وينقل المعلومات الى غرفة التحكم ويكون مجهزاً بجرس انذار.

## المادة ٨ الاجهزة الكهربائية ومستلزماتها

### ١-٨ اعتبارات عامة

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

يتم تصميم سائر الاشغال الكهربائية وتنفيذها حسب المعاييرالدولية 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 المبنى الفني التابع لمحطة الضخ .

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

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

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

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

قبل التنفيذ، يقدم العارض المقبول ثلاث نسخ عن الرسوم البيانية الخاصة بالدوائر الكهربائية، ومخططات اللوحات الكهربائية، ذاكرا" كافة الخصائص الأساسية المتعلقة بالمعدات لا سيما مقاطع القضبان والمغذيات الخارجة conducteurs de départ، ونوع معدات التحكم والحماية وشدة التيار الاسمية، وقدرات الفتح والاغلاق الخاصة بالمفاتيح الكهربائية والفواصل، وعدة التوصيل بالأرض، الخ ... ترتكز هذه المخططات على التوجيهات المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

### ٨-٢ معدات التوتر العالي

محطة التحويل :

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

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

### ٨-٣ معدات التوتر المنخفض وتجهيزاته

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

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

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

يتوجب على المتعهد أيضا" تقديم كافة اللوازم وتنفيذ كافة الأشغال اللازمة لتركيب التجهيزات والتمديدات وفقا" لأنظمة السلامة المطلوبة.

**ملاحظة**:

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

٨-٣-١ التوصيلات

راجع لاحقا" شروط مد الكابلات الكهربائية .

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

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

٨-٣-٢ لوحة التوتر المنخفض العامة

وتشتمل على :

- مغذ كهربائي للتوتر المنخفض وارد من المحول ومزود بفاصل رباعي الأقطاب.

- مغذ كهربائي للتوتر المنخفض وارد من المولد الكهربائي ومزود بفاصل رباعي الأقطاب.

يتم اقفال المغذيين الواردين كهربائيا" وميكانيكيا".

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

وعندما تعود الطاقة من مصدر التغذية الرئيس، تنعكس آلية العمل. يبقى المولد الكهربائي عاملا" خلال ثلاث دقائق بفضل مدة تأخير temporisation (وتتطابق مواصفات الخزائن واللوحات الكهربائية ولوحات المفاتيح مع شروط الفقرة الواردة أدناه: لوحة التوتر المنخفض).

٨-٣-٣ لوحة التوتر المنخفض

تتألف هذه اللوحة من خزائن متعددة مصنوعة:

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

٢- اما من عدة صناديق نموذجية معدنية (الالومينيوم، 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 جدا". ان اعتماد هذا الخيار الثاني هو الأنسب.

يمنع استعمال التلحيم لتجميع 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 وفقا" للمعيار DIN 40050 . كما يجب ان تؤمن التبريد الصحيح، وتحمي المعدات من الاتصال بالقطع الموصولة بالتيار الكهربائي، ومن تسرب الغبار، ومن قذف المياه، ومن الاضرار الميكانيكية. ولا يسمح بأي التواء في الابواب واللوحات القابلة للفتح او للفك والاجزاء المتحركة. ولا يجوز ان يتعدى ارتفاعها ٢,٣٥ مترا".

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 تبعا" للمواقع المعيارNFC 15-100 كحد أدنى. في أي حال، يجب ان تساوي هذه الحماية فئة IP 547 حالتي B و C ، وفئة IP 557 حالة A او ان تفوقها.

أما لحظ مساحة أمامية وحجم اضافي فيكفي لتوسيع محتمل يساوي ٢٠% للخزائن و١٠% للصناديق. ويأتي سطح الخزائن منحدرا" ليسمح بانسياب المياه. وتكون الخزانة مجهزة بمقاومات تمنع تكثف البخار ومثبتة حراريا" لحمايتها من تكوين الرطوبة.

يجب ان تحتفظ الحشيات المانعة للنش garnitures d'étanchéité والموضوعة في حزات بكامل خصائصها مهما تقلب الطقس. وتصمم الوصلات بحيث لا تتسرب منها المياه: أطراف الصفائح مدورة والبراغي مشدودة بطريقة متساوية على طول الصفائح مما يحفظ أيضا" مرونة الوصلة من دون سحق الحشية كثيرا".

يجب تأمين تهوية طبيعية او اصطناعية. ويوضع في اسفل الصندوق، جهاز يسمح بتصريف مياه التكثف المحتملة. وتكون سائر الفتحات مصممة بحيث لا تؤثر سلبا" 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 لتثبيت صناديق الحشو ، وتعلق بالصندوق بواسطة مسامير لولبية مع وصلة مانعة للنش.

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

- يبلغ الارتفاع الاقصى بين محور الاجهزة والارض : ١,٩٠ مترا" لاجهزة التحكم ومترين لاجهزة القراءة.

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

- تركب بطاقات 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 ومفتاح نموذجي (ماركة، رقم).

تتألف اللوحات من أجزاء متجاورة يتألف 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 كليا" عن بعضها.

تتألف دوائر "القدرة" من قضبان توصيل لها أحجام وافرة، وكثافة تيار مطابقة للمعايير (١,٥ أمبير/ملم٢ بشكل عام)، ومصنوعة من النحاس الالكتروليتي ومثبتة على ركائز عازلة مقاومة للجهود الالكترودينامية البالغة ٥٠ كيلو امبير (بوليستر Polyester خاص مسلح بزجاج ليفي fibre de verre).

تنفذ التوصيلات بقضبان التوصيل عن طريق تثبيت أربعة براغ وعزقات في الزوايا الأربع، وتحسم الثقوب من المقاطع section المحتسبة وفقا" للمعايير المفروضة.

تحتسب مقاطع قضبان التوصيل تبعا" لشدة التيار الذي يمر بها، وعند تحديد قدرة تحملها يؤخذ بعين الاعتبار هامش يبلغ ٢٠% كحد أدنى.

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

تحدد مقاطع الأسلاك والكابلات الموضوعة داخل اللوحات تبعا" لشدة التيار الذي يعبرها ولا تكون أدنى من:

- ١,٥ ملم٢ لدوائر التحكم والمراقبة والاشارة
- ٢,٥ ملم٢ لدوائر قياس التوتر
- ٤ ملم٢ لدوائر قياس الشدة intensité.

يجب أن تكون ألوان مجمل الأسلاك 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 الأسلاك بقدرة ذاتية على اطفاء الحريق، والا يتم تعبئة أكثر من ٧٠% من حجمها. وتكون الأسلاك الممدودة في القنوات مرتخية بدرجة كافية.

كذلك، لا بد من أن تتصف المواد العازلة والركائز، والطلاء بقدرة ذاتية على اطفاء الحريق.

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

تزود اللوحات الكهربائية مسبقا" 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 والمعيارين الفرنسيين NFC 63-120 و 61-400. وتركب الأجهزة على قاعدة بواسطة حدائد قطاعية profilés وفقا" للمعيار DIN أو على لوحات خاصة مثقوبة.

تغطى القطع المعدنية كلها بطبقة تحميها من التآكل.

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

يجري التحكم بالمحركات انطلاقا" من لوحة مفاتيح التحكم.

٨-٣-٤ 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، ومفاتيح الانتقاء (تشغيل أوتوماتيكي أو يدوي)، وآلات قياس شدة التيار الكهربائي، وعدادات الساعات وساعات التوقيت، الخ ...
- خزانة اللوحة.

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

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

اللوحة البيانية الشاملة:

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

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

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

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

يبلغ الحجم الأقصى للعنصر الواحد ٣٠٠٠ × ١٤٠٠ 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 وموضوع بين الجانب الأمامي وصفيحة المؤخرة التي تضم لمبات التنبيه، مما يسهل اي تعديل محتمل في المستقبل.

يركب نظام الاشارة والتنبيه في الخلف مع صفيحة داعمة من البليكسيغلاس 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 متوهجة lampes à incandescence
- أنابيب فلورية موضوعة داخل علبة في الجانب الخلفي لانارة اللوحة بكاملها.

٨-٣-٤-٢ 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 طبقا" لجدول ألوان أو عينات.
- ميتاكريلات Méthacrylate (ماركة بليكسيغلاس، بارسباكس perspex، ألتوغلاس altuglass، الخ ...) بسماكة ٢ ملم، مطلي برمته وفقا" لسلم الألوان الخاص بالمصنع.

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 بالكروم 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 متوهجة.

٨-٣-٤-٣ 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 لماعا"، أو صقيلا" أو غير لماع باستعمال طلاء مضاد للخدوش يضمن حماية ممتازة.

يأتي نظام الاشارة مطابقا" لما سبق شرحه.

أما اللوحة فتتضمن كافة القطع وتوصيلات التركيب الأساسية، وتطلى بكاملها وفقا" للعينة التي ترفع الى المهندس المستشار ليوافق عليها قبل التنفيذ. يمثل كل محرك بواسطة لمبة حمراء اللون تظهر تشغيله، وتومض لدى حدوث اي خلل حراري.

تشتمل لوحة منفصلة على كافة لمبات التنبيه وأجهزة الانذار بأي خلل ممكن. كما تشتمل على زر لاعادة الضبط، وزر لاختبار اللمبات، وزر توقيف اشارة الانذار.

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

### ٨-٤ مصادر الانارة ومآخذ التيار

تغذى مباني محطة الضخ بتيار احادي الطور أو تيار ثلاثي الأطوار. ويتوجب على المتعهد اعتبار هذه المحطة بمثابة "موقع رطب"، اي عليه ان يركب مآخذ كهربائية للمصابيح النقالة على ان تكون مغذاة بصورة الزامية بتوتر منخفض (٢٤ فلط) بواسطة محول حماية (للعزل)، حسب المعيار NFC 52-220، ومغذ خاص خارج départ من اللوحة.

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

### ٨-٥ فاصل عام disjoncteur général

يتم تزويد كل مضخة غاطسة أو مضخة تعزيز (دفاشة) بفاصل ذات قدرة قطع عالية HPC وعيار مناسب يفصل الاطوار الثلاثة بصورة مغنطيسية حرارية. كما يتم تركيب فاصل عام ثلاثي الأقطاب وذات قدرة قطع عالية وعيار مناسب. ويضبط الفصل المغنطيسي تبعا" لانطلاق المحرك: عدم التأثر بالمركبة اللادورية composante aperiodique التي تظهر عند انطلاق المحرك.

### ٨-٦ 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):

Id / In = ٦ اذا تراوحت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل بين ١٥ و ٤٠ امبير، واذا قلت مدة شدة تيار الاطلاق عن الثانية الواحدة.

Id / In = ٣ اذا تراوحت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل بين ٤٠ او ١٢٥ In امبير

Id / In = ٢,٥ اذا تجاوزت شدة التيار الاسمي الذي يستهلكه محرك التشغيل ١٢٥ امبير

أما بالنسبة الى المعدات التي يغذيها مولد كهربائي احتياطي فيجب ان تبلغ القيم المذكورة اعلاه على التوالي: ٤-٢,٥-٢ .

ويجب ان يتم اطلاق كل مضخة مدارة بمحرك بواسطة مطلق ذات ثلاث مراحل يستخدم محولا" ذاتيا"، ومؤلف بصورة اساسية من ازرار تماس يتلاءم عيارها مع قدرة المحرك القصوى زائد نسبة ١٠% على الاقل. تنتمي هذه الأزرار الى فئة C3 كحد ادنى (حسب المعيار VDE 0660 ) وتستعمل ضمن فئة AC3 حسب المعيار DIN 0660 .
يجب ان تكون ازرار التماس الثلاثة متشابهة من حيث التصنيع والعلامة التجارية و النوع (الخصائص ذاتها).

يركب نظام اقفال كهربائي وآلي 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 المدارة بمحرك من التحمية 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 موصولا" بالتيار، وقيمة توتر المخرج بالنسبة الى التوتر في شبكة التغذية الرئيسة ويتم تركيب المحول في الخزانة الرئيسة.

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

- مطلق حركة مباشر للمضخات الصغيرة ذات قدرة لا تتعدى ١٥ كيلوواط (توتر منخفض).
- مطلق حركة نجمي مثلثي Etoile-triangle (ضاغط مانع لطرق المياه compresseur anti bélier)

تصمم مطلقات الحركة هذه تماما" كمطلق الحركة ذات المحول الذاتي المذكور اعلاه.

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

يجب أن تجهز كل مضخة مدارة بمحرك بمرحل 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، فتكشف تجاوز درجة الحرارة القصوى في توشيع الساكن enroulements statoriques الذي يحصل عند انطلاق أطول من اللازم أو توقف مفاجيء للدوار (Rotor) أو التشغيل المتقطع.

بالاضافة الى ذلك، ترتكز وظيفة المرحل على معرفة الوضع الحراري الأساسي الخاص بالآلة (قبل تجاوز الحرارة حدها) حتى بعد انقطاع التيار الكهربائي لمدة نصف ساعة تقريبا".

- عدم التوازن في الأطوار ووجود طور واحد
- خطأ في التوصيل بالأرض
- انطلاق أطول من اللازم وتوقف مفاجيء للدوار
- تجاوز الحرارة حدها (مراقبة بواسطة مسابير PTC)
- الانذار بتجاوز الحمل
- التشغيل بلا تحميل marche à vide / الانطلاق / التوقف
- انعكاس الأطوار (مراقبة وجهة الدوران).

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.) = ٠,٥ التيار الاسمي الى ١ × التيار الاسمي
- مدة زمنية محددة للنموذج الحراري : ١٥ دقيقة عند التشغيل
  ٦٠ دقيقة عند التوقف
- عتبة الانذار : تيار الضبط ± ٢,٥ %
- عتبة الفصل déclenchement : ١,٠٨ × تيار الضبط ± ٢,٥ %
- مدة الحفظ في الذاكرة (بعد توقف مصدر التغذية الاحتياطي) : ≤ ٣٠ دقيقة

- انطلاق أطول من اللازم / توقف مفاجيء للدوار (Rotor) / تشغيل متقطع
- عتبة الفصل : ١,٤ × تيار الضبط ± ٢,٥%
- زمن الفصل عند تيار يساوي ستة أضعاف تيار الضبط : قابل للمعايرة من ٢ الى ٢٤ ثانية
- نسبة الطاقة - (ت.ض.)$^{٢}$ / زمن : من ٧٢ الى ٨٦٤ × (ت.ض.)$^{٢}$/ث

- معدل المركبة العكسية composante inverse: نسبة التيار الأصلي الى تيار الانطلاق ≤ ٣٠%

مدة التأخير : ٠,٧ ث عند الانطلاق
٣,٢ ث في الحالات الأخرى (ما عدا الانطلاق)

- وقت الاستجابة : ٠,٣ ث

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

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 مغنطيسية تتناسب أحجامها مع أحجام الآلة الواجب حمايتها. ويجب أن تتميز أجهزة الاحساس هذه بخطية linéarité تعادل ± ٠,٥% عندما يتراوح التيار بين ٠,١ × التيار الاسمي و١٠ × التيار الاسمي.

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

- 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 التبيان البصري، تتضمن الوحدات في واجهتها الأمامية زرا" انضغاطيا" للاعادة الى الوضع الأصلي réarmement.

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

- اعادة كلية للوضع الأصلي مهما كان العطل. التشغيل مماثل لتشغيل الزر الانضغاطي للاعادة 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 مبرمجا" مسبقا" في مرحل الحماية.

- لا اعادة الى الوضع الأصلي (الغاء الزر).

يتم الخيار بين هذه الطرق بواسطة التوصيلات بوحدة التبيان البصري (تفريع اطراف التوصيل).

## ٨-٨ **الصمامات المدارة بمحرك (Vannes motorisées)**

### ٨-٨-١ دائرة التحكم بالصمامات المدارة بمحرك

في حال تم استعمال صمامات مدارة بمحرك (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة) يصار الى تقديم وتركيب نظام تحكم يتألف 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 المدارة بمحرك

- مبدل "يدوي - آلي" يسمح باختيار طريقة تشغيل الصمام: اما يدويا" بواسطة أزرار انضغاطية او آليا" بواسطة نظام الضبط

- "مبين موضع" indicateur de position تابع للصمام ومركب عليه

- مصباحين دليلين مركبين على لوحة المفاتيح الكهربائية، يمكن رؤيتهما عن بعد ويشيران الى فتح الصمامات المدارة بمحرك واغلاقها.

عند استعمال الصمامات المدارة بمحرك للضبط (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة) ، يتم تقديم او تركيب نظام لضبط المستوى والتصريف والضغط، الخ ... مؤلف من جهاز احساس (capteur) موصول بمحول ومرسل (convertisseur - transmetteur) يبعث اشارة خروج قياسية (sortie signal analogique) تساوي ٤-٢٠ ميلي أمبير مع كشف 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 مبين (indicateur)

- حماية الخزان بواسطة اجهزة انذار تشير مثلا" الى تجاوز مستوى الماء الاقصى أو الادنى في الخزان

- التحكم بتشغيل المضخات المدارة بمحرك وايقافها.

٨-٨-٢ مشغل كهربائي للصمامات المدارة بمحرك (محرك مؤازر **servo-moteur**)

الاستعمال : يتم استعمال المشغلات الكهربائية على السكورة الجرارة او الصمامات المروحية في محطات الضخ او على قساطل جر المياه وفقا" لدفتر المواصفات الفنية الخاصة.

توصل المحركات المؤازرة بالصمامات والسكورة وفقا" للمعايير الفرنسية NF E 29 - 401 الى NF E 29-407.

الوصف

- الحماية : IP 67 وفقا" للمعياريين NFC 20010 و DIN 40050
- تيار التغذية : ٣٨٠/٢٢٠ فلط، ثلاثي الاطوار ± ٥% ، ٥٠ هرتز
- سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة في الدقيقة
- التشغيل المتقطع : معامل الشحنة ٢٥%، وفقا" للمعيار VDE 530
- حماية حرارية مدمجة ثلاثية الاطوار
- مفتاحان كهربائيان حديان ميكانيكيان contacts mécaniques de fin de course
- مفتاحان كهربائيان حديان اضافيان قابلان للضبط
- مفتاحان مستقلان حديان للعزم، قابلان للضبط ويعملان في اتجاهي الدوران
- عجلة التشغيل : يدوية قابلة للفصل (débrayable)
- مقاومة للحرارة
- مبين موضع ميكانيكي
- حماية لتوشيع المحرك (bobinage) بواسطة ثلاثة ملامسات حرارية Thermocontact

ملاحظة: يجب ان تزود كافة الصمامات المدارة بمحرك (تحكم كهربائي) بجهاز خاص يؤمن لها وضعا" طبيعيا" مغلقا" في حال انقطاع التيار الكهربائي.

## ٨-٩ دائرة تشغيل جهاز التعقيم بالكلور

تخصص دائرة تشغيل لنظام التعقيم بالكلور الذي يتألف من مضخة واحدة أو عدة مضخات مدارة بمحرك تعمل عند بدء مضخات الدفع الرئيسة بالعمل.

ويتيح مفتاح انتقاء Sélecteur MANU-O-AUTO ايقاف مضخات الكلور أو تشغيلها يدويا" أو ضبطها لتعمل أوتوماتيكيا" مع المضخات الغاطسة.

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

تؤمن الحماية بواسطة جهاز احساس بمنسوب المياه يتألف من مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط وخاص بالمنشآت الشديدة العمق، ويبعث اشارة قياسية تساوي ٤-٢٠ ميلي أمبير.

كما يتألف 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.

### ٨-١١ الحماية من تقلبات التوتر Tension

تؤمن الحماية بواسطة مرحل فلطي Relais voltmétrique قابل للتعيير، لا متماثل ويتميز بتوتر أقصى وأدنى وانعكاس في الأطوار.

ويتولى مرحل أو عدة مرحلات مراقبة المعاملات الكهربائية السابقة الذكر.

وتقوم مدة تأخير temporisation قابلة للضبط بتأجيل أي انطلاق حوالى عشر ثوان عند عودة التيار المناسب.

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

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

تتوقف مجموعة المضخات المدارة بمحرك عن العمل تلقائيا" 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".

### ٨-١٣ حماية مجموعة مضخات التعزيز

تتوقف 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.

### ٨-١٤ 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
- عيب 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 (Grippage) الصمام المنظم لمنسوب المياه في الخزان بسبب النقص في التزليق
- وضع الصمام المنظم لمنسوب المياه (مفتوح، مقفل)
- المستويات القصوى عند طرق المياه (لكل منسوب)
- التوقف الطارىء
- حماوة هواء التهوية

تنقل هذه العيوب الى لوحة مضاءة تحتوي على بطاقات خاصة بكل عيب ومصنوعة من مادة شفافة. وتشتمل اللوحة على زرين انضغاطيين مقترنين: تجربة اللمبات واطفاؤها. كما يجب تركيب جهاز انذار صوتي يمكن ايقافه بواسطة زر انضغاطي، واشارة ضوئية (مستقلة) تبين وضع كل مجموعة: تشغيل - ايقاف.

٨-١٤-١ <u>تغذية دوائر التحكم عن بعد، والاشارة، والمراقبة، والحماية</u>

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

<u>خصائص المولد المستمر للطاقة (UPS)</u>

- اشارة الخروج : تيار جيبي Sinusoïdal
- المردود : المولد المستمر للطاقة ≤ ٨٥%
  النظام بمجمله ≤ ٨٠%
- تشوه اجمالي : ٣% من التيار الأقصى كحد أقصى
- تيار التغذية : ٢٢٠/١١٠ فلط ± ١٠% ، ٤٧ - ٥٣ هرتز
- تيار الخروج : ٢٢٠/١١٠ فلط ± ٥% ، ٥٠ هرتز، ± ٠,٠٠١ (تحكم بلوري بالتردد Crystal control)

- عامل القدرة : حمل حثي Charge inductive ٠,٦ الى ١
حمل سعوي Charge capacité ٠,٨٥ الى ١

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

- الحماية : فاصل • توتر البطارية منخفض
• حمل زائد

- الاشارة :
• المولد المستمر للطاقة: قيد التشغيل
• وجود تيار التغذية
• 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 مغنطيسي حراري قبله وفاصل مغنطيسي حراري تفاضلي différentiel (٣٠ ميلي امبير) بعده. تجهز الفواصل بجهاز اشارة يبين العيوب ويتم توزيع التيار الى الاقسام المختلفة بواسطة مقسمات répartiteurs وتستعمل كافة المرحلات من النوع ذات الاستهلاك الضئيل للطاقة عند بدء التشغيل.

أما المخارج والمداخل فتفصل بعازل ملبس بالزنك.

وتتطابق مواصفات المحولات المستعملة على دوائر التحكم عن بعد والاشارة مع المعايير الفرنسية NFC 52-100/200/210/220 . 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.

٨-١٤-٢ <u>اجهزة الاشارة والانذار</u>

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 اللمبات التالية :

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

- لمبة منبهة (حمراء) : عطل
- لمبة منبهة (بيضاء) : تشغيل
- لمبة منبهة (خضراء) : الجهاز الاحتياطي حاضر للانطلاق
- لمبة منبهة (زرقاء) : مستوى المياه في الخزان
- لمبة منبهة (صفراء أو برتقالية) : ثابتة او 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 مغنطيسية عالية voltmètre ferromagnétique، من صفر الى ٥٠٠ فلط، من درجة ١,٥ ، ومن النوع المربع (٩٦×٩٦) مع مبدل commutateur بسبعة مواقع.
جـ- ثلاثة أجهزة لقياس شدة التيار ذات انفاذية مغنطيسية عالية، من درجة ١,٥ مع محول للتيار ومقياس قراءة مناسب لكل مجموعة.
د- مقياس تردد (عدد واحد) : ٤٥ -٥٥ هرتز
هـ- عداد ساعة لكل مجموعة

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

**٨-١٦ حماية العاملين**

أ- قطع التيار للصيانة:

تزود كافة التجهيزات التي لا يمكن رؤيتها من الخزانة أو من لوحة التحكم بفاصل أو قاطع قريب المتناول تفاديا" لوصل التيار في أثناء عمليات الصيانة.

كما يسمح باستعمال فواصل تركب في الخزانة ويمكن اقفالها.

ب- الايقاف الطارىء:

يتوجب تركيب جهاز للتوقيف الطارىء يشتمل على زر انضغاطي ذات رأس محدب يتحكم بمفتاح 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 يدويا".

تتم ادارة محطة الضخ استنادا" الى الوظائف التالية:

أ- جمع المعطيات حول وضع المحطة والشبكة وعملهما.
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.

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

## ٩-١ تشغيل محطة الضخ آليا"

يجب بناء خزان وسطي بين محطة الضخ والشبكة.

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

تدار صمامات القطع بمحرك ويكون تشغيلها رهنا" بعمل المضخات. وقبل تشغيل المضخة يكون الصمام مغلقا" ولا ينفتح الا عند بدء المضخة بالعمل. ويتم اختيار المدة الاجمالية التي يكون فيها الصمام مفتوحا" بحيث لا تتشكل فقاقيع تلحق ضررا" بالمضخة (وفقا" لتعليمات المصنع، راجع أيضا" 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 تبعا" لمنسوب المياه في الخزان: أقصى/ادنى. ويتم اختيار هذين المنسوبين بطريقة توافق خصائص المضخات والشبكة. تزود دائرة التشغيل بمبدل (Commutateur) يسمح باختيار مجموعة المضخات، وآخر يسمح بتشغيل المضخات يدويا" أو أوتوماتيكيا" 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 والقصور inertie الذاتي المائي للنظام فضلا" عن حساسية أجهزة القياس.

## ٩-٢ أجهزة القياس

على المتعهد أن يقدم ويركب كافة أجهزة القياس التي تجمع آليا" المعطيات المتعلقة بتشغيل أجهزة الضخ أو وصفها. فتقاس وتنقل المعطيات المتعلقة بتغير المعالم المائية والكهربائية أو غيرها مثل: المنسوب، والتصريف، 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 ٤-٢٠ ميلي أمبير) قابلة للنقل عن بعد.

تتمتع مختلف أنواع أجهزة الاحساس بالخصائص التالية:

٩-٢-١ قياس المنسوب

٩-٢-١-١ 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. يتألف من صندوق عازل للمياه ومصنوع من خليط معدني خفيف الوزن، وله غطاء قابل للفك يسهل الوصول الى مقياس فرق الجهد الخطي 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 الصدأ أو من مادة بلاستيكية لا تتأثر بالرطوبة.

يوصل جهاز الاحساس بتيار مستقر ويولد تيارا" متواصلا" يتغير بصورة تناسبية مع القيمة المقاسة. ويكون هذا الجهاز مصمما" بحيث يقيس تغيرات مستوى المياه وينقلها.

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

في اثناء القياس يتحرك مزلاق مقياس فرق الجهد عن طريق آلية موصولة بدولاب مسنن يدور بواسطة رباط مثقوب يكون طرفه الأول موصولا" 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 المثقوب سلم القياس بأربعة أمتار. ويتم تسليم العوامة مع جهاز يمنع فتل الرباط (خطاف دوار).

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

- اما بمغير - مرسل convertisseur - transmetteur لقراءة القياس موضعيا" (٤-٢٠ ميلي أمبير)

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

الخصائص النموذجية:

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

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

يستعمل هذا الجهاز السهل التركيب والتعيير 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.
- يضاعف مغير convertisseur مركب داخل جهاز الاحساس التيار الناتج عن اختلال توازن الجسر بفعل تغير شكل الغشاء ويصححه ويبدله باشارة ٤-٢٠ ميلي أمبير.

التصنيع

يتألف جهاز الاحساس من:

- غلاف من بوليفينيل الكلورايد PVC الصلب يحتوي على الغشاء والمغير convertisseur
- كابل توصيل يشمل التوصيلات الكهربائية والميكانيكية وقسطل لتنفيس الهواء

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

يستعمل جهاز الاحساس وفقا" للحالات التالية (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة):

- وحده للقياسات 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 مترا"
- 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 الى ٣٢ فلط (تيار متواصل)
- اشارة الخروج : ٤-٢٠ ميلي أمبير
- ضغط التجربة : ضعفا مدى القياس
- الجسم : بوليفينيل الكلورايد PVC الصلب
- الغشاء : سيراميك ($AL_2 O_3$)
- الكابل : مطاط صناعي أساسه البوليورتان Elastomère de polyuréthane

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

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

يستعمل هذا الجهاز السهل التركيب والتعيير 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.

- يضاعف مغير convertisseur مركب داخل جهاز الاحساس التيار الناتج عن اختلال توازن الجسر بفعل تغير شكل الغشاء ويصححه ويبدله باشارة ٤-٢٠ ميلي أمبير.

التصنيع

يتألف جهاز الاحساس من:

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

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

يستعمل جهاز الاحساس وفقا" للحالات التالية (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة):

- وحده للقياسات 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 : 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 الى ٣٢ فلط (تيار متواصل)
- اشارة الخروج : ٤-٢٠ ميلي أمبير
- ضغط التجربة : ضعفا 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 تعيير في المصنع ويزود بعدة تعليق وحماية لجهتي تيار التغذية .

٩-٢-٢ قياس الضغط

يتم قياس الضغط بواسطة جهاز احساس بالضغط ذات مقاومية متأثرة بالضغط، ومزود بمرسل الكتروني يطلق اشارة خروج تبلغ ٤-٢٠ ميلي أمبير / تيار التغذية ١٢-٣٢ فلط.

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

الدقة : ≤ ٠,٤% من سلم القياسات
الحماية : فئة IP66 مع جهاز داخلي لتعديل الحرارة

يكون محميا" ضد تقلبات القطبية وزيادة التوتر.

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

- وحده للقياسات 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.

٩-٢-٣ قياس التصريف

إذا تعدى ضغط التشغيل ١٦ بار تستعمل أجهزة لقياس التصريف تعمل باحتساب فرق الضغط type déprimogène اذا كانت المياه غير ملوثة. أما اذا كانت المياه ملوثة، فيستعمل جهاز قياس كهربائي مغنطيسي (Electromagnétique) أو فوق صوتي (Ultrason). وتزود هذه الأجهزة بوصلات مشفهة (Brides) ومؤشر رقمي صالح لقراء قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين. يرفع المتعهد مواصفات الأجهزة الفنية الى الادارة بغية الموافقة عليها.

ومهما كان نوع جهاز قياس التصريف المقترح، يجب ألا تتعدى دقة القياس بما فيها أخطاء الدقة والتخلف المغنطيسي hystérésis الأرقام المبينة 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 فتصنع من مادة مضادة للصدأ لا مغنطيسية. وتبلغ دقة القياس ٢% كحد أقصى لسرعة تصريف تقل عن متر واحد في الثانية، و١% لسرعة تصريف تتراوح بين ١ و ١٠ أمتار في الثانية.

٩-٢-٣-١ جهاز لقياس التصريف يعمل باحتساب فرق الضغط Débimètre type déprimogène

- الرق diaphragme : يتألف الرق من صفيحة ذات وجهين مسطحين ومتوازيين، في وسطها ثقب دائري تم تحديد قياسه وتعييره وفقا" لمعايير التصميم. :
يكون الرق المستعمل من نوع "VENA CONTRACTA" المؤلف من صفيحة من الفولاذ المضاد للصدأ ٨-١٨ مدمجة بين وصلتين مشفهتين Brides مركبتين على القسطل، ومركزة بالنسبة الى القطر الداخلي المماس tangent لعزقات الوصلات المشفهة.
تركب مآخذ الضغط prises de pression على القسطل، قبل الرق، على مسافة تساوي قطرا" اسميا" واحدا"، وبعد الرق، على مسافة تتراوح بين ٠,٤٣ و٠,٨٤× القطر الاسمي.

- المرسل: جهاز يقيس فرق الضغط بالكشف الحثي مزود بأداة لاستخراج الجذر التربيعي، ويطلق اشارة خروج (٤-٢٠ ميلي أمبير) تتغير بصورة تناسبية مع التصريف.

الخصائص الفنية:

- الدقة : أدنى من± ٠,٢٥% من سلم الخروج بين ٢٥ و ١٠٠% من التصريف الذي تم قياسه
- الاستقرار : لمدة ٦ أشهر، عند أقصى قياس على السلم ± ٠,٢٥%
- التأثر بالتداخل اللاسلكي بين ٢٧ و ٥٠٠ ميغا هرتز، سعة amplitude ١٠ فلط/متر: أدنى من ٠,٠١% عند ٥٠% من التصريف أو أكثر
- التأثر بتغير تيار التغذية: أدنى من ٠,٠٠٥% لكل فلط عند ٥٠% 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 : ١/٤ انش NPT
- فئة الحماية : IP 67 ( IEC 529 و NFC 20-010 )
- التغذية : ٢٢٠ فلط -١٥% أو +١٠%، ٥٠ هرتز
- حرارة التخزين : -٤٦ درجة مئوية، +٨٠ درجة مئوية
- حرارة التشغيل : -٣٠ درجة مئوية، +٨٠ درجة مئوية

٩-٢-٣-٢ جهاز كهربائي - مغنطيسي لقياس التصريف

جهاز متين الصنع، صغير الحجم وخفيف الوزن يتمتع بالخصائص الفنية التالية:

- الدقة : ≥ ٠,٥%
- 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 فلط، ٥٠ هرتز
  * نوع اشارات الخروج: ٤-٢٠ ميلي أمبير ونبض اخراج impulsion للعدادات الالكترونية (تكون اشارتا الخروج من النوع المعزول)
  * المؤشر الموضعي : رقمي صالح لقراءة قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين
  * الضغط الأقصى : (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة)
- معالم تشغيل قابلة للبرمجة أثناء العمل بواسطة زرين مدمجين ومن دون اللجوء الى أي قطع اضافية.

- مزود بمعالج صغري Microprocesseur
- معالجة رقمية للاشارات
- يمكن تبديل الدائرة الالكترونية من دون القيام بعمليات تعيير جديدة.
- الصيانة : غير ضرورية
- الحماية من التداخل اللاسلكي ١٠ فلط / متر من ١٠ الى ٤٠٠ ميغا هرتز: لا تأثير
- التوصيل : بواسطة كابل محمي من الظواهر المغنطسية الخارجية
- الوصلات المشفهة Brides : وفقا" للمعيار ISO/DIN مصنوعة من الفولاذ، ضغط اسمي ٦ بار، مستعملة عند الضرورة.

٩-٢-٣-٣ جهاز فوق صوتي لقياس التصريف

تتألف هذه الأجهزة من مسابير 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:
  - الجسم : من الفولاذ المضاد للصدأ
  - الطرف embout : الجهة المرسلة émettrice ملبسة بالايبوكسي 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 جزئيات عالقة
- حرارة التشغيل : -٢٠ درجة مئوية حتى +٨٠ درجة مئوية

يمكن استعمال غلافات manchette مزودة بمسابير 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 داخليا" بمادة ملائمة للاحتكاك بالمواد الغذائية كمادة Bitusealac KS.

- التثبيت : وصلات مشفهة Brides مثقوبة وفقا" للمعايير NF أو ASA أو BS.

المرسل:

يحول هذا الجهاز الالكتروني الاشارة (الزمن) التي تطلقها المسابير الى معلم كهربائي يتغير بصورة تناسبية مع التصريف ولا يتأثر بالسرعة أي بتغيرات الضغط أو الحرارة أو الكثافة أو حتى طبيعة السائل.

الخصائص الفنية

- سهل التعيير 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 : $< \pm$ ١% من ١٠% الى ١٠٠% من التصريف الذي تم قياسه.
- دقة الاداء : ٠,١%
- 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
  * معالم التعيير
  * الأخطاء
- اشارات الخروج:
  * ٤-٢٠ ميلي أمبير (لمقاومة تبلغ ٧٥٠ أوم)
  * اشارة تدل على وجهة السريان
  * اشارة انذار
- عزل المسابير عن تيار التغذية > ١,٥ كيلو فلط
- عزل المسابير عن تيار الخروج > ١ كيلو فلط
- حرارة التشغيل : -١٠ الى +٥٠ درجة مئوية
- حرارة التخزين : -٢٠ الى +٦٠ درجة مئوية
- ادخال التصريف الى آلة تجميع totaliseur واحدة أو آلتين ذات ٦ أو ٨ أرقام تظهر في الواجهة الأمامية

- تبيان وجهة السريان
- توصيل : توصل المسابير بالصندوق الالكتروني بواسطة كابلين خاصين
- تيار التغذية : ٢٢٠ فلط، +١٠% أو -١٥% ، ٥٠ هرتز أو ٢٤ فلط (تيار مستمر) (١٧ الى ٢٨ فلط)

٩-٢-٤ قياس الحرارة

٩-٢-٤-١ مسابير الحرارة sondes

تكون هذه المسابير ذات مقاومة من نوع C.P.T (معامل حرارة موجب) وتستعمل لقياس درجات حرارة تتراوح بين -٢٠ و+١٣٠ درجة مئوية.

- المواد : من النحاس الأصفر المغطى بالنيكل، 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 (لولبية ٣/٨ انش)، مدمجة في توشيع bobinage المحرك الكهربائي.

٩-٢-٤-٢ جهاز قياس حرارة رقمي مضبوط مسبقا"

الخصائص الفنية

- سلم القياس : من -٢٠ الى +١٣٠ درجة مئوية
- التخلف المغنطيسيHystérésis: درجة مئوية واحدة
- الضبط المسبق : عتبة قابلة للضبط بواسطة مقياس فرق الجهد Potentiomètre مركب في الواجهة الأمامية (-٢٠ الى +١٣٠ درجة مئوية).
- العرض : ٤ أرقام، صمام ثنائي مرسل للضوء (LED)، ١٠ ملم
- تيار التغذية : ١١٠ أو ٢٢٠ فلط (تيار متناوب) ± ١٠%

٩-٢-٥ القطع الاضافية

٩-٢-٥-١ المسجل

يتصف المسجل بالخصائص الفنية التالية:

- تخطيط متواصل
- من النوع الموصول بمقياس لفرق الجهد Potentiomètre
- مدمج وفقا" لمعيار DIN
- تيار التغذية : ٢٢٠ فلط -٥٠ هرتز
- اشارة الدخول : ٤-٢٠ ميلي أمبير
- بكرة ورق مخطط

- ٨ سرعات لانبساط الورق : من ٥ الى ١٢٠ ملم / ساعة
- التسجيل بواسطة رأس ليفي ذات خرطوشة ترمى بعد الاستهلاك.

٩-٢-٥-٢ المؤشر

- مؤشر مزود بجهاز لكشف 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 تماما"
- علبة مناسبة لتركيب المؤشرات جنبا" الى جنب بطريقة أفقية أو عمودية
- علبة معدنية أو بلاستيكية، ذات واجهة محدبة مصنوعة من مادة Altulite المانعة لحدوث الكهرباء الستاتية
- ضبط نقطة الصفر من الخلف
- توصيل الأطراف بواسطة براغ

جهاز لكشف وقياس تيار كهربائي ضعيف الشدة Galvanomètre

يتصف هذا الجهاز بالخصائص الفنية التالية:

- حركة محورية وقلب مغنطيسي محمي من الظواهر المغنطيسية الخارجية
- درجة ١,٥
- اداء غير متأثر بلوحة المفاتيح pupitre أو اللوحة الكهربائية tableau
- سلم القياس: ١١٠ ملم
- ابرة اسطوانية (وفقا" للمعيار DIN) للقراءة عن بعد
- قياسات نموذجية وفقا" للمعيار DIN: ١٤٤ × ٣٦ ملم
- التصنيع وفقا" للمعيارين NFC 42-100 و CCTU 15-01

- مؤشر ذات شريط مضاء Bande illuminée

يعرض القياس بشكل شريط مضاء لماع (أخضر مستشعع)

- التركيب : على لوحة مفاتيح pupitre أو لوحة كهربائية tableau
- القياس : ٣٦ × ١٤٤ ملم وفقا" للمعيار DIN 46100
- يمكن استبدال سلم القياس والاطار من دون فك الجهاز
- دخول قياسي لاشارات التيار المتناوب أو المستمر والحرارة
- الدقة : ١% قياسي و ١/١٠٠٠ ± ١ رقمي
- معامل الحرارة : ١٠٠ جزء في المليون / درجة مئوية
- حرارة التشغيل : -١٠ / +٥٥ درجة مئوية
- حرارة التخزين : -٢٠ / +٧٠ درجة مئوية
- المقاومة للصدمات والاهتزاز: وفقا" للمعيار GAM T4

- مستويات الانذار:
* مستويان اثنان لكل قناة يشار اليهما بواسطة أجزاء أشد لماعية
* التعيير في كامل سلم القياس بواسطة مقياس لفرق الجهد Potentiomètre يتم تشغيله من اللوحة الأمامية بمفك خاص.
* يصدر كل مستوى اشارة خروج بواسطة مرحل مزود بمفتاح تماس عاكس.
* تيار التغذية : ٢٢٠ أو ١١٠ فلط ، -١٥% أو +١٠%، -٥٠ هرتز أو ٢٤ -٤٨ فلط (تيار مستمر)
- عزل العلبة عن تيار التغذية ١٥٠٠ فلط / ٥٠ هرتز
- عزل دائرة القياس عن تيار التغذية: ١٥٠٠ فلط

- <u>مؤشر رقمي</u>

يتألف هذا المؤشر من:

- مغير رقمي - قياسي يعتمد مبدأ intégration double rampe
- مصحح آلي يضبط نقطة الصفر

وهو ثابت ولا يتأثر بالتداخلات الكهربائية والتشويشات وتغير قيم المركبات الالكترونية.

<u>الخصائص الفنية</u>:

- 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 يتيح انتقاء موقع فاصلة الكسر العشري بواسطة مفتاح دقيق Microswitch مركب على اللوحة الأمامية.

- العلبة : مصنوعة من مادة ABS تحتوي على ٢٠% من الزجاج الليفي وفقا" 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 فلط -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 ...

٩-٢-٥-٣ أداة ضبط régulateur

تتميز هذه الأدوات بالخصائص الفنية التالية:

- معالج صغري microprocesseur
- ضبط حسب طريقة PID تناسب - تكامل - مشتق (تعليمة داخلية، تعليمة خارجية،الخ ...)
- مفتاح تحكم : أوتوماتيكي - يدوي
- علبة : تطابق المعاييرDIN، ومصنوعة من مادة ABS أو ما يعادلها
- فئة الحماية : IP54 أو فئة حماية أفضل
- تيار التغذية : ٢٢٠ فلط، -١٥% أو +١٠% ، ٥٠ هرتز.
  * العزل : – الشبكة : ١٥٠٠ فلط كحد أدنى
  – اشارات دخول/اشارات خروج: ٥٠٠ فلط كحد أدنى
- مراقبة ذاتية للقياسات والأخطاء في الضبط
- تعيير رقمي
- تشغيل سهل
- لوحة أمامية : * تعرض المعالم التالية : متغيرات، تعليمات محددة مسبقا"، اشارات خروج، الخ ...
  * تعطي رسما" بيانيا" 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 بيني (interface) RS 422/485، RS 232 C، تيار اطاري boucle de courant
  * اشارتا خروج قياسيتان معزولتان أو أكثر
  * أربع اشارات خروج رقمية (صفر -١٠ فلط ومرحلات) (تشغيل، انذار)
- معايير : UTE C46-405 أو أفضل؛ الدقة: ٠,٢٥%

- حرارة التشغيل : من صفر الى ٥٠ درجة مئوية
- حرارة التخزين : -٥٠ الى ٦٥ درجة مئوية
- الرطوبة : ٩٣% عند حرارة ٤٠ درجة مئوية

٩-٢-٥-٤ مغير متعدد الوظائف

يتميز المغير المتعدد الوظائف بالخصائص الفنية التالية:

- برمجة بواسطة لائحة خيارات menu يتم تمريرها على الشاشة
- كشف العتبات (أربع كحد أدنى)
- خروج نحو مرحلات قابلة للبرمجة (أربعة كحد أدنى)
- تأمين الحماية عن طريق وضع كلمة سر
- اشارات خروج قياسية (واحدة كحد أدنى)
- الحسابات
- المستويات الدنيا والقصوى والمتوسطة
- نقاوة شديدة Haute résolution (٤٠٠٠ نقطة على الأقل)
- عرض المعطيات بواسطة الكريستال السائل LCD (١٦ رقم كحد أدنى)
- مواصفات العلبة : وفقا" للمعيار DIN؛ فئة الحماية IP55.

٩-٢-٥-٥ مرحلات الحماية والقياس والعتبة (مزودة بأجهزة لقياس شدة التيار وتوتره)

تقيس هذه المرحلات التيارات المتناوبة الأحادية الطور أو المستمرة الثلاثية الأطوار أو المقومة والمرشحة redressé filtré.

تستعمل المرحلات لمراقبة الشبكات الكهربائية أو المعدات، وهي ذات مدة تأخير قابلة للضبط، ومتعددة الاستعمالات بفضل التقنية الرقمية المعتمدة. يمكن أن تصمم لتعمل كالتالي:

- مراقبة : – عتبة واحدة أوعتبتين دنيويين (عتبة ذات قيمة دخول متناقصة)
  - عتبة واحدة أو عتبتين قصويين (عتبة ذات قيمة دخول متزايدة)
  - عتبة دنيا وأخرى قصوى.

وتتم عمليات الضبط بواسطة البرمجة.

- اشارات دخول : تيار متناوب، مستمر أو مقوم ومرشح
- عتبات : من ١٠% الى ١٠٠% من اشارات الدخول الاسمية
- التخلف المغنطيسي : من ٥ الى ٢٠% من العتبة
- مدة التأخير قبل الاطلاق : 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. وخلال الاختبار الذاتي، يستمر المرحل بمراقبة قيمة الدخول المتميزة بالأولوية.

وتعرض الشاشة، المستعملة أيضا" 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 صغري microprocesseur رقمي مبرمج
- اشارة دخول: ٤-٢٠ ميلي أمبير
- الضبط : من ١٠ الى ١٠٠% من التيار أو التوتر على مراحل تساوي ٥%
- الدقة : ≥ ٥% من النقطة الواقعة بين ٥٠ الى ١٠٠% من الاشارة الاسمية (معدل التموجات ≥ ١% لاشارة دخول مقومة مرشحة Signal redressé filtré)
- دقة الاداء : ≥ ٠,٥%
- التخلف المغنطيسي : قابل للضبط من ٥% الى ٢٠% من العتبة
- مدة تأخير الاطلاق القابلة للتعيير والعائدة الى كل عتبة: بصورة آنية؛ من ٠,١ ثانية الى ثانية واحدة على مراحل تساوي ٠,١ ثانية، ثلاث 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 بمفتاح تماس عاكس مع ملامس contact عدم تشغيل واحد CR وملامس تشغيل واحد CT كحد أدنى
- المعايير CEI 255 فئة III و VDE 110 ، فئة العزل C.

- شدة العازل-توتر الاختبار: ٢,٥ كيلو فلط - خلال دقيقة واحدة - ٥٠ هرتز (اشارات دخول/خروج، تيار تغذية اضافي)

- مقاومة العزل : ≤ ١٠٠٠ مليون أوم

- المحيط:

- حسب معيار CEI 68-2، مقاومة للصدمات والارتجاجات والسقوط
- حرارة التشغيل : من -٥ الى ٥٥ درجة مئوية
- حرارة التخزين : من -٢٠ الى ٥٠ درجة مئوية
- الرطوبة النسبية : ≤ ٩٣% عند ٥٠ درجة مئوية
- فئة الحماية : IP50 (للعلبة) و IP20 (للاطراف)

- العلبة

- مادة التصنيع : بوليكربونات يحتوي على زجاج/ حسب المعيار 94 V - OUL (ذاتي الاطفاء)
- التثبيت : بالكبس encliquetage على قضبان قطاعية profilés وفقا" للمعيار DIN 46277
- عرض المعطيات : بواسطة الكريستال السائل LCD، ارتفاع الرقم يصل الى ٨ ملم أو أكثر

٩-٢-٥-٦ جهاز مراقبة مبرمجة وارسال Automate communiquant

يستعمل هذا الجهاز لمراقبة جميع التجهيزات الفنية والتحكم بها عن بعد وتشغيلها بصورة آلية استنادا" الى تقنية حديثة تعتمد في الوقت نفسه على وظيفتين: جهاز ذاتي الحركة ومرسل متطور.

يمكن استعمال هذا الجهاز لوظيفتين مختلفتين:

- مرسل مراقبة مستقل وظيفيا"
- أداة وصل بين المحطات أو بين أجهزة مراقبة وارسال أخرى.

الوصف

تقنية متطورة

- مؤلف من عدة وحدات
- تمييز البطاقات بصورة أوتوماتيكية
- اعادة ضبط تلقائية auto-configuration par défaut
- كمبيوتر تابع مدمج للاستعمال والصيانة
- نظام مراقبة تبادلي CMS، وحدة المعالجة المركزية ١٦ بايت
- مطابق للمعايير الأوروبية الحديثة

وظيفة جهاز المراقبة المبرمجة والارسال

- ذات وظائف متعددة

- وظائف بوليانية : و - أو - لا - لا المقصورة
- كشف عن العتبات الدنيا والقصوى
- التعيير بزيادة أو نقصان مع bande morte
- تصريف مزدوج الاتجاه débit double sens
- مفتاح انتقاء بين متغيرتين variables قياسيتين اثنتين
- جمع متغيرتين قياسيتين اثنتين وطرحهما
- توزيع القياس بصورة تناسبية
- ضرب متغيرتين قياسيتين اثنيتين
- التخزين مع الاشارة الى الساعة والنهار
- مدة تأخير ثنائية الاستقرار واحادية الاستقرار

- المعالجات الأساسية

- احتساب الزمن والنبضات
- كشف قيمة المتغيرة variable القصوى والدنيا واحتساب القيمة المتوسطية في النهار
- احتساب تردد fréquence النبضات المتوسط
- 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 معاد لارتداد المتغيرة الرقمية
- الغاء متغيرة رقمية
- اختيار الوضع العادي للحماية: مفتوح عادة أو مغلق عادة choix de la sécurité positive ou négative

- قدرة كبيرة على التشغيل الذاتي
(٢ غيغا بايت ذاكرة "رام"، تسمح بالقيام بأربعماية معادلة تقريبا"، ومؤلفة من ٢٠ حرفا" مع ٨ مستويات من الأقواس Parenthèses).

- برنامج بسيط وسهل الاستعمال ذات لائحة خيارات يتم تمريرها على شاشة menu déroulant تستعمل على حاسب صغري من نوع الكمبيوتر الشخصي (PC) يعتمد على نظام MS-DOS.

وظيفة المرسل

- ١ الى ٤ أدوات وصل متزامنة (خطوط خاصة، حلقة اتصال لاسلكي، شبكة عمومية لتوزيع خطوط الهاتف، RS485، RS232)

- 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 المئة 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 التغذية : ١٢ فلط تيار مستمر يولده جهاز المراقبة المبرمجة والارسال

- وحدة دخول قياسية:
  - ٨ اشارات دخول قياسية صفر - ٢٠ أو ٤ - ٢٠ ميلي أمبير (٢,٥ فلط)

- 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 ميلي أمبير أو صفر - ١٠ فلط

- 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 ٢٢٠ فلط - ٥٠ هرتز / تيار مستمر ١٢ فلط

- حرارة التشغيل:
- من ١٠ الى ٦٠ درجة مئوية في الصندوق
- من صفر الى ٦٠ درجة مئوية في الجارور rack

٩-٢-٥-٧ مسجل وضع الآلات Consignateur d'états logiques

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب مسجلا" لوضع الآلات يقوم بالوظائف التالية:

- تسجيل التغيرات التي تطرأ على الآلات بعد حادث وذلك بالترتيب الزمني
- تسجيل التغيرات التي تطرأ على الآلات وتجاوز عتبات القياسات

تظهر التسجيلات على آلة طابعة بالترتيب الزمني الذي تحدث فيه (الساعة والمرجع، والنص المختصر عن الوضع والقيمة).

٩-٢-٥-٨ أداة الوصل بين الكمبيوتر والمشغل Opérateur interface

يقدم المتعهد ويركب جهاز كمبيوتر شخصي موضعي مزود ببرنامج يتولى الاشراف على محطة الضخ وادارتها.

كما يتيح:

- جمع المعطيات والانذارات وأوامر التشغيل
- البحث الآني عن معلومة أو عدة معلومات يطلبها المشغل
- تسجيلا" مستمرا" للأحداث
- حفظ المعلومات المحددة بالتاريخ والساعة
- عرض القيم المحفوظة وطبعها

## ٩-٣ أجهزة القياس عن بعد Télémétrie

يتعين على المتعهد أن يقدم المعدات التالية ويركبها (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة).

### ٩-٣-١ مرسل مبسط يعمل على خط خاص Transmetteur simplifié sur ligne

يرسل هذا الجهاز المعطيات عبر خط ثنائي الأسلاك من نقطة معينة الى أخرى بعيدة عنها . ويعمل بتضمين modulation ترددات تتراوح بين ١٥٠٠ و٢٠٠٠ هرتز مما يسمح باستعمال

خط عالي المقاومة. وهو يتألف من مرسل ومستقبل récepteur يقوم الأول بتحويل المعلومات الى رموز اصطلاحية ويتولى الثاني فك هذه الرموز. ينقل المرسل المبسط القياسات القياسية، ووضع الملامسات contacts كما يكشف العتبات وينقلها عن بعد، فضلا" عن قيامه بوظائف أخرى. وتستعمل وظيفة كشف العتبات للتحكم عن بعد بمحطات الضخ أو الآلات كالمحركات وغيرها وذلك وفقا" لمستوى الخزان المركب بعيدا" أو وفقا" للتصريف أو الضغط، الخ ...

يتيح 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 منخفضا" جدا" وذلك تلافيا" 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 البوليكاربونات Polycarbonate أو ما يماثلها

كافة 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 مصدرا" للتغذية، يجب أن تدوم هذه الأجهزة لمدة سنة على الأقل.

واذا كان المرسل المبسط يتغذى بالطاقة من مصدر احتياطي، يجب أن يتألف هذا المصدر من تغذية ثابتة ومن خلية جافة لا تتطلب أي صيانة.

في حال كان مصدر الطاقة شمسيا"، يجب أن يكون المولد ملائما" للتركيب على الورشة وذات قدرة كافية.

### ٩-٣-٢ مرسل لاسلكي **Transmetteur Radio**

ينقل هذا الجهاز المعلومات بين نقطتين بعيدتين بارسال لاسلكي. وتبلغ القدرة الدنيا لهذا المرسل ستة أوضاع رقمية وقياسا" قياسيا" واحدا". ويستعمل خصوصا" للتحكم عن بعد بمحطات الضخ أو الآلات كالمحركات وغيرها وذلك وفقا" لمستوى الخزان المركب بعيدا" أو وفقا" للتصريف أو الضغط، الخ ...

النقل الدوري: سلسلة مضاعفة الارسال multiplexage série (في الوقت)، مع ترميز رقمي وكلمة تعريف.

تتراوح موجة الارسال بين ٤٤٤ و ٥٢٥ ميغا 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 ميغا هرتز
حرارة التشغيل : صفر الى +٥٥ درجة مئوية.

يتم تقديم هوائيات اتجاهية وكابلات ذات موصلات متحدة المحور تتلاءم مع المرسل والمستقبل.

تتم 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 فلط $\pm$ ١٥% أو بواسطة شاحن وبطارية.

## المادة ١٠ الاجهزة الهيدرولية ولوازمها

يتوجب على المتعهد تقديم كافة الاجهزة واللوازم الهيدرولية والكهربائية والميكانيكية اللازمة وتركيبها حسب تعليمات الادارة ووفقا" للنظم الفنية.

## ١٠-١ قساطل فولاذية لمختلف الشبكات المائية

### ١٠-١-١ عمود ضخ المياه الصاعد **colonne montante** المركب في الآبار

#### ١٠-١-١-١ المواصفات

يجب ان تكون القساطل التي تؤلف عمود ضخ المياه من الفولاذ، غير ملحمة وذات اطراف ملولبة، وتتطابق خصائصها مع مواصفات المعيار NFA 49-410 او API 5L grB او ASTM A 283 grC او ما يعادلها. وان يكون قياس هذه القساطل كافيا" بحيث يؤمن تدفقا" جيدا" للمياه ويستعيد الجهود الستاتيكية والديناميكية. وتحدد لائحة الاسعار الافرادية القطر والسماكة الدنيوين للقساطل.

#### ١٠-١-١-٢ التلبيسات

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.
تخضع القساطل التي يجب اعادة تأهيلها : (راجع ايضا" المادة ١٩ من المجلد الأول الجزء الأول (المواصفات العامة))

- لعملية السفع الرملي "Sand Blasting" برمل فاتح اللون وجاف وذات حبيبات يتراوح قياسها بين ٣٠ او ٤٠ (رقم المنخل)
- لطلاء من مادة ايبوكسية مضادة للتآكل من النوع الملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية، تكون الادارة قد وافقت على مواصفاتها الفنية.

#### ١٠-١-١-٣ 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 عمليتي التركيب والفك. كذلك يزود عمود الضخ باطواق تؤمن تركيزه في البئر..
ويجب أن تحظى اجهزة التركيز (من حيث طبيعتها، وقياساتها، وعددها) موافقة الادارة.

#### ١٠-١-١-٤ تثبيت الكابلات الكهربائية والقسطل البيزومتري

تثبت الكابلات الكهربائية والقسطل البيزومتري على طول عمود الضخ الصاعد بواسطة أطواق يتم اختيارها بحيث تتلاءم مع مقتضيات عملية التركيب. ويجب أن تحظى هذه الاطواق (من حيث طبيعتها، قياساتها، وعددها) بموافقة الادارة.

١٠-١-٢ القساطل الممدودة في المبنى الفني

١٠-١-٢-١ 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 أعرض من ١٦٨,٣ ملم - تعرفة ١٠ وفقا" للمعيارين NF A 49 141 و NF A 49 150

مجموعة القساطل المقترحة

| قطر (انش) | قطر خارجي (ملم) | سماكة (ملم) |
|---|---|---|
| "١/٢ | ٢١,٣ | e = ٢,٦ |
| "٣/٤ | ٢٦,٩ | e = ٢,٦ |
| "١ | ٣٣,٧ | e = ٣,٢ |
| "١ ١/٤ | ٤٢,٤ | e = ٣,٢ |
| "١ ١/٢ | ٤٨,٣ | e = ٣,٢ |
| "٢ | ٦٠,٣ | e = ٣,٦ |
| "٢ ١/٢ | ٧٦,١ | e = ٣,٦ |
| "٣ | ٨٨,٩ | e = ٤ |
| "٤ | ١١٤,٣ | e = ٤,٥ |
| "٥ | ١٣٩,٧ | e = ٤,٥ |
| "٦ | ١٦٨,٣ | e = ٤,٥ |
| "٨ | ٢١٩,١ | e = ٦,٣ |
| "١٠ | ٢٧٣,٠ | e = ٦,٣ |
| "١٢ | ٣٢٣,٩ | e = ٧,١ |
| "١٤ | ٣٥٥,٦ | e = ٨,٠ |
| "١٦ | ٤٠٦,٤ | e = ٨,٨ |

كذلك من الممكن أن يتم اختيار القساطل ضمن schedule 40 من معيار ASTM A120 أو BS 1.387 متوسطي.

١٠-١-٢-٢ 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 الملبسة بالزنك بعد تركيب الوصلات المشفهة (brides) او بواسطة وصلات ميكانيكية من نوع VICTAULIC / STRAUBGRIP ، VIKING ، أو 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 والملبس بالزنك على حرارة مرتفعة حسب معيار NF A 91-121.

يمكن اللجوء الى التلحيم بالقصدير (soudo-brasure) للقيام ببعض 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) ويمنع منعا" باتا" التلحيم بواسطة نافثة نار chalumeau .

١٠-١-٢-٣ 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

١٠-١-٢-٤ لوازم التدعيم والتثبيت

توضع القساطل وتثبت بواسطة لوازم تدعيم وتثبيت تتوافق مع وزن القساطل وجهود السوائل المنقولة داخلها.

- يتم اختيار القضبان من الحديد القطاعي بشكل T, L, U بحيث تتلاءم مع الأوزان والقوى الخاصة بكل من شبكات القساطل.
- يتم تثبيت القساطل على دعائم بواسطة أطواق تتناسب مع أقطار القساطل الخارجية وبواسطة عزقات وحلقات وعزقات تثبيت مقابلة.
- يتم تثبيت الدعائم المعلقة في السقف بواسطة اوتاد (Chevilles) ميكانيكية ذاتية التثقيب chevilles mécaniques autoperforantes ذات اقطار مناسبة، وتكون أطراف القضبان المعدنية ملولبة للتجميع .

يتم اختيار المواد جميعها على السلم الغلفاني من أجل تفادي التآكل عند الاحتكاك.
تصنع مجموعة الدعائم بما فيها العزقات والحلقات والقضبان المعدنية ... من الفولاذ الملبس بالزنك ما لم يذكر خلاف ذلك.

١٠-١-٢-٥ تجميع القساطل المصنوعة من الفولاذ الاسود

تجمع القساطل بواسطة وصلات ملحمة، ما لم يذكر خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية هذا.
توضع القساطل طرفا" على طرف ويتخلل كل قسطلين تباعد ثابت عند الحافة المشطوبة (يتراوح بين ١,٥ و ٢,٥ ملم)
اما بالنسبة الى القساطل التي يتجاوز قطرها ٤٠٠ ملم، فيستحسن استعمال أطواق داخلية للحفاظ على هذا التباعد.

ويمكن ان يتم التلحيم :

- اما بواسطة التلحيم بالأكسيجين-والأسيتيلين للاقطار الصغيرة والتي لا تتجاوز ١٥٠ ملم
- أو بواسطة القوس الكهربائية للاقطار التي تتجاوز ١٥٠ ملم

- التلحيم بالأكسيجين والأسيتيلين

تقوم هذه الطريقة على احتراق مزيج من الأسيتيلين والأكسيجين داخل نافثة نار(chalumeau).
ويسمح ضبط تصريف الغازين ببلوغ حرارة مثلى تقدر بحوالى ٣٠٠٠ درجة مئوية.
ويكون المعدن المستعمل للتلحيم على شكل قضبان من الفولاذ. بعد تحمية القسطل، يؤلف انصهار القضيب دائرة التلحيم الضرورية للتجميع، ويمكن تسوية الحافة المشطوبة بالتطريق حين يكون القسطل حاميا".

- التلحيم بواسطة القوس الكهربائية

تشكل القوس الكهربائية المعدنية المتولدة بين القساطل الفولاذية الواجب تلحيمها مصدر حرارة يقدر بحوالى ٤٥٠٠ درجة مئوية.
ينبغي أن تكون المساري électrodes المستعملة مغطاة ومختارة وفقا" لموجبات الاستعمال (خصائص المعدن الواجب تلحيمه، معدل التقدم، طريقة التلحيم...). ٣,٢ - ٤ و ٥ ملم هي الاقطار الاكثر استعمالا"، اما شدة التيار الأقصى فتتراوح بين ٣٠٠ و ٣٥٠ امبير.
ويتم اختيار تواتر الاشعال وفقا" للمساري فيتراوح بين ٤٥ و ٩٠ فلط.
تزود التجهيزات بآلات لضبط الشدة والتوتر وفقا" لطبيعة التلحيم المطلوب انجازه.

١٠-١-٣ دائرة تغذية المبنى

يتم تقديم قسطل من الفولاذ الملبس بالزنك ذات قطر يساوي ٣/٤ انش ويركب بين قسطل الدفع وخزان المبنى. ويشمل اللوازم الضرورية جميعها بما فيها سكر جارور وصمام وعوامة قطرها ٣/٤ انش ويتحمل ضغطا" اسميا" مماثلا" لضغط لوازم قسطل الدفع.

## ١٠-٢ 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. وتركب الوصلات التي تمتص الارتجاجات مع وصلات مشفهة وفقا" للمعيار NFE 29-203

ومحددات استطالة limiteurs d'élongation او مع حلقات مطاطية او وصلات ثابتة تؤمن التثبيت التام. وتكون الوصلات متراصفة وفقا" للتفاوتات التي تشير اليها المصانع.

تصنع الوصلات التي تمتص الارتجاجات من :

- مطاط اصطناعي (Elastomère) من النوعية الملائمة للاحتكاك بالمواد الغذائية، توافق عليه هيئة دولية ويتحمل ضغط تشغيل يصل الى١٠ أضعاف الضغط الاسمي أو١٦ ضعف الضغط الاسمي.
- الفولاذ المضاد للصدأ المجدول او المطرق لضغط تشغيل يتراوح بين ٢٥ و٤٠ ضعف الضغط الاسمي.

## ١٠-٣ السكورة الجرارة Robinet-vanne

### ١٠-٣-١ مواصفات عامة

أ- تكون الحنفيات والسكورة الجرارة والصمامات من نوع مطابق للمعايير الموافق عليها. لا يمكن للمتعهد أن يطلب موافقة الادارة على معدات أخرى الا اذا كانت مواصفاتها مساوية على الاقل لمواصفات المعدات المطلوب استبدالها.

ب- يجب أن تثبت الحشوة (garniture) وصناديق الحشو بمسامير مزدوجة أو براغ 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 لاجهزة السكورة. كما يحدد المعياران NFE 29-310 و NFE 29-311 سبل دمغها وتجربتها.
ويحدد معيارا التصنيع NFE 29-206 و NFA 48-840 قياسات الوصلات المشفهة Brides وسائر 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.

ه- اختيار السكورة والصمامات

- تلبس السكورة المصنوعة من الفونت والمركبة على شبكات من الفولاذ او الفونت او البوليفينيل الكلورايد PVC بطبقة داخلية من المركب الصمغي أي الايبوكسي (Epoxy)

- تركب السكورة المصنوعة من البرونز او النحاس الاصفر على شبكات مصنوعة من النحاس او تغطى بكاملها بطبقة من المطاط الصناعي ( Néoprène )

- تجهز الصمامات الموجودة في الخنادق او في المواقع 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 وفقا" للضغط الفعلي على الشبكة)

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

- لا يمكن تركيب الصمامات الكروية Vannes à boisseau sphérique الا كصمامات قطع Vannes 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 كاداة لضبط التصريف

- يمكن استعمال الصمامات المروحية Vannes à papillon كبديل للصمامات الاسفينية ووفقا" لشروط الصانع

- يجب التمكن من فك الحنفيات والصمامات 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 أو قطر القسطل يتعدى ٢ ١/٢ انش.

الوصف : يجب أن تتطابق السكورة الجرارة مع المعايير التالية :
AFNOR NFE 29- 323، ISO PN 10 ، ISO PN 16 ، ISO PN 25 .
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 الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل : وصلات مشفهة، تثقيب حسب المعايير ISO PN 10 ، ISO PN 16 او ISO PN 25
التلبيس : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة المركب الصمغي أي الايبوكسي (Epoyx)، سماكة دنيا تساوي ٨٠ ميكرون.
طريقة التشغيل : دوران مباشر ما دام الفرق الاقصى بين الضغوطات الممارسة على مدخل المغلق ومخرجه لا يزيد عن القيم المذكورة أدناه، والا جهز السكر

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

١٠-٣-٣ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز

الاستعمال :

تركب السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز على القساطل الفولاذية، اذا كان ضغط التشغيل لا يتعدى ١٧ بار وقطر القسطل لايتجاوز ١/٢ 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 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 مصبوب تحت الضغط
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل : جلبات manchons لولبية.

١٠-٣-٤ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق

الاستعمال

يستعمل هذا النوع من السكورة اذا تعدى ضغط التشغيل ١٦ بار.

الوصف : تكون السكورة متطابقة مع المعايير NFE 29-328 الى NFE 29-331

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 ومسواة

حلقات ومقاعد الجسم : من الفولاذ المضاد للصدأ او من الفولاذ المرقق والمشكل في قوالب، مع سطوح تلامس مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ مثبتة بالتلحيم ومسواة.
عجلة التشغيل : غير قابلة للكسر.
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة.
التوصيل : وصلات مشفهة وجلبات (manchon) لولبية او ملحمة.
عزم الاقفال couple de fermeture : ١٢ كلغ × م كحد اقصى.

١٠-٣-٥ الصمامات الكروية **Robinets à boisseau sphérique**

الاستعمال

يمكن ان تستعمل الصمامات الكروية مكان السكورة الجرارة لاداء وظائف قطع لا تعيير. 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 النيكل
المقعد والحشوة والوصلة : من PTFE معزز
الرافعة : من الفونت
البراغي : من الفولاذ المضاد للصدأ
التوصيل : وصلات مشفهة، جلبات او وصلات مشفهة لولبية، جلبات manchons او وصلات مشفهة ملحمة.

١٠-٣-٦ الصمامات المروحية **Vannes à papillon**

الاستعمال

تستعمل الصمامات المروحية على القساطل حين لا يتعدى ضغط التشغيل ٢٥ بار. يتم التحكم بالصمام المركب على قساطل لا يتعدى قطرها ١٢٥ ملم وفقا" 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، ويمنع 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 المقترن 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 بالسك (claveté). يحظر استعمال مسمار تثبيت (goupille traversante) من اجل تفادي اخطار التآكل الالكتروليتي.

يجب ان تطابق مواصفات قاعدة المشغل (actuateur) المعيار 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 ١٨-١٢ المصنع على شكل كروي
- الجلبة : EPDM
- البراغي : من الفولاذ المضاد للصدأ او الفولاذ الملبس بالكدميا.

التوصيل

وفقا" لمعيار التثقيب : ISO PN 6, 10, 16, 20, 25 و ANSI B 16-1, CI.125 و CI.150 B 16.5 و AWWA C 207 C1.B,D,E,BS10 tables D et E و AS 2129 tables D et E.

التلبيس الخارجي : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد ادنى

وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة.
المشغل : من نوع البرغي ذات العزقة (vis écrou) او البرغي المقترن بذراع التوصيل (vis bielle).
عزم الاقفال : ١٢ كلغ × م كحد ادنى.
ضغط التشغيل الاقصى : ضغط اسمي ١٠ او ١٦ بار أو ٢٥ بار

## ١٠-٤ 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 والمقعد : من الفونت او الفونت دكتيل

المصفاة : من الفولاذ الملبس بالزنك او المضاد للصدأ، مثبتة على الوصلات المشفهة السفلى للجسم.

التوصيل : وصلات مشفهة (bride) مثقوبة

تجارب مائية في المصنع لفحص :

- المقاومة الميكانيكية : ضغط التشغيل زائد نسبة ٥٠%
- النش عند الاغلاق : ضغط التشغيل زائد نسبة ١٠%

التلبيس : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد ادنى

## ١٠-٥ 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 29-171، NF E 29-371 ، NF E 29-373 الى NF E 29-376.

الوصف

النوع : ذات مصراع (battant) او رق (membrane)
الجسم : من الفونت او الفونت دكتيل او الفولاذ
التوصيل : وصلات مشفهة مثقوبة (Brides percées)
التلبيس : 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%

## ١٠-٦ المصافي

الاستعمال : تثبت المصافي عند منطلق قساطل الدفع وعند مدخل قسطل رفع المياه وفي الحالة الاخيرة، 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

### ١٠-٧ 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 تتكون في النقاط العليا من القسطل والتي قد تعيق سريان المياه أو تسبب طرقا" مائيا".

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 العائم : مقاوم للتآكل
التوصيل : وصلات مشفهة مثقوبة
التلبيس : مرشوشة الكتروستاتيكيا" بمادة الايبوكسي، سماكة ١٥٠ ميكرون كحد أدنى

يجب تزويد كل طاردة هواء بسكر جارور عازل.

### ١٠-٨ 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 وتتميز بالمواصفات التالية:

- جسم من البرونز او النحاس الاصفر للقساطل النحاسية التي تتحمل ضغطا" اسميا" ادنى يبلغ ١٠ بار .
- جسم من الفونت للقساطل المصنوعة من الفونت أو الحديد الملبس بالزنك

- مثبتة افقيا" ورأسها الى الاعلى ولا يتعدى الحد الاقصى لخسارة الضغط Perte de charge ٠,٠٤ عمود ماء.

واذا كان القطر الاسمي لا يتعدى ٤٠ ملم ، يكون عداد المياه من النوع ذات التربينة (Turbine) الذي يسمح بالقراءة على ميناء جاف وذات جذب بالمغنطيس او بجهاز معادل يسمح بعزل منطقة ميناء العداد من منطقة التربينة.

اما بالنسبة الى الاقطار التي تتجاوز ٤٠ ملم فيكون العداد من النوع المزود بمروحة WOLTMANN ذات جذب مغنطيسي 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 دولاب مرقم بالمتر المكعب.

## ١٠-٩ أجهزة قياس الضغط

الاستعمال :

تركب أجهزة قياس الضغط، لتسهيل صيانة الشبكة، عند مدخل المضخات ومخرجها وعلى مجمعات 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 دولاب او ابرة من البرونز مزود بمضائل تذبذبات الضغط amortisseur des pulsations de pression من النوع الشعري او اي جهاز معادل له (صمام ذات اتجاهات ثلاث).

اساس الاختيار

يجب ان تكون أجهزة قياس الضغط متطابقة مع المعيارين NFE 15-025 و NFE 15-026 وذات درجة دقة تبلغ ١%.

ويتم اختيار مقاييس القراءة على النحو التالي :

- الضغط الادنى على المقياس:
صفر في حال انعدام احتمال حصول أي ضغط سلبي. وفي الحالة المعاكسة يكون حد الترقيم اقل بنسبة ٥٠% من الضغط الادنى .

- الضغط الاقصى للمقياس :
يتعدى حد الترقيم الضغط الاكثر ارتفاعا" بنسبة ٥٠% .

في حال وجود ضغط سلبي، يركب مقياس تفريغ vacuomètre (عند قسطل سحب المياه من الخزان) ، على أن تكون له مواصفات جهاز قياس الضغط .

## ١٠-١٠ أنبوب بيزومتري لقياس مستوى المياه في البئر

- الطبيعة : من البوليتيلين
- القطر الخارجي : ٤٠ ملم
- يكون الانبوب موازيا" لقساطل ضخ المياه ومشرما" على طول الامتار العشرة الاخيرة
- تستعمل البكرات بطول يوازي العمق المرجو لمنع التوصيلات.

## ١٠-١١ جهاز مانع لطرق المياه

### ١٠-١١-١ المبدأ

يتألف هذا الجهاز اساسا" من خزان فولاذي بداخله هواء او أزوت وقد يكون مزودا" أو غير مزود بجيب vessie داخلي مع كافة اللوازم الملحقة، وبضاغط للهواء او بقارورة تمت تعبئتها مسبقا" بالازوت، وبجهاز يسبب خسارة في الضغط وبصمام 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 الازوت قليل الذوبان في المياه وهذا ما يحد من استهلاكه، كما انه يخفض التآكل الداخلي للخزان. اذا كان حجم الخزان صغيرا" يمكن تعبئته لدى التفقد بقارورة من الأزوت قابلة للحمل. أما اذا كان الخزان كبير الحجم، فيتم ملؤه بواسطة قارورة ثابتة من الأزوت مزودة بمخفض ضغط détendeur.

ب- جهاز مانع لطرق المياه مزود بجيب (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).

١٠-١١-٢ خزانات مانعة لطرق المياه

الخزانات ذات الهواء المضغوط او خزانات الازوت

تستخدم الخزانات المملوءة بالهواء المضغوط او الازوت لحماية منشآت الضخ من طرق المياه مهما كان ضغط التشغيل.
ويحتسب حجم الخزان بحيث يحد من الزيادات البطيئة والسريعة 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 (صمام مترجح مثقوب او منفث)، ومؤشر بصري للمستوى وجهاز لقياس الضغط. تعزل هذه الأجهزة بواسطة صمامات تمنع تسرب المياه: كما يجهز الخزان بصمام حماية (فتحة تنفيس) معير، وعند الاقتضاء بمسريين électrodes لربط تشغيل ضاغط الهواء بمستوى المياه في الخزان او بواسطة صمام نفخ vanne de gonflage محمي ومضلع ذكر ٢/١ انش سن قسطل الغاز.

يجب ان تكون هذه الآلية 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 (صمام مترجح مثقوب او منفث الخ...)
- موقع المسريين 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 اوالهواء 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 مجهزا" بمجموعة من الوصلات المشفهة Brides لشد الجيب.

ويمكن ان يكون شكل الخزان عموديا" او افقيا" حسب الحالات المحددة في المواصفات الفنية الخاصة.

قوارير الازوت
يجب ان تعبأ هذه القوارير بالازوت الى أقصى حد، وان يكون حجمها كاف لاعادة ضغط الخزان وان تزود بجهاز لوصلها بهذا الأخير.

١٠-١١-٣ مجموعة الضاغط والمحرك الكهربائي **électro-compresseur**

يتوجب تركيب هذه المجموعة داخل مبنى 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 محملي كريات
- ذراع التوصيل من الالومينيوم المقولب : الرأس والاطراف مركبة على مدرجات
- اسطونات ورؤوس الاسطوانات culasses من الفونت
- صمامات ذات اسطوانات متحدة المركز من الفولاذ المضاد للصدأ
- مبردات ما بين الطوابق من الالومينيوم ومبرد نهائي من الفولاذ المضاد للصدأ
- فاصلات séparateurs ما بين الطوابق وفاصل نهائي كلها متصلة بجهاز آلي لسحب الهواء وتفريغ 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 المتبقي ٠,٠٥ جزء في المليون)
- مرشح مجفف لاحتجاز الجسيمات الصلبة والسائلة بقياس ٥ ميكرون

ب- المحرك الكهربائي

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة/دقيقة
- التوشيع Bobinage : ٣٨٠/٢٢٠ فلط
- العزل : فئة E
- الحماية من تسرب السوائل : IP55

ج- جهاز نقل الحركة

- بواسطة بكرات وأحزمة لنقل الحركة في ظل حماية تامة

د- نظام آلي لسحب الهواء وتفريغ المياه

- سكر جاروريعمل بالهواء المضغوط
- ضبط الوظائف بواسطة صمام كهربائي يتم التحكم به عن بعد بواسطة جهاز مراقبة مبرمجة وارسال الكتروني
- التواتر والمدة قابلان للضبط.

ه- 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 électrodes 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 الضخ والا اعتمدت الفئة IP 55 . يكون للخزانة واجهة مزودة بباب ذات مصراع يفتح كليا" ويشمل :

| | |
|---|---|
| - قفلا" ذات مفتاح | عدد ١ |
| - عدادا" للساعات | عدد ١ |
| - مبدلا" للتشغيل/والايقاف | عدد ١ |
| - ضوئين تنبيهيين (متصل بالكهرباء - التشغيل) يشملان | عدد ٢ |
| - مفتاح تلامس ثلاثي الاقطاب مع ملامس اضافي | عدد ١ |
| - حماية حرارية تفاضلية | عدد ١ |
| - صهيرة fusible لحماية دائرة التحكم | عدد ٢ |
| - أطراف التوصيل الكهربائي (كابلات التحكم والقدرة) | عدد ١ |
| - مبرمجا" الكترونيا" | عدد ١ |

- المرحلات الضرورية لنقل معلومات الحماية والضبط
- لوحة مستقيمة مجهزة :
  - بمفتاح فصل ذات تحكم خارجي عدد ١

١٠-١١-٤ صمام التصريف

يحمي هذا الصمام القسطل من الضغط الزائد العرضي وبوجه خاص من طرق المياه. ويتألف اما من سدادة ذات قصور بسيط ومجهزة بغشاء مرن يسمح بتأمين زمن استجابة temps de réponse قصير جدا"، وتتميز بامكانية ضبطها بسهولة في الموقع، واما من نابض مضغوط او من منفث ثابت ذات حرف مستدق ومن مغلق متحرك بشكل اسطوانة مسطحة.

يجب الا تفتح هذه الصمامات الا تحت ضغط معين يفوق بقليل (بحوالى ٥% تقريبا") الضغط الاقصى للتشغيل الطبيعي.

وتحدد المواصفات الفنية الخاصة الاجهزة الواجب تركيبها فضلا" عن مواصفاتها الفنية. ويجب ان يكون الجسم والجلبة والوصلة المشفهة المقابلة التابعة للصمامات مصنوعة من الفونت، اما النابض فمن الفولاذ المضاد للصدأ، وان تكون صغيرة الحجم ومدرجة بين وصلات مشفهة Brides. يتم تركيب هذه الصمامات بالتوازي مع خزانات الهواء او الازوت لانها تتميز بكونها مقلصة لسعة الخزانات هذه، وبقدرتها على تعزيز شروط الحماية من طرق المياه.

١٠-١١-٥ 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.

**١٠-١٢ مضخة تفريغ المياه Pompe Vide cave**

تركب مضخة غاطسة Pompe Vide cave في حفرة ملحوظة لهذا الصدد لسحب المياه المتسربة أو تفريغ الخزانات وتتميز بالخصائص التالية :

- منع التسرب على مستوى المحور: حشوتان اثنتان في حجرة الزيت (حشوة ميكانيكية سفلى من الكربور)

- المحمل والتزليق: 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 جسرا" متحركا" كهربائيا" وذلك وفقا" 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 :

أ- رافعة كهربائية ذات سلاسل او كابلات من الفولاذ قدرتها ثلاثة اطنان :
- السرعة العمودية : ≤ ١٠ م/دقيقة
- المسار العمودي : ≤ ٤ 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) :
بسرعة : ≤ ١٠ امتار/دقيقة

د- علبة متدلية للأزرار IP 657 للتحكم بحركة كلاب الرافعة في جهات ست.

ه- سائر لوازم التركيب والحديد القطاعي والسكك التي تؤلف الطرق المستعملة لتنقل الحمالات.

و- يجب ان تركب العجلات على مدرجات كريات ذات حزات عميقة ومشحمة لمدى الاستعمال .

ويجب تقديم كافة المعدات واللوازم 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 بمقياس ٢ سم لكل متر او بمقياس اكبر.

٢-الخرائط التفصيلية، وخاصة ما يتعلق منها بالهندسة المدنية وذلك بمقياس كاف لاعطاء صورة مفهومة واضحة.

٣-مذكرة وصفية تذكر الخصائص الفنية التابعة لمجموعات الضخ (ولاسيما منحنيات التشغيل) ولاجهزة 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 ومواقعها وأحجامها والقوى الدافعة الهيدروديناميكية، فضلا" 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 اللازمة لتنفيذ الاشغال بوجه كامل، وذلك على نفقته ومسؤوليته التامة.يتوجب عليه أيضا" أن يتحمل كافة التبعات الناتجة عن وضع معداته وتشغيلها، من غير أن تحق له المطالبة بأي تعويض مهما كانت الأسباب الا 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 للغير والحاق الضرر بهم.

بالاضافة الى ذلك، على المتعهد ان يحترم الشروط التي قد تعتبرها بعض الادارات ضرورية لتأمين السلامة وتفادي الاخلال بحسن سيراعمال القطاع العام.

واذا اعتبر المتعهد ان الشروط المذكورة اعلاه تتعدى موجباته ، عليه ان يطلب من الادارة تأكيدها بأمر اداري.

وقبل عشرة أيام من البدء بتنفيذ جزء من الأشغال أو كامل الأشغال يتوجب على المتعهد ان يحيط السلطات والمصالح المعنية وأصحاب العقارات المجتازة علما" 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 فورا".

## المادة ١٤ تركيب مجموعات الضخ

### ١٤-١ المجموعات السطحية

تركب المضخات ومحركات تشغيلها وفقا" لتحديدات المذكرات وخرائط التنفيذ وطبقا" لتوجيهات الصانعين ، على قاعدات مستوية او على ركائز او هياكل ملائمة بحيث تكون الاجزاء الدوارة الموصولة ببعضها على الخط نفسه تماما". ويجب ان تكون المضخات متوازنة بحيث لا تحدث الا حدا" أدنى من الارتجاجات والضجيج.

قد تفرض الادارة في بعض الحالات على المتعهد أن يضع طبقة عازلة بين القاعدة من جهة والارض او اساس المبنى 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 والاصواف المعدنية وعدد كبير من المواد البلاستيكية الاصطناعية كالبوليسترين ، الخ .... وعند الاستعمال، يجب الحرص على عدم تجاوز الحدود القصوى للانضغاط والسحق التي يمكن لهذه المواد تحملها .

وفي حال تعذر على المتعهد اثقال القاعدة بسبب تصميم المبنى (كمجموعة مركبة في طابق لا تتحمل أرضه بناء قاعدة كبيرة مثلا") 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 لتفادي قذف الزيت او مقومات اخرى وضبط كل تسرب محتمل متأت عن الوصلات، وصندوق الحشو presse-étoupe الخ... وابعاده عن الآبار والخزانات التي لا يجوز ان تتلوث ماؤها أبدا". ويجب ان تكون قساطل التصريف التابعة لصندوق الحشو قابلة للفك ولها قياسات كافية كي لا تنسد، واقطار داخلية تساوي ٢٠ ملم كحد ادنى .

#### ١٤-١-١ تركيب المضخات النابذة الافقية

يجب تركيب المضخات الافقية على هيكل معدني مثبت على قاعدة من الخرسانة المسلحة. ويخصص عدد من الثقوب لبراغي التثبيت؛ ويعلو مستوى الهيكل عشرة سنتمترات عن بلاط غرفة المضخات.

تتم عملية التركيز بدقة بحيث يبقى محور دوران المضخة افقيا" تماما".

وينبغي ان يكون قسطل السحب قصيرا" ومصنوعا" من الفولاذ وذات 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 حنفية عند قسطل السحب. يوصل قسطل الدفع بالمضخة بواسطة وصلة مرنة ومخروط مزايد divergent، ومن ثم يجهز بما يلي بالتسلسل وباتجاه التسرب :

- صمام مانع للرجوع
- مأخذ للعداد
- سكر جارور
- تحويلة بشكل (Y) لنظام طرق المياه
- صمام تفريغ

١٤-١-٢ تركيب المضخات العمودية

يجب ان يتولى اختصاصيون تركيب هذه المضخات لان تركيب المحور يستلزم عناية خاصة للحصول على استقامة تامة. ويتم تركيب الاجهزة الميكانيكية لنقل الحركة بحيث يتضمن المحور في أعلاه محمل كريات دفعي butée à billes يتحمل المحور وزن الأجزاء الدوارة في المضخة.

## ١٤-٢ المجموعات الغاطسة

في حال وصل مجموعة المضخات الكهربائية الغاطسة بعمود ضخ المياه colonne montante، يجب ان يتألف هذا الأخير من قساطل مثبتة باللولبة على ان يكون الجزء المضلع على شكل اسطوانة وليس مخروطيا"، وذلك بغية توزيع الجهود على مجمل التضليع بصورة متساوية. ويجب ان يكون الكابل الكهربائي والقسطل البيزومتري مثبتين على طول العمود بواسطة اطواق مناسبة تمنع تلفهما بسبب الاحتكاك وتحمي القسطل البيزومتري 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 عمليتي التركيب والفك. كذلك يتم تدعيم عمود ضخ المياه بعواميد تؤمن تركيزه في البئر.

يتم تأمين الحماية من انخفاض مستوى المياه في البئر بتركيب جهازي احساس capteurs فوق مصفاة المضخة.

وتجهز فوهة البئر بغرفة حماية من الخرسانة المسلحة تقوم مقام فتحة تفتيش فنية، وتمنع دخول المياه. ويمكن الوصول الى فوهة البئر عبر باب قلاب ارضي يسمح بالوصول الى ماسورة التغليف وصيانتها.

تعلو ماسورة التغليف قعر غرفة الحماية بعشرين سنتمترا" بهدف تثبيت أجهزة رفع المياه.

ويجب ان يكون الباب القلاب مصنوعا" من الفولاذ المضلع، الملبس بالزنك، وموضوعا" على زاوية مثبتة على غرفة الحماية. يفتح مصراعا 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 وفقا" 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، اكواع، وصلات مشفهة، الخ...) وتنفيذ عمليات الحفر اللازمة لمد القساطل تحت الأرض و/او طمر الركائز لتركيب المنشآت السطحية.

### ١٤-٣ مجموعة ذات محرك سطحي ومضخة غاطسة

عند تركيب مضخات مدارة بمحرك سطحي وموضوعة في بئر عميقة، يجب ان يكون المحور المعلق بمحمل الكريات الدفعي butée à billes عمودي الشكل ومضبوطا" مع الفراغ اللازم بحيث يتطابق موقع الدفاعات roues عند التشغيل مع شروط الصانع. ويجب انزال المضخة في البئر مزودة" بالمصفاة والصمام السفلي المانع للرجوع.

### ١٤-٤ الاجهزة المختلفة

ينبغي تركيب الاجهزة المزودة باجزاء دوراة لا سيما اجهزة ضغط الهواء ومضخات التفريغ pompe à vide واجهزة التهوية الخ... طبقا" لتعليمات الصانع وللشروط السالفة الذكر.

### ١٤-٥ المحركات الكهربائية

يتوجب ان تخضع كافة المحركات الكهربائية لاشغال تمهيدية قبل استعمالها وذلك طبقا" للشروط التالية:

- التحقق من داخل المحرك: الدوار Rotor ، وتوشيع 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.

- التحقق من وصل المعدات الكهربائية للحماية وأجهزة القياس كلها. القيام بتجارب تشغيل والتحقق من حسن عمل مرحل الحماية الذي يوقف المحرك. التحقق من الوصلات الكهربائية طبقا" لطريقة وصل المحرك. التحقق من وجهة الدوران.

- قياس مقاومة العزل وتحديد نسبة امتصاصية العازل وفقا" للتوجيهات اللاحقة الذكر.

- ازالة اي تكثف أو رطوبة على التوشيع أو علبة التوصيل عن طريق التسخين أو وفقا" للتوجيهات المذكورة أدناه.

عقب انجاز هذه العمليات كلها يصبح المحرك جاهزا" للاستعمال.

١٤-٥-١ قياس مقاومة العزل

قبل قياس مقاومة العزل تفصل كافة أطراف التوشيعات في كل طور من الأطوار.

وشائع bobines الأطوار: (U1-U2, V1-V2, W1-W2).

- عندما تكون الوشيعتان (V1-V2) و (W1-W2) موصولتين بالأرض، تقاس مقاومة العزل بين الوشيعة (U1-U2) والأرض.

- عندما تكون الوشيعتان (U1-U2) و (W1-W2) موصولتين بالأرض، تقاس مقاومة العزل بين الوشيعة (V1-V2) والأرض.

- عندما تكون الوشيعتان (U1-U2) و (V1-V2) موصولتين بالأرض، تقاس مقاومة العزل بين الوشيعة (W1-W2) والأرض.
- تقاس مقاومة العزل بين وشائع كل طور من الأطوار.

١٤-٥-٢ 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 فلط (تيار مستمر) اذا كان تيار تشغيل الآلة ≤ ٥٠٠ فلط
  ٢٥٠٠ فلط (تيار مستمر) اذا كان تيار تشغيل الآلة > ٤٥٠٠ فلط

- لا بد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفريغ الكهرباء الاستاتية قبل أي قياس وبعده.

تطبق الصيغة التالية:

$$K.\quad \frac{U_N \geq R_i}{D}$$

$\Omega Ri\ (M)$ : مقاومة العزل
K : عامل تصحيح الحرارة
$U_N\ (KV)$ : تيار تشغيل الآلة
D(m) : قطر الساكن stator القيمة : ١ اذا D ≥ متر واحد
القيمة : D اذا D < متر واحد

يغطي الجدول التالي قيمة العامل K وفقا" للحرارة:

| K | حرارة التوشيع (درجة مئوية) |
|---|---|
| ٤٥ | ٢٠ |
| ١٦ | ٣٥ |
| ٨ | ٤٥ |
| ٤ | ٥٥ |
| ١ | ٧٥ |

١٤-٥-٣ تحديد نسبة امتصاصية العازل

تحدد النسبة بواسطة قياسات مقاومة العزل المطابقة للدقيقتين الأولى ($R_1$) والعاشرة ($R_{10}$) كما يلي:

$$a = \frac{R_{10}}{R_1}$$ علما" أن $a \leq ٢$

عندما تكون قيم "a" أصغر من ٢، يجب تنظيف التوشيعات وتجفيفها.

١٤-٥-٤ 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 للحؤول دون تجمع الرواسب في الثقوب، وبين التوشيعات المرتخية ودون اتلاف العازلات، الأمر الذي يحصل عندما يتم التنظيف بالهواء المضغوط.

- في حال امتزج الزيت أو الشحم بالغبار يصبح من الضروري استعمال مادة محللة مشتقة من البترول، 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.

١٤-٥-٥ تجفيف التوشيعات بالهواء

يرفع الغطاء عن التوشيعات ومن ثم يثبت نفاخ هواء ساخن (مقاومة كهربائية للتسخين مزودة بمروحة) عند الجهة المقابلة للتوشيعات. يجب ألا تتعدى حرارة الهواء القريب من التوشيعات سبعين درجة مئوية.

يستغرق التجفيف ساعات قليلة فقط، وذلك وفقا" للرطوبة النسبية وطاقة النفاخ الكهربائي.

## المادة ١٥ تركيب مولدات الكهرباء

يتم تركيب المولدات حسب تعليمات الصانع لا سيما كما سيرد لاحقا":

### ١٥-١ التركيب

تركب المولدات وتثبت على قاعدة ثقيلة، وتوضع مواد عازلة لمنع الارتجاجات بين القاعدة من جهة وبين الارض او أساس المبنى من جهة اخرى. ويمكن اعتماد القيم الدنيا التالية لوزن القاعدة :

| المولد | وزن القاعدة الأدنى |
|---|---|
| ٤ اسطوانات | ٢ × وزن المولد |
| ٦ اسطوانات | ١ × وزن المولد |
| ٨ اسطوانات | ١,٢٥ وزن المولد |

### ١٥-٢ التهوية

تؤمن التهوية عن طريق فتحات وقساطل وساحبات هواء extracteurs d'air ذات قياس مناسب ومزودة باجهزة كاتمة للصوت مصنوعة من مواد عازلة للصوت وموضوعة عند مداخل هواء التبريد ومخارجه.

### ١٥-٣ انبوب الانفلات

يجب تصريف غاز الانفلات عبر جهاز امتصاص للضجيج : كاتم صوت رنان، يتألف من فجوات شديدة الامتصاص. ويجب الا تقل المساحة الفاصلة بين كاتم الصوت والهواء الطلق عن عشرة أضعاف قطر انبوب الانفلات، وان يركب كاتم الصوت اقرب مما يمكن من المحرك الحراري لتفادي ترسب جزيئات الكربون الناتجة عن سوء احتراق الوقود والتآكل بفعل الرطوبة. كما يجب ان يكون بعيدا" عن متناول يد العاملين والا توجب تجهيزه بعازل حراري او ستار خاص.
كما يجب تزويده بمرشح هواء (Filtre à air) يمنع تلوث المحيط بالغازات المنبعثة منه.

### المادة ١٦ تركيب اللوحات الكهربائية

يرعى المعيار الفرنسي NFC 15-100 المتعلق بالتجهيزات الكهربائية الداخلية ذات التوتر المنخفض شروط التركيب المتعلقة بهذا الشأن. يجب تثبيت اللوحة الكهربائية في مكان قريب المتناول.
ولا تركب في غرف المياه. تزود الارضية تحت اللوحة بفتحات تسمح بخروج مختلف الكابلات (القدرة، التحكم، القياس، التوصيل بالارض، الخ...) من القنوات ليتم توصيلها باللوحة.

وتركب اللوحات بحيث يسهل استعمال الأجهزة المركبة فيها وصيانتها. وتكون الارضية متساوية تماما" على كافة مساحة ارتكاز اللوحات. يتم التثبيت بواسطة مسمار تمددي chevilles expansion à 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 ادناه علما" انه يجب مراعاة قواعد اكثر تفصيلا" 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 قابلا" 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 طلائها بالكامل.

- التحقق أيضا" من احكام كافة عزقات التوصيلات الكهربائية (توصيلات القضبان والكابلات).

- مراقبة الدوائر المساعدة مراقبة دقيقة والتحكم بمفاتيح ايقاف كافة الاجهزة المركبة في اللوحة وفصلها.

- مراقبة فعالية دوائر الحماية غير المباشرة المحتملة وذلك بتشغيل ملامسات الفصل contacts de déclenchement التابعة لكل مرحل يدويا".

- التأكد من أن ملفات الخروج في محولات التيار والتوتر متوالية ومتوازية مع الشحنة التابعة لها.

- من المستحسن ازالة الرطوبة عن طريق وصل المقاومات المانعة للتكثف بالكهرباء:
في هذه الحالة يجب قطع التيار الكهربائي او تقصير الدائرة الكهربائية عن الترموستات (المثبت الاوتوماتيكي لدرجة الحرارة) خلال مدة تقل عن ٢٤ ساعة. ومن ثم يعاد وصل الترموستات .

- التحقق من وصل الدوائر المساعدة بالارض. (يجب ان تصل درجة العزل الى ٥ ميغا أوم كحد ادنى) كما يجب مراقبة درجة عزل مجموعة قضبان التوصيل الاساسية ايضا".

ملاحظة :

أعطيت قيم العزل المذكورة اعلاه على سبيل الاشارة فقط. ويجوز ان تتباين ضمن حدود واسعة وفقا" لعدد اقسام اللوحة وحسب تعقد الدوائر الكهربائية. يمكن وصل اللوحة بالتيار عند الانتهاء من كافة العمليات المشار اليها اعلاه، شرط الا تتدنى القيم عن ١ ميغا اوم او تعادلها، والا تعذر وصل اللوحة بالتيار الكهربائي.

## المادة ١٧ تركيب الكابلات الكهربائية

### ١٧-١ شروط تركيب الكابلات الكهربائية

١٧-١-١ القواعد الخاصة بمد الكابلات العلوية المركبة على مسالك أفقية

- 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 تشكل 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 تفاديا" لخروجها عن مكانها بسبب الجهود الالكتروديناميكية في حال حدوث عطل تماس court circuit.

- من المسموح قرن كابلات التحكم مع كابلات مخصصة لنقل طاقة منخفضة شرط احترام شروط تبريدها.

- 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 متوازيا" 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 توترا" 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.

١٧-١-٢ 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 وموصولة بعضها ببعض لتشكل طبقة واحدة .

- يجب صف الكابلات حسب فئاتها ووفقا" 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 مسلكا" عموديا" خاصا" بها.

١٧-١-٣ القواعد الخاصة بمد الكابلات الفردية

- في حال كان من الضروري مد كابل عبر غلاف لتوصيل آلة ما، يجب الا يعيق هذا الغلاف الوصول الى الآلة أو فكها.

- لا يجوز ان يمر اكثر من كابل واحد في الغلاف .

- يتوجب تزويد اطراف الغلافات بحروف بلاستيكية تفاديا" للاضرار بالكابلات .

١٧-١-٤ القواعد الخاصة بمد الكابلات في الخنادق

- يتوجب وضع الكابلات على طبقة رملية سماكتها ٥ سم تقريبا" في قعر خندق يبلغ عمقه ٠,٧٠ مترا". تغمر هذه الكابلات بطبقة رملية ذات سماكة ١٠ سم ويحظر استعمال الرمل البحري. بعد ذلك، يتم ردم الخندق بتربة مغربلة سماكة٤٠ سم تقريبا"، ثم يمهد سطح الارض برص التربة على طبقات.

يجب ان تكون المسافة الفاصلة بين كابلات نقل الطاقة كبيرة قدر الامكان فلا تقل ابدا" عن ٠,٢٠ مترا" (تقاس هذه المسافة اعتبارا" من الخط الأعلى الخارجي للكابلات). يجب مد كابلات نقل الطاقة في صف واحد . اما الكابلات الاحادية القطب فيجب ان تجمع على شكل مثلث وتثبت باطواق. ينبغي مد كابلات التحكم والقيادة على مسافة أفقية تبعد ٠,٢٠ مترا" كحد ادنى عن كابلات نقل الطاقة. ويتم صفها الواحد بجانب الآخر وفوق بعضها البعض. ينبغي مد كابلات القياس ابعد 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، والسكك الحديدية والكتل الخرسانية والمساحات الخرسانية.

ولا يجوز ان يضم كل غلاف اكثر من فئة واحدة من الكابلات: كابلات تنقل تيارا" يساوي ٣٨٠ فلط، أو كابلات تحكم وقيادة وكابلات قياس، ولا يجوز استعمال الغلافات حتى اكثر 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 لكابلات القياس .

١٧-١-٥ القواعد الخاصة بمد الكابلات في القنوات

يجب لحظ الانحراف اللازم لانسياب المياه في قعر القنوات ودراسة كيفية تصريف المياه.
عند دخول القنوات والغلافات الى المبنى، يتوجب وضع سدادة اقفال لا تقل سماكتها عن ١٠ سم ومصنوعة من قرميد - 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 اوالكبيرة يجب تطبيق مبادىء الفصل بين فئات الكابلات المذكورة اعلاه العائدة الى الكابلات العلوية الممدودة على مسالك أفقية.

## ١٧-٢ انشاء مسالك كابلات علوية

يجب أن تتحمل الرفوف المركبة على مسالك الكابلات ثقل الكابلات الموزع، بالاضافة الى ثقل اضافي مركز في نقطة معينة ويبلغ حتى ٩٠ كلغ، من دون ان يتغير شكلها بطريقة مستديمة.

يتوجب على المتعهد أن يتنبه :

- الى حسن تصميم الرف بحيث يؤمن تهوية طبيعية جيدة للكابلات، وخروجها السهل من دون الحاق اي ضرر بها (اطراف، وزوايا، ومقطعات مستديرة).

- بالنسبة الى مسالك الكابلات الافقية :

الى 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 الاكبر قطرا".

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 بالثقل الاقصى نسبة ٣ .% من هذا المدى. ويصمم الرف بحيث يمكن تجهيزه في بعض الحالات باغطية يمكن تثبيتها عليه.

- يتوجب احتساب قياس قطع التوصيل المستعملة لاجراء اي تغيير في الاتجاه او المستوى مع أخذ شعاع منحنى الكابلات بعين الاعتبار.

- يجب وصل الرف خارج المسند الحامل console support على الا تتعدى المسافة التي تفصل نقطة الوصل 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 تشويه في الشكل بسبب عمليات التصنيع (الثقب)، كما ينبغي ان تكون أجهزة التعليق والتدلية مطلية.
ينبغي حماية القطع المركبة في الاوساط الرطبة او المسببة 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، ومغطاة بالكدميا والبيكرومات. ينبغي اختيار المعادن التي تحتك ببعضها بحيث لا يحصل تآكل من جراء العزم الالكتروليتي.
يجب حماية حروف الأجزاء المقطوعة على الورشة بطلاء ملبس 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 دعائم الكابلات في القنوات أيضا".

### ٣-١٧ <u>سحب الكابلات على الموقع</u>

يتوجب على المتعهد اتخاذ مختلف الاحتياطات لتفادي الحاق 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 المسلك، باجهزة تمنع تشقق الغلافات. يجب ألا يقل شعاع منحنى الكابلات اثناء عمليات السحب عن :
- ٢٠ ضعفا" القطر الخارجي لكابلات نقل الطاقة.
- ١٦ ضعفا" القطر الخارجي لكابلات التحكم والقياس.

تنفذ عمليات السحب في حدود درجات الحرارة المذكورة في مواصفات الكابلات. اما الكابلات الممدودة في الخارج فينبغي اخذ تأثير الشمس عليها بعين الاعتبار . وختاما"، لا يجوز ان يقل شعاع منحنى الكابلات الممدودة ابدا" عن:

. كابل توتر منخفض : ٨ × قطر الكابل المعني اذا كان قطره ≤ ٤٠ ملم
١٢ × قطر الكابل المعني اذا كان قطره > ٤٠ ملم

. كابلات توتر منخفض للتحكم وغيرها من الكابلات : ١٠ × قطر الكابل المعني

تسحب الكابلات دائما" بسحبة واحد ولا يجوز ان تكون موصولة بعلب وصلات.

## ١٧-٤ 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 تحتفظ غلافات العزل الاولي 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 مسبقا" 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 ببرغي ومسمار مزدوج السن cavalier.
- بملاقط للثني مسبقة العزل ذات سماكة ٢,٨ ملم او ٥ ملم لوصلها بصندوق التوصيل او باقطاب مجهزة بألسنة languettes معدنية صغيرة ذات قياسات مناسبة.
- بجلبات manchons للثني من نوع "النافذة" 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 تعييرها (فحص درجة حرارة الملحقات مثلا") يتم توصيلها بواسطة مآخذ قابلة للفك مع مسمار تثبيت ( ergot de détrompage).
لا يجوز باي حالة من الحالات توصيل اجهزة الاحساس (capteurs) التي تؤمن الحماية بواسطة المآخذ التي ذكرناها سابقا".
يتوجب وضع الموصلات عند مدخل خزائن الترحيل armoire de relayage بحيث يمكن استعمال كماشة تكشف أي توصيل عرضي بالأرض.

قواعد عامة

خارج المبنى، يجب مد الكابلات والاسلاك داخل خنادق. اما في الداخل، فيجب مدها داخل قنوات مغطاة بصفائح مخططة.
يجدر التذكير بضرورة تصميم كافة الاشغال الكهربائية وتنفيذها بحيث تؤمن الحماية القصوى.
كما يجب ألا يتخطى توتر مختلف دوائر التحكم ٢٢٠ فلط.
يجب ان تكون كابلات التغذية من النوع NYY (أو ما يعادله) ومن فئة ١٠٠٠ فلط 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 فلط مع موصلات نحاسية.
يتم اختيار مقاطع الموصلات النحاسية على اساس المعطيات التالية :
- الكثافة القصوى للتيار : ١,٤ أمبير/ملم$^{٢}$
- الانخفاض الاقصى للتوتر : ٥%

يتوجب ان تكون الاسلاك مركبة بصورة صحيحة وذات قياسات وافرة. ويتعين على المتعهد أن يقدم مجمل الكابلات والاسلاك اللازمة وكابلات التغذية للمجموعة ويركبها، بين الخزانة العامة والمجموعة وبين الخزانة ومصدر طاقة التوتر المنخفض .

## المادة ١٨ المآخذ الارضية - الوقاية ضد الصواعق

### ١٨-١ المآخذ الارضية

انواع السلك المحايد rentre : T.T او I.T

١٨-١-١ 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، كالهياكل المعدنية والركائز المستعرضة (palplanche) والقساطل والخزانات والسكك والاسوار، الخ...

- تأمين كافة الحمايات الاضافية التي تسمح بحماية البنى المعدنية من التآكل (حماية كاتودية ...)

ب- انشاء مآخذ ارضية لحماية الاشخاص والمعدات تشمل ما يلي:

- الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض المؤلفة من :
  . مآخذ ارضية وتوصيلات مطمورة
  . غرف مراقبة
- أطراف التوصيل بالأرض (collecteur de masse)

- موصلات الحماية

يجب ان يكون شكل الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض من النوع المشبك بحيث لا يؤدي انقطاع الموصل في نقطة معينة من المنشأة الى عزل هذه النقطة عن الارض.
ويتم تصميم دائرة التوصيل بالأرض بحيث يستحيل حدوث اي تلامس وان عرضيا" مع معدن آخر مختلف قد يسبب تآكلا" الكتروليتيا". ويجب الا تتجاوز مقاومة الدائرة الأساسية للتوصيل بالأرض المحتسبة وفقا" لمنطقة مرجعية واقعة خارج نطاق منطقة تأثير الشبكة قيمة ٥ (خمسة) أوم. وينبغي الا يقل مقطع الموصلات التابعة للتوصيلات الرئيسة بالأرض عن ٥٠ ملم$^{٢}$ .

١٨-١-٢ التصميم الاجمالي

١٨-١-٢-١ الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض:

تتألف المآخذ الارضية من :

- حلقات مصنوعة من كابل ممدود في قعرالحفريات التي تطوق كل مبنى 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 للمآخذ الارضية عند الضرورة

ينبغي ان تكون الحلقات والوصلات ممدودة داخل خندق يبلغ عمقه مترا" واحدا" كحد ادنى. يتم توصيل سائر الحلقات والوصلات التابعة للدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض في غرف مراقبة. وفي هذه الغرف أيضا" يتم توصيل أطراف التوصيل بالأرض والداوائر الارضية الثانوية بالدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض .
لا تسمح هذه الغرف بتحديد مكان كابلات المآخذ الارضية الاساسية فحسب، بل بالتحقق من التواصلية الكهربائية لكابلات المآخذ الارضية، وبتقدير قيم المقاومات لمختلف عناصر المآخذ الارضية.

يجب ان تكون غرفة المراقبة بمثابة فتحة تفتيش ذات جانب طوله ٥٠ سم، مغطاة ببلاطة من الخرسانة (بسماكة 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 القضبان النحاسية المطلية بالقصدير (٥٠×٥). ويسمح هذا الاطار بتثبيت اطراف الكابلات التي تفضي الى غرفة المراقبة بواسطة مسامير لولبية برونزية. وتتيح وصلة قابلة للفك barette de coupure يمكن الوصول اليها قياس المقاومات الأرضية بفصل باقي الدوائر. ومن هذه الوصلة تنطلق 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.

١٨-١-٢-٢ أطراف التوصيل بالأرض وموصلات الحماية

موصل الحماية تحويلة توصل جهازا" ما بأطراف التوصيل بالأرض. اما هذه الأطراف فتتألف من كابل او قضيب يجمع بين موصلات الحماية وبين بعض المآخذ الارضية الثانوية ويؤمن على الأقل وصلة مزدوجة مع الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض.

تشكل موصلات الحماية شبكة شعاعية متفرعة بشكل هوائي لأطراف التوصيل بالأرض. يتم مد أطراف التوصيل ووصلات الحماية داخل المنشآت:

- هوائيا"
  - بموصلات مركبة تحت قساطل من الفولاذ
  - بموصلات مثبتة على الجوانب بالاطواق
  - بموصلات مركبة او مثبتة على مسالك الكابلات الافقية المتواصلة او المتقطعة
  - 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 الارضية بواسطة غلاف يصل ارتفاعه الى نصف متر.

١٨-١-٣ موجبات مختلفة

١٨-١-٣-١ اعتبارات عامة

يتم توصيل المشابك broches الأرضية التابعة لقواعد مآخذ التيار بالأرض. يتم وصل القساطل المعدنية بمربط التوصيل بالأرض، على أن تتمتع هذه القساطل باتصالية مثالية: تفريع الوصلات العازلة، وعدادات المياه ... لا يتم وصل قساطل الغاز، والتدفئة المركزية، والتفريغ، والدخان والمياه المبتذلة المنزلية بمربط التوصيل بالأرض.

١٨-١-٣-٢ 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 ضفيرة صغيرة مرنة يكون مقطعها مساويا" لمقطع موصل الحماية.

١٨-١-٣-٣ مسالك الكابلات

يتم توصيل كافة التثبيتات المعدنية للكابلات بمأخذ ارضي. يجب توصيل كافة الرفوف المركبة على مسلك كابلات واحد كهربائيا" في ما بينها، ومن ثم تجمع على طرف توصيل بالأرض يمتد على طول الطرف الخارجي لاحدى هذه الرفوف.

١٨-١-٣-٤ طبيعة المواد

يجب أن يتم اختيار طبيعة المواد المؤلفة للمآخذ الأرضية وقياساتها بحيث تقاوم العوامل المؤذية. كما يجب حماية الموصلات التي تصل كهربائيا" القطع أو الموصلات المثبتة بمأخذ أرضي من العوامل الميكانيكية والكيميائية. يتوجب ان تكون موصلات دائرة التوصيل بالأرض الاساسية (حلقات ووصلات مطمورة) مؤلفة من كابل نحاسي. اما الموصلات العلوية فتكون نحاسية ومجموعة مع بعضها لتؤلف كابلات، أو مصنوعة من قطعة واحدة.

يجب ان تكون كافة الوصلات نحاسية او برونزية ومكبوسة بعضها على بعض. اما مجموعة المسامير اللولبية فتكون من البرونز بقدر ما تسمح به الشروط. ولا يجوز استعمال اي خليط آخر من دون الحصول على موافقة المهندس. ينبغي ان تكون مجموعة المسامير اللولبية مزودة بجهاز يمنعها من الارتخاء (حلقة مع لسان معكوس، حزقة مقابلة). أما المواد التي تحتك مع بعضها فيجب ألا تظهر فرقا" في الجهد الالكتروليتي يتجاوز ٣٠٠ ميلي فلط على حرارة ٢٠ درجة مئوية.

١٨-١-٣-٥ التجارب على الموقع

على الموقع، يجب التحقق مما يلي :

- التوصيل الفعلي بالأرض لمجمل الدوائر الأرضية الثانوية والهياكل المعدنية.
- قيمة مقاومة الدائرة الاساسية للتوصيل بالأرض (اقل من ٥ اوم)
- اتصالية الحلقات والموصلات
- مراقبة المقاطع section

## ١٨-٢ الوقاية من الصواعق

١٨-٢-١ اعتبارات عامة

يشمل المشروع تركيب جهاز واق من الصواعق (حسب NFC 17-100) يتألف من :
- هوائي مع دافعة صواعق مركبان على المنشأة المعنية
- مصرف الصاعقة descente
- المأخذ الارضي

١٨-٢-٢ طريقة التركيب

يتوجب تأمين الوقاية من الصواعق عن طريق دافعة صواعق مركبة على هوائي وموصولة بمأخذ 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 الجهود الميكانيكية. ينبغي ان يكون مصرف الصاعقة الذي يربط الدافعة بالمأخذ الارضي مكونا" من كابل نحاسي ذات مقطع لا يقل عن ٩٠ملم٢ كحد ادنى، وعموديا" بحيث لا يقبل بأي انحراف الا اذا كان ضئيلا" وذات شعاع منحنى كبير.

يتم تركيب مصرف الصاعقة داخل قسطل مصنوع من مادة عازلة يعلو مترين عن الأرض، وأبعد ما يمكن عن أي جسم معدني. يتألف المأخذ الأرضي من أوتاد من نوع كوبرويلد Copperweld أو ما يعادله، وتكون مقاومته أدنى من مقاومات كافة المآخذ الأرضية في المنشأة.

وتوصل دافعة الصواعق بوصلة قابلة للفك barette de coupure يسهل الوصول اليها وتسمح عند فصلها بقياس المقاومات الأرضية.

بالتالي، يجب أن يتألف المأخذ الأرضي التابع لجهاز الحماية من الصواعق من العدد اللازم من الأوتاد الموصولة ببعضها كي لا يتم تجاوز مقاومة الدائرة الاساسية للتوصيل بالارض المحتسبة وفقاً لمنطقة مرجعية واقعة خارج نطاق منطقة تأثير الشبكة قيمة ٣ (ثلاثة) أوم.

## المادة ١٩ - جهاز التعقيم بالكلور

### ١٩-١ الموضوع

يتناول هذا القسم تقديم أجهزة قياس كلور الغاز، وتركيبها واستعمالها، على أن تكون من النوع الخوائي فقط.

### ١٩-٢ تركيب مراكز التعقيم بالكلور

يشمل تنفيذ عملية تركيب مراكز التعقيم بالكلور:

١- تقديم المعدات ونقلها الى موقع الورشة مثل: أجهزة قياس الكلور، والمضخات المعززة "دفاشة"، واسطوانات الكلور، فضلاً عن كافة القطع الملحقة الثانوية الضرورية لتشغيل محطات التعقيم بالكلور.

٢- استخدام كافة الوسائل والمواد الضرورية لإنجاز التركيبات على أكمل وجه، لا سيما:

- أجهزة قياس الكلور والقطع الملحقة بها.

- مجموعات الضخ والقطع الملحقة بها (قساطل، حنفيات، صمامات، الخ..)
- أقسام التحويل، وأجهزة التحكم، والحماية، والمراقبة، والقياس.
- أشغال الهندسة المدنية.

٣- إجراء أعمال التركيب والاختبارات خلال تنفيذ الأشغال، وتقديم الضمانات.

**١٩-٣ معطيات فنية عامة**

١٩-٣-١ البيئة

تركب هذه المعدات بحيث تحدّ قدر الإمكان من الإضرار مثل الروائح، الخ..

١٩-٣-٢ السلامة العامة

تزود مراكز التعقيم بالكلور بالأدوات الضرورية للحماية والسلامة، ويجب أن تتطابق مع مواصفات قانون العمل للحفاظ على سلامة العمال.

**١٩-٤ مسلتزمات عملية**

تركب أجهزة التعقيم بالكلور بحيث تؤمن تطهير الماء.

**١٩-٥ أداء الأجهزة**

يتم التأكد من أداء الأجهزة خلال إجراء تجارب الاستلام التي تتعلق.

- بالتصريف الداخل
- بضغط الحقن
- بغياب تسربات الغاز
- بالتأكد من التركزات المحقونة.
- بالتطابق الشديد مع شروط الوضع والسلامة.

**١٩-٦ التطابق مع المعايير حالة غياب المعايير**

يجب أن تكون مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفاتها وأنواعها وقياساتها وأوزانها، بالإضافة الى 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 يتقيد بالقواعد الفنية المذكورة في دفتر المواصفات الفنية هذا، وأن يقترح على الإدارة في العرض الذي يقدمه، كتيبات التعليمات والفهارس الصادرة عن موردیه ليصار الى الموافقة عليها.

## ١٩-٧ 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، يتعين على المتعهد أن يتقيد بالمواد والمعدات المعترف بها دولياً، والتي برهنت عن فعاليتها، كما عليه أن يشير في العرض الذي يقدمه الى مصدر هذه المواد والمعدات الخ... ومكان تصنيعها، فضلاً عن إبراز مواصفتها الفنية.

يلزم المتعهد أيضاً بتدوين كافة الموجبات الناتجة عن هذه الصفقة في الاتفاقيات التي يعقدها مع منتجي المواد والمعدات، أو بواسطة المصادر الموردة عند الحاجة.

## ١٩-٨ مواصفات مشتركة

تصمم كافة المعدات والتجهيزات وتركب بحيث يكون استعمالها سهلاً وصيانتها غير معقدة، وبحيث تلبي مختلف الشروط والموجبات الطبيعية للاستعمال، وتؤدي الخدمة المخصصة لها من دون أي خلل، ونذكر منها المواد المجهزة للمواقع الرطبة والمسببة للتآكل.

يجب أن تكون محمية بواسطة غلافات صناديق، وموضوعة في غرف خاصة تقيها من العوامل الخارجية وأشعة الشمس.

يستعمل مقياس كلور معلق بالحائط، ومن النوع الخوائي. وهو يتضمن نظام حقن، وصماماً لتخفيض ضغط الكلور، وآخر لتعييره، 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 "دفاشة"، وصماماً مانعاً للرجوع عند مخرج مقياس الكلور. يمنع الضغط الموجب عند كل موضع من دائرة غاز الكلور.

بالنسبة الى جهاز قياس الكلور، يحدد العارض ضغط التشغيل عند موضع الحقن مقاساً بالبار، وقدرة التشغيل مقاسة بالميلغرام في الثانية أو بالكيلغرام في الساعة.

على المتعهد أن يقدم كافة المواصفات الفنية الخاصة بالأجهزة المقترحة مع تحديد قدرتها، وتصريفها، وأدائها.

على المتعهد أن يقدم أيضاً كافة القطع الملحقة الضرورية لتشغيل المعدات ومراقبتها وصيانتها، وأن ينقلها الى موضع الورشة. في ما يلي بعض منها.

- دائرة المياه

i- مجموعة مضخة مدارة 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 فلط، 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 المدارة بمحرك بفاصل انطلاق مباشر ثلاثي الأطوار، وذات حماية مغنطيسية وحرارية، ومرحل حراري قابل للتعديل.

أما إذا تم إنجاز التركيب داخل محطة ضخ أو تكرير، يتم الاستناد الى 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 البوليفيلين كلور (عند مدخل المضخة ومخرجها).

iv- صمام تعيير 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 الموقع المحيط.

<u>دائرة الكلور</u>

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 تنفيس 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 بآلية الحقن في حال لم تكن هذه الأخيرة مدموجة به. تتميز القساطل بطول مناسب للتجهيزات، وبقطر ملائم، وتتضمن توصيلات مانعة للنش/ مسيكة خاصة، وكلها مصنوعة من مواد مقاومة للكلور.

vii- صمام مانع للرجوع إذا ما تطلب ذلك النظام المعمول به.

يجب أن يقدم المتعهد في عرضه لائحة كاملة بهذه القطع الملحقة، 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 تعيير لحقن الكلور يتضمن:

i- مقياساً خوائياً للكلور.

ii- مقياس تصريف ينقل الى نظام تعيير إلكتروني إشارة كهربائية متناسبة مباشرة مع تصريف المياه اللازم تكريرها.

iii- صمام تعيير لتصريف الكلور المحقون يدار بمحرك ويبعث الى المعير الإلكتروني نفسه إشارة كهربائية متناسبة مع تصريف الكلور.

iv- نظاماً إلكترونياً للتعيير يقارن بين الإشارتين، ولدى حصول تفارق في الطور يشغل المحرك المؤازر التابع لصمام التضمين بحيث يحقن مقدار الكلور بالدقة المطلوبة.

v- مسبر الحقن و/أو القاذف الهيدرولي.

وفي ما يلي الخصائص الفنية الخاصة بنظام التعيير:

### ١٩-١٠ صمام تعيير لتصريف الكلور

يجب أن يعمل صمام التعيير المدار بمحرك ذات الفتحة التدرجية مع مقياس الكلور الذي اختير للنظام المستعمل، وأن يركب على اسطوانة أو حائط. يسمح هذا الصمام بضبط تصريف التعقيم بالكلور أوتوماتيكياً وفقاً لتصريف المياه المراد تكريرها.

تتم تغذيته بالكهرباء بتيار ٢٢٠ فلط - ٥٠ هيرتز عن طريق فاصل ثنائي القطب، وحراري/مغنطيسي، مع مرحل حراري قابل للتعيير. يجب ألا تتعدى قدرته/سعته القصوى ١٠ كلغ من غاز الكلور في الساعة، وأن يتلقى تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يجري إرساله الى مقياس الكلور.

يمكن دمج هذا الصمام بمقياس الكلور، أو تركيبه منفصلاً داخل النظام.

### ١٩-١١ مقياس التصريف

على المتعهد أن يقدم مقياس تصريف المياه ويركبه. يراقب تشغيله صمام التعيير المدار بمحرك لتعيير الكلور.

ويكون مقياس التصريف المعتمد ذات:

١- مسبار لقياس التصريف ذات عجلة تغديف تتلاءم 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 ٠,٥ و ٣ م في الثانية، ويعطي تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يتم إرساله الى مقياس الكلور وصمامه المعير المدار بمحرك.

٢- مقياس تصريف كهربائي ومغنطيسي يمكن تركيبه على سلسلة من القساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يُرسل بدوره الى مقياس الكلور وصمامه المعيّر.

٣- مقياس تصريف ذات رقّ يمكن تركيبه على قساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA) يرسل بدوره الى مقياس الكلور وصمامه المعيّر.

٤- مقياس ما فوق الصوت للتصريف يمكن تركيبه على قساطل تتراوح أقطارها الداخلية بين ٢٥ و ٦٠٠ ملم، وتؤمن تياراً معيارياً (٤-٢٠ mA)، يرسل بدوره الى قياس الكلور وصمامه المعيّر.

٥- مقياس تصريف WOLTMANN.

٦- عداد حجمي مزود بنظام ملائم لبعث إشارة كهربائية متغيرة متناسبة مباشرة مع تصريف المياه المراد تكريرها.

يجب تزويد كافة هذه الأجهزة بتيار ٢٢٠ فلط و/أو ١١٠ فلط، ٥٠ هيرتز، وبمؤشر تصريف. يتعين على المتعهد تقديم لائحة كاملة ومفصلة بكافة المعدات التي يقترحها يدون فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها وإمكانية تشغيلها في ظروف معينة فضلاً عن لائحة بقطع الغيار الضرورية لعام واحد من التشغيل.

## ١٩-١٢ النظام الخوائي للتعقيم بالكلور مع نظام مراقبة أوتوماتيكي متناسب مع كمية الكلور المتبقي

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 تعيير لحقن الكلور يتضمن:

- مقياساً خوائياً للكلور يحقن داخل نظام تحت الضغط يتشابه من حيث تشغيله مع النظام المذكور سابقاً.
- صماماً لتعيير تصريف الكلور المحقون يدار بمحرك، ويشغل بواسطة محول لمحلل الكلور المتبقي. يبعث هذا المحول الى الصمام إشارة كهربائية متناسبة مع الكلور المتبقي في المياه المكررة.
- مسبراً للحقن و/أو قاذفاً هيدرولياً.
- محللاً للكلور المتبقي مع مرسل إلكتروني تتطابق مواصفاته مع أحد النوعين التاليين.

النوع الاول (ذات مفاعل)

محلل الكلور المتبقي جهاز ذات قيمة تقاس بالتيار الكهربائي، ويسمح بقياس تركز الكلور المتبقي في الماء بشكل مستمر. يحتوي نوع المحلل المعتمد على:

١- خلية مقياسية تشتمل على مسريين معدنيين يولدان تياراً متناسباً مباشرة مع التركز بالكلور المتبقي عندما تمر عينة المياه المراد تكريرها عبر المحلل.

٢- مفاعل ملائم يسمح بقياس محتوى تركز الكلور المتبقي الحر، و/أو الكلي عندما يتطلب ذلك.

٣- دائرة صمام تضخيم، ومحول مركبين داخل غلاف المحلل الذي يحول التيار المولد الى إشارة ٤-٢٠ ملي أمبير.

٤- دوائر إلكترونية تحتوي على تعيير لنقطة الصفر والمدى وتعويض أوتوماتيكي للحرارة يزيل الأخطاء الناتجة عن تقلبات حرارة العينة.

٥- مؤشر قراءة مباشرة.

٦- مقاومة كافة القطع الملحقة المتصلة بالعينة للمياه المعقمة بالكلور، والمياه المتبقية، والمفاعلات المضافة.

٧- يركب المحلل داخل غرف مغطى بطلاء مقاوم للتآكل.

في ما يلي الخصائص الفنية للمحلل المعتمد:

- مرقاة (échelle): تتراوح بين صفر و ٠,٥ وبين صفر و ٢ ملغ/ل.
- حرارة محددة لعينة الماء : من صفر الى ٥٠ درجة مئوية.
- إشارة المردود الخارج: ٤-٢٠ ملي أمبير ت.م.
- تغذية كهربائية: ٢٢٠ فلط ± ١٠% - ٥٠ هيرتز بواسطة فاصل ثنائي الطور مغنطيسي وحراري، ذات مرحل حراري قابل للتعيير.
- مؤشر: - مركب في واجهة المحلل
  - قرارة مباشرة بمقياس ملغ/ل
  - دقة ≥ ± ٢% من المرقاة échelle

على المتعهد أن يقدم لائحة كاملة ومفصلة بكافة المعدات التي يقترحها مبيناً فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها، وإمكانية اشتغالها في ظروف معينة، ولائحة بقطع الغيار المطلوبة لعام من التشغيل.

<u>النوع الثاني (جاف)</u>

يجب أن يحتوي المحلل على خلية بجهد كهربائي ستاتي (Statique) ذات ٣ مسار معدنية تولد تياراً متناسباً مباشرة مع التركز بالكلور المتبقي الحر.

وهو يشتغل مع مضخم لقياس فرق الجهد ومغير يحول التيار المولد الى اشارة ٤-٢٠ 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 الملحقة المتصلة بالعينة للمياه المعقمة بالكلور، والمياه المتبقية، والمفاعلات المضافة.

iii. تركيب المحلل داخل غرف مغطى بطلاء مقاوم للتآكل.

في ما يلي الخصائص الفنية للمحلل المعتمد:

- مرقاة (échelle): تتراوح بين صفر و ٠,٥ وبين صفر و ٢ ملغ/ل.
- حرارة محددة لعينة الماء : من صفر الى ٥٠ درجة مئوية.
- إشارة المردود الخارج: ٤-٢٠ ملي أمبير ت.م.

- تغذية كهربائية: ٢٢٠ فلط ± ١٠% - ٥٠ هيرتز بواسطة فاصل ثنائي الطور مغنطيسي وحراري.
- مؤشر: - مركب في واجهة المحلل
  - قرارة مباشرة بمقياس ملغ/ل
  - دقة ≥ ± ٢% من المرقاة échelle

على المتعهد أن يقدم لائحة كاملة ومفصلة بكافة المعدات التي يقترحها مبيناً فيها مواصفاتها الفنية، وحدودها، ومدى قياسها، ودقتها، وإمكانية اشتغالها في ظروف معينة، ولائحة بقطع الغيار المطلوبة لعام من التشغيل.

**١٩-١٣ 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 الى الخارج.
- ولدى توافر التيار الكهربائي، بنظام تهوية بالسحب مقاوم للتآكل الناتج عن بخار الكلور، ومركب عند مستوى الارض لجهة الحائط الخارجي.

تعمل أجهزة التهوية هذه على تجديد الهواء داخل قسمي الغرفة في غضون دقيقتين أو ثلاث دقائق.

يجري التحكم بأجهزة التهوية هذه من خارج المباني.

- 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 ٢ م$^3$ وهو على ارتفاع ٢ م 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 مرن للتنفس، وخرطوشة تصفية مع أحزمة تثبيت فوق الوركين.

يقدم القناع مع خرطوشتين إضافيتين للتصفية. يجب التأكد مسبقاً من فعاليتهما في إبطال مفعول غاز الكلور.

قوارير الكلور

يقدم المتعهد لكل مقياس من مقاييس الكلور التي يتم تركيبها قارورتين للكلور تتراوح سعة كل منهما بين ٥٠ و ١٠٠ كلغ ما لم يشر الى خلاف ذلك.

تزود كل قارورة:

- بصمام عازل خاص يغطى بسدادة لحمايته أثناء النقل.
- بنظام تشغيل آلي للقارورة الثانية حالما تتوقف الأولى عن العمل. في هذه الحالة، يقدم المتعهد كافة المواصفات الفنية الخاصة بالنظام.
- بأداة تثبيت معلقة على الحائط.

<u>كاشف الكلور</u>

يركب المتعهد خلايا تكشف انتشار غاز الكلور في الغرفة، وتنذر العاملين بتسرب الغاز المؤكسد (يبلغ التركز الأقصى ١ p.p.m. أو ٣ ملغ من الغاز/م$^{٣}$ من الهواء). لهذا النوع من الكواشف نموذجان معتمدان.

<u>النموذج الاول (خلية جافة)</u>

- يتضمن كاشف التسربات خزان محلول كهربائي، وخلية كاشفة موضوعة خارج الخزان.
- تؤمن سعة الخزان اكتفاءً ذاتياً للتشغيل طوال ٦ أشهر تقريباً.
- خلية كاشفة (ذات حساسية ≤ ١ ملغ/م$^{٣}$) موصولة بآلة 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$^{٣}$ من الهواء) يطلق الكاشف عند الطلب إنذاراً مرئياً ومسموعاً، ويشغل المرحلات الملحقة بها التي تنقل إشارة الإنذار الى مسافات أبعد، ويشغل أجهزة التهوية بالسحب، ويقفل صمام التعيير 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 الى اشارة.

- في بعض الحالات، يطلب مولّد كلور غازي لانجاز معايرة 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.

**١٩-١٤ تقديم جهاز لكشف التسربات وقياس الكلور المتبقي والكلور الحر المتبقي والكلور المتبقي المركب**

يقدم المتعهد قارورة تحتوي على الامونياك لكشف تسربات بخار الكلور، وجهازاً يسمح بقياس سريع لتركز:

- الكلور الحر المتبقي
- الكلور المتبقي
- الكلور المتبقي المركب

ويجب أن يضم المتعهد الى عرضه لائحة شاملة بالاجهزة والقطع.

**المادة ٢٠ تركيب التجهيزات الهيدرولية ولوازمها**

**٢٠-١ أحكام عامة**

تثبت القساطل وملحقاتها واجهزة الحنفيات المزودة بسكور او صمامات على عناصر ثابتة او تربط اليها باطواق أو اي اجهزة اخرى بحيث لا تسبب اي قوة ضاغطة على الآلات الموصولة بها. ويجب ان تصمم الشبكة بحيث تمنع التسبب بخلق دوامات وجيوب هوائية تعيق انسياب المياه، وأن تحدد أقطارها بحيث تمنع المياه من بلوغ سرعة فائقة.

اما الآلات ولوازمها فيجب أن يكون فكها بهدف التصليح والصيانة الاعتيادية سهلا"، وان تسمح طريقة الفك باعادة التركيب سريعا" لذا تقوم على استعمال وصلات منزلقة.

## ٢٠-٢ القساطل ولوازمها

### ٢٠-٢-١ القساطل

تبعد القساطل الموضوعة في قنوات أو الممدودة فوق مستوى الأرض عن الجدران والجوانب مسافة ٠,١٠ م على الاقل للسماح بطلائها وصيانتها.

### ٢٠-٢-٢ الاكواع - جهاز مضاد للدوامات

يتوجب استعمال اقل ما يمكن من الاكواع على ان يكون شعاعها كبيرا". وعلى المتعهد ان يتجنب تركيب كوع قبل الوصلة المشفهة المستعملة لسحب المياه. وفي حال تعذر ذلك، فعليه تحسين الكوع باستعمال حاجز او عارضة مضاد للدوامات.

### ٢٠-٢-٣ 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 متماثلا" dissymétrique بتغيير مركز الوصلات المشفهة الطرفية (Brides) بحيث يكون الخط الأعلى للمخروط افقيا"، مما يمنع تكون جيوب هوائية.

### ٢٠-٢-٤ 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 ٠,٢٠ و ٠,٣٠ مترا"، وتتزايد زاويتها الرأسية بطريقة تصاعدية.

## ٢٠-٣ الوصلات

### ٢٠-٣-١ عند السحب

اذا كان قسطل السحب معرضا" لضغط سلبي ينبغي تركيب الوصلات بعناية خاصة بحيث تمنع دخول الهواء أو اي عنصر ملوث لذا يجب استعمال وصلات ملحمة.
وعلى المتعهد ان يستعمل وصلات مشفهة (Brides) لتوصيل التجهيزات والصمامات والسكورة والمضخات، الخ...

### ٢٠-٣-٢ 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.

## ٢٠-٤ التجميع بالتلحيم

يستعمل التلحيم الذاتي او القوسي لتوصيل القساطل الفولاذية والقطع الملحقة (اكواع، مخروطات، مشتركات، وصلات مشفهة (Brides) ...) طرفا" بطرف:
تقطع القساطل بالمنشار الدائري وتصنع الأطراف المشطوبة chanfreins بواسطة مشاحذ كهربائية خاصة. ويتم التلحيم على مراحل متتالية يجري خلال كل منها تذويب حلقة كاملة من المعدن الاضافي. وتعتمد مرحلتان للقساطل التي يساوي قطرها أو يقل عن ٢٠٠ ملم وثلاث مراحل للقساطل التي يتجاوز قطرها ٢٠٠ ملم.

النهج :

في المرحلة الاولى يقتضي تأمين اتصال جيد بين الطرفين الواجب توصيلهما وملء الفراغ بينهما. كما يجب الاعتناء بازالة الفائض من على أطواق التلحيم بواسطة مطرقة ذات رأس حاد وبفرشاة معدنية. تجري هذه العملية قبل كل مرحلة جديدة.
اما المرحلة الثانية، فتساهم اساسا" في تعزيز مقاومة وصلة التلحيم. وتكون الوصلة مسطحة اذا كانت هي المرحلة الاخيرة والا فتكون مقعرة وتجري ازالة الفائض قبل المرحلة الثالثة.

يجب ان ترتفع الحلقة الاخيرة مليمترا" أو اثنين عن القسطل. ويتم استعمال المطرقة والفرشاة لازالة الفائض وتشحذ الحلقة بحيث تكون منتظمة على قدر الامكان.

على تقنيي التلحيم ومساعديهم ان يكونوا حائزين شهادات كفاءة صادرة عن هيئة رسمية لبنانية وذلك لضمان حسن سير العمل نظرا" الى أهمية التلحيم الذي يضمن منع النش وتأمين مقاومة الوصلات.

على العمال ان يكونوا مزودين بالتجهيزات الوقائية الضرورية لسلامتهم :

- نظارات واقية من البهر ذات زجاج أبيض مرشح.
- وزرة من الجلد وقفازات من الجلد أو الامينت.
- جزمات لحماية الارجل.

## ٢٠-٥ قطع تركيب القساطل (robinetterie)

### ٢٠-٥-١ التركيب

يقتضي تسليم قطع تركيب القساطل بحالة الاقفال بغية تفادي كل ضرر قد يصيب مساحات المقعد (surface de siège) عند النقل والتخزين. وقبل التركيب، تنزع الاغطية الوقائية عن فوهات الوصلات المشفهة (brides) على ان تكون هذه الوصلات مركزة تماما" عند التركيب.

تركب القساطل بطريقة تمنع قوى الدفع الجانبي من الحاق الاذى بأجسام قطع التركيب. وعند طلاء القساطل يجب الا تطلى براغي صندوق الحشو والقضبان والاجزاء البلاستيكية. وفي حال متابعة الاشغال، يجب وقاية قطع تركيب القساطل من الغبار والرمل ومواد البناء (بواسطة غطاء من البلاستيك مثلا").

يمكن تركيب الحنفيات ذات الصمام (robinet à soupape) والسكورة الجرارة باي شكل كان، الا ان الشكل المفضل يكون مع قضيب عمودي.

كما يمكن مبدئيا" 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 وجهة السريان.

اما الصمامات ذات المنفاخ (robinets à soufflet) لمنع تسرب المياه، فيجب تركيبها على قدر الامكان وقضيبها نحو الاسفل لتفادي ترسب الاوساخ في طيات المنفاخ.

اذا كانت الحنفيات ذات الصمام (robinet à soupape) مقفلة وتجاوزت فروقات الضغط القيم المذكورة في التقرير الوصفي، يجب تركيب مخروط تصريف والا اصبح منع تسرب المياه واستعمال المنشآت بطريقة جيدة غير ممكن.
وفي هذه الحالة يتم تركيب الصمام بحيث يتركز 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 وجهة الانسياب فيها ليست مهمة.

وفيما يتعلق بالسكورة الجرارة المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط obturateur couvercle étanche sous pression والتي يمكن ان ترتفع حرارتها عند الاقفال، على المستعمل ان يتأكد من انه قد لحظ فيها اتصالا" بين وسط الجسم ونقطة توصيل السكر الخاضع للضغط (انسياب في اتجاه واحد) او قد ركب جهازا" 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 اقفال المغلق والمخروط لدى اقفال الصمامات.

٢٠-٥-٢ 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.

وعند تركيب الشبكات الجديدة لا سيما بعد اجراء التصليحات، يتوجب غسل القساطل بعد فتح الصمامات كليا" لازالة الجزيئات الصلبة و/أو رواسب التلحيم التي يمكن ان تلحق ضررا" بالاقسام التي تمنع تسرب المياه.

واذا ما نظرنا الى دولاب الصمامات من فوق، نرى انها تقفل بدورة نحو اليمين، وتفتح بالاتجاه المعاكس.

ويجري التحكم بصمامات القطع (robinets d'arrêt) عادة بحيث تكون اما مفتوحة تماما" أو مقفلة تماما". أما استعمالها في أوضاع متوسطة اثناء التشغيل المتواصل فيستلزم تركيب مخروط خانق والانتباه الى اتجاه الانسياب في الشبكة. ويمنع استعمال رافعات اضافية لادارة المقود.

يتوجب التأكد 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) و/أو لدى ارتفاع حرارتها وعند وجود تسرب عند مستوى الوصلة، يقتضي شد براغي الغطاء بشكل صليب وبصورة منتظمة وتدريجية. وقبل ذلك يتوجب التأكد من ان الصمامات قد فتحت بمقدار دورتي مقود تقريبا".

بالنسبة الى الصمامات المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط، تشد دوما" لدى التشغيل، عزقات المسامير المزدوجة اللولبية goujons التي تبقي المغلق ووصلة منع النش المدمجة تحت ضغط مسبق، وذلك لتفادي التسرب عند مستوى المغلق نتيجة هبوطه بسبب انخفاض الضغط داخل الجسم.

### ٦-٢٠ العدادات

تركب 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 المروحية تلحظ:

- اما مسافتان حسبما أمكن ذلك قبل تركيب أي منشأة أو صمام على القسطل، : فتترك قبل العداد مسافة تساوي عشرة أضعاف قطر القسطل، وبعد العداد مسافة أخرى تساوي خمسة أضعاف قطر القسطل المذكور،

- واما موازن تصريف ماء (tranquilisateur 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 وعزمها course et moment du couple.

يتم تشغيل دائرة التحكم الكهربائي على النحو التالي :

الحنفيات ذات الصمام "مقفلة" حسب عزم المزدوجة ، و"مفتوحة" حسب الشوط
السكورة الجرارة: "مقفلة" 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 طبقا" لتعليمات المصانع، 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 المطلية.
- وضع طبقات متوسطة ونهائية تشكل الحماية الاخيرة.

وتطبق المراحل ذاتها بعد اتمام التصليحات الضرورية .

### ٢٢-١ المبادىء العامة لوضع طبقة الطلاء

#### ٢٢-١-١ الاستعمال

يتوجب استعمال المواد وفقا" لتعليمات المصنع.
لا تفتح الاوعية الا عند الاستعمال، ويقتضي تحريك المواد مطولا" بواسطة اداة ملائمة قبل استعمالها لخلطها بصورة متناسقة
وفي حال نقل الطلاء من وعاء الى آخر، يجب تحريكه مجددا" قبل الاستعمال، بحيث لا تبقى اي رواسب في الوعاء الاصلي. وتتميز المواد المسلمة بالسيولة الكافية.
يمنع اضافة اي محلل عند الاستعمال (زيت التربنتين، القطارات البيضاء (White Spirit) الخ ...) واذا بانت على الطلاء دلائل تكثف يجب رفضه أو مزجه استثنائيا" بمواد خاصة من المصدر ذاته وبنسب لا تتعدى النسب المئوية التي يسمح بها المصنع.

#### ٢٢-١-٢ مراقبة الجودة

يتم التأكد قبل وضع طبقة الحماية من ان المساحة المراد طلاؤها بحالة جيدة .

#### ٢٢-١-٣ التجفيف

يقتضي التقيد باوقات التجفيف بين طبقة وأخرى .

٢٢-١-٤ 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 تفادي العمل تحت شمس حادة والا اقتضى استعمال مواد ذات خثور ملائم، لا سيما اذا كان اساس الطلاء من مادة راتنجية اصطناعية résine synthétique.

## ٢٢-٢ تحضير المساحات

٢٢-٢-١ المساحات المعدنية غير المطلية مسبقا"

تحضر المساحات المعدنية غير المطلية مسبقا" بالفرشاة والمطرقة والمكشط والسفع بالرمل (SA 2.5) او بالنشارة المعدنية (grenaillage) حتى تزول الترسبات (Calamine) تماما" وكافة آثار التأكسد الاخرى. وتنفذ 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.

٢٢-٢-٢ التلبيس بالزنك **(Galvanisation)**

في معمل مختص، يتم تلبيس القطع المعدنية وغيرها من الاجهزة السابقة التصنيع بالزنك على حرارة مرتفعة وحسب معياري NFA 91-121 و NFA 49-700 .

٢٢-٢-٣ 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 الترسبات أو آثار التأكسد ميكانيكيا" كما ذكر اعلاه.

٢٢-٢-٤ المساحات غير المعدنية

يجب ان تكون المساحات غير المعدنية ملساء وخالية من اي انتفاخ او زوائد او غيرها من عيوب المظهر.

## ٢٢-٣ وضع الطبقة الاولية

توضع الطبقة الاولية او طبقة الاساس على المساحات الممتصة بصورة الزامية :

- بالريشة او بالتغطيس 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 التآكل، توضع طبقتان اوليتان ذات تركيب واحد ولكن من لونين مختلفين، لا سيما على مساحات التجميع قبل تركيب القطع.

**٢٢-٤ وضع الطبقات المتوسطة**

تكمن الغاية من وضع الطبقات المتوسطة في تكوين تلبيس بسماكة 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 التصاقا" جيدا" للطبقات النهائية.

**٢٢-٥ وضع الطبقة (الطبقات) النهائية**

تتلاءم 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 التآكل الذي تسببه الطفيليات الحيوانية والنباتية.

- موجبات السلامة المرعية الاجراء كالاشارات والعلامات وذلك باختيار الالوان المصطلح عليها (ألوان 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 تلطخت.

**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 تنفذها الادارة كالقنوات وغرف التفتيش المصنوعة من الخرسانة المسلحة على وجه متوسط وتغطيتها بصفائح مضلعة، لا سيما غرف حماية أعلى الآبار التي أرفق مقطعها النموذجي بدفتر المواصفات هذا.

جـ- القواعد الضرورية من الخرسانة المسلحة وخاصة قاعدة دعم مجموعة الضخ وقاعدة دعم الخزانة العامة للتحكم بالمحطة.

د- ترسيخ القساطل وتثبيتها.

تنفذ هذه الاشغال كلها حسب النظم الفنية وتوجيهات الادارة.

# الفصل الرابع

## الضمانات - التجارب - الاستلام

### المادة ٢٤ ضمانات التصنيع العامة

#### ٢٤-١ أحكام عامة

يتم تصنيع المعدات وتجربتها وتركيبها وتنفيذ الاشغال وفقا" 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 مع أخذ أحدث 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 علما" بكافة ظروف التشغيل العادي.

#### ٢٤-٢ نوعية المواد والمعدات المستعملة

تحدد المعايير الفنية التي تعتمدها المصانع خصائص المواد والمعدات المستعملة لكل ما لا يلحظه دفتر المواصفات الفنية هذا ويفرضه .

#### ٢٤-٣ طريقة الاحتساب

يتم احتساب القطع كلها في أكثر الظروف التي ستتعرض لها اثناء التشغيل رداءة وحسب النظم والمعايير الدولية المتعلقة بها ودفتر المواصفات الفنية هذا. ويجب ان تكون القطع ذات قياسات وافرة ومحتسبة لمقاومة الجهود والضغوطات القصوى التي تحصل اثناء التشغيل أو حسب وظيفتها، كما يجب ان تؤمن ترسيخا" ثابتا" وتوزيعا" جيدا" للجهود، وان تقاوم الجهود الديناميكية والتوقفات المفاجئة الخ...

يضاهي معامل السلامة المعتمد للاقسام الميكانيكية اثناء التشغيل الطبيعي خمسة أضعاف حمل كسر charge de rupture المعدن المستعمل (الا اذا فرضت المعايير الدولية المعتمدة معاملا" آخر).

تعاد تحمية الأقسام الملحمة تلحيما" أساسيا".

ينبغي احتساب قياسات وافرة للوصلات المشفهة Brides والبراغي بحيث لا تصيبها أبدا" أثناء استعمالها استطالات قد تسبب تسرب المياه عند مستوى التجميعات.

## ٢٤-٤ التصنيع

تسطح الصفائح بعناية فائقة، اما مقاطعها فتتميزبخطوط منتظمة ، وتكون حادة على مدى سماكتها، وغير متشققة أو تظهر نقصا" في مادة ما.
وتقطع المقاطع في الاجزاء التي سيوصل بعضها ببعض بعناية بحيث تؤمن الاتصال على كافة مساحة الوصلة.
تقص زوائد المعادن المثقوبة وتبرد من الجهتين بحيث تتطابق في ما بينها تطابقا" كليا". ويتم التلحيم بواسطة القوس الكهربائية.
عند التجميع ببراغي، تخرط الثقوب وتطلى مساحات الاتصال بطلاء مضاد للصدأ.

## ٢٤-٥ 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 ضروريا". لذا يتم وصل القساطل ذات القطر الذي لا يتجاوز ٢ ١/٢ انش مع الاكواع والمشتركات (T) وغيرها بواسطة وصلات مشفهة ووصلات قابلة للفك.

## ٢٤-٦ التشحيم

يجب أن يتم تشحيم الاقسام المتحركة بعناية فائقة وبصورة سهلة.

## ٢٤-٧ 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.
أما سائر الاقسام الاساسية الشديدة التعرض للاستهلاك بفعل المياه فتزود باجزاء قابلة للفك بحيث يسهل استبدالها في حال تعذر تفادي هذا الاستهلاك.

تصنع الاقسام القابلة للفك والقطع الاساسية المعرضة للاستهلاك بسبب المياه او من جراء التشغيل من معدن يتلاءم تماما" مع شروط التشغيل.

## ٢٤-٨ الثبات على مر السنين

ينبغي ان تكون المعدات مقاومة للظاهرات الفيزيائية والكيمائية التي قد تضعف صلابتها على مر السنين، لا سيما بفعل التصميم "الخارجي" لبعض المنشآت. في ما يلي الظاهرات الاساسية التي ينبغي اخذها بعين الاعتبار :

### ٢٤-٨-١ التأكسد

تؤخذ الشروط التالية بعين الاعتبار لدى اختيار المواد والعناصر المكونة للمعدات واستعمالها:

- تغطى مجموعة البراغي بالكدميا او بالبيكرومات.

- تصنع مجموعة الاقفال من البرونز، او النحاس الاصفر او من مزيج نحاسي ويتم توصيلها بالمجموعات التي ستركب عليها بطريقة لا تسبب بداية تآكل.
- يسمح باستعمال المواد البلاستيكية المصبوبة للمجموعات الصغيرة (صناديق صغيرة، هاتف ، الخ...) التي لا تتعرض لجهود ميكانيكية او حرارية. ويجب ان تكون المادة المستعملة غير قابلة للاحتراق ومانعة لامتداد النيران.
- تركب المعدات الكهربائية على ركائز حديدية ، وعلى هياكل او خطوط مرور كابلات ملبسة 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 للتثبيت والشد من فئة العزل F (ما لم ترد صراحة تعليمات معاكسة). وتطلى كافة التوشيعات bobinages خوائيا" بطبقتي حماية تلائمان البلدان الحارة والرطبة.
ولا يسمح باستعمال اي مادة مسترطبة او قابلة للتعفن ويمنع بصورة خاصة استعمال القطن والامينت والباكليت واللك (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" مباشرا" بالجو.
- لمنع التكثف، يجب استعمال مقاومات كهربائية بصورة الزامية في الصناديق والخزائن المركبة.
- تؤخذ الاحتياطات اللازمة لمنع التأكسد عند نقل المعدات وتخزينها في الموقع: كالتغليف البحري والطلاء او التلبيس المسبق للوقاية وغيرها من الطرائق المتوافرة وذلك لحماية اطراف الكابلات او تلحيماتها الطرفية وأطراف القساطل او سداداتها، الخ...

٢٤-٨-٢ <u>التآكل الناتج عن المياه</u>

ينبغي تصنيع الاجهزة التي تحتك بالمياه من معادن وخليط معادن تتلاءم طبيعتها وخصائصها الفيزيائية والكيمائية وشروط تشغيلها مع محيطها.
كما يتوجب اتخاذ اجراءات تكميلية للوقاية الميكانيكية والكيميائية والكتروكيميائية (تلبيس بالطلاء، او بطبقة بلاستيكية، او بالزنك او بالخلايا الالكتروليتية).
ما لم يحظر استعمال الفونت تحمى القطع المصنوعة من هذا المعدن بتلبيس خاص يمنع ظاهرة الغرفتة Graphitisation.
ومن المستحسن تلبيس القطع الفولاذية بطبقة من خليط ملائم.

٢٤-٨-٣ 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 القاهرة التي تخضع لها بفعل التشغيل أو بفعل الظروف المناخية.

٢٤-٨-٤ التحمية

يجب الا تتعدى حرارة المحملات 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 .

٢٤-٨-٥ الاتساخ

يجب أن تزاد قياسات مبادلات الحرارة والمبردات الخ... بنسبة ٥%، باعتبار ان الانتاج الاقصى لهذه الأجهزة يعادل انخفاضا" يساوي ١٥% من معدل التبادل.

٢٤-٨-٦ عوامل مناخية

تصمم المعدات والاجهزة المركبة بحيث تمنع أي تسرب ، وتجمع ، 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 أو التبريد اللازمة.

يجب تصميم التلبيس الخارجي الواقي للقساطل ومختلف قطع تركيبها والأجهزة عليها بحيث يمنع النش ويقاوم العوامل المناخية والغسيل بالرش من دون ان يسيء الى عملية الفك بهدف التفقد او الصيانة.
وتحظى بالعناية الشديدة دراسة منع نش المحملات والقساطل والغلافات والتغليفات والمآخذ الكهربائية والمسابير والوصلات. ولا يقبل باي تسرب حاصل.

تحتفظ الحشوات المانعة للنش بجودتها مهما تعرضت لتقلبات درجات الحرارة وتدرجها gradient ومهما احتكت بالمواد المزلقة lubrifiants الصناعية.
ينبغي حماية سطوح الانزلاق أكانت مشحمة ام لا بغية تفادي ترسب الغبارعليها وانسدادها.

**المادة ٢٥ ضمان التشغيل**

يعاد التذكير بان المتعهد ملزم ضمان المنشآت بمجملها لمدة سنة على الاقل اعتبارا" من تاريخ التسليم المؤقت.

فعليه ان يضمن المعدات التي يقدمها فضلا" عن كافة الاشغال التي أنجزها ضد عيوب التصنيع والتنفيذ كلها. وان يتعهد (طوال مدة الضمانة هذه) تبديل كافة القطع الفاسدة والقيام بالتصليحات اللازمة كلها التي قد يكون مسؤولا" 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.

يتعين 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 ابدا" عن ٠,٨
- قدرة القطع ودرجة الحماوة في أجهزة الفصل والحماية
- العزل الكهربائي والهيدرولي لمختلف اجزاء المعدات.

ومن ناحية اخرى يسترعى انتباه المتعهد الى النقاط التالية :

### ٢٥-١ الضجيج والارتجاجات

يجب تصميم كافة اجزاء المعدات بحيث تكون جهودها الديناميكية غير مسببة للارتجاج وللاهتزاز او للتشويه خلال تشغيلها أو عند فتحها جزئيا" او كليا" (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 دوما" اجهزة القياس والسلامة وازرار التحكم بها بعيدا" عن تأثير الاهتزازات وعند الضرورة، لا تركب 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 ألا تسبب المعدات المركبة اهتزازات في الأبنية ويتم تشغيل الاجهزة بصورة خافتة قدر الامكان.

### ٢٥-٢ 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

### ٢٦-١ تجارب في المصنع : اعتبارات عامة

تحدد التجارب التي تجرى على المضخات في اطار التجارب التي تحددها (EUROPUMP)- لجنة صانعي المضخات الاوروبيين - 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، تلحظ 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.
٠,٥% 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 التحمية
- 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 مسوغا" كلفة التجارب المطلوبة في المصنع، كما يجب ان تكون الأسعار مفصلة وفقا" للطلبات التي حددها 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 القدرة
- صافي علو السحب الموجب (N.P.S.H)

تراقب ظروف التشغيل مباشرة" بعد تركيب المضخات في الموقع. وفي حال كانت المضخات تعمل بالتتالي او بالتوازي، على المتعهد ان يسوغ خصائص التشغيل بابراز المنحنيات المماثلة محددا" نقاط التوقف والاطلاق لدى التشغيل الاوتوماتيكي او اليدوي.

## ٢٦-٢ تجارب في المصنع لمجموعات المضخات العاملة بمحرك

تجرى 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 لاشراف هيئة دولية للمراقبة (EUROPUMP) وذلك على نفقة المتعهد الخاصة. وتعتبر تلك الهيئة الدولية للمراقبة 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.

تجرى التجارب بالسرعة الاسمية القصوى وطبقا" للمعايير النموذجية المختارة، غير أن التفاوت المسموح به بالنسبة الى الضمانات العائدة الى التصريفات و ارتفاع الدفع و المردود لن يؤخذ بعين الاعتبار بأي شكل من الأشكال .

تشمل التجارب والمعلومات المطلوبة بصورة خاصة :

بالنسبة الى المضخة :

- تحديد الارتفاع المانومتري 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 الهيدروستاتيكية (باخضاع 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 القدرة الاسمية (كما هو ملحوظ في دفتر المواصفات 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 المواصفات الفنية هذا.
- تحديد المردودات عند نسب ٢/٤ و ٣/٤ و ٤/٤ من الشحنة.
- تحديد معاملات الطاقة عند نسب ٢/٤ و ٣/٤ و ٤/٤ من الشحنة
- تحديد القصور الذاتي للأجزاء الدوراة.

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 المواصفات الملحوظة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

## ٣-٢٦ التجارب الصوتية (NFS 31-010)

يندرج تنظيم الضجيج الصناعي لحماية الجوار والبيئة في اطار التشريع الخاص بالمنشآت المصنفة صاخبة.
يجب ألا يتعدى الضجيج المقاس خارج المباني :

- ٤٥ دسيبل (A) خلال ايام الاسبوع
- ٤٠ دسيبل (A) خلال ايام الاسبوع والآحاد بين الساعة الثامنة والعاشرة ليلا"
- ٣٥ دسيبل من الساعة العاشرة ليلا" حتى السادسة صباحا"

يمكن رفع هذه المستويات تبعا" 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 التلزيم.

## ٢٦-٤ تجارب اللوحات الكهربائية في المشغل

يجب أن تشمل تجارب استلام كل لوحة كهربائية على الاقل الفحوصات المذكورة في ما يلي:

- فحص مظهر المعدات وسهولة الوصول اليها، صلابتها وعمل اجزائها المتحركة، والتحقق من الاحتياطات المأخوذة لمقاومة التآكل، ولضمان ثبات الطلاء، ومن مسالك وتثبيتات الأسلاك والكابلات ومن الاشارات، الخ...
- التحقق من حسن تشغيل التحكمات الميكانيكية والكهربائية ومن فعالية اغلاقها.
- التحقق من العزل الكهربائي.
- التحقق من دوام اتصالية الغلافات
- التحقق من دوائر التوصيل بالأرض

فضلا" عن ذلك ، يجب اجراء التجارب في المصنع على كافة المعدات الكهربائية التي تؤلف اللوحة وفقا" لما حددته المعايير المتعلقة بهذه التجارب.

## ٢٦-٥ 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 التجميعات : التلحيم، تركيب الوصلات المشفهة Brides، الزوايا
  - تحضير القساطل : ازالة الشحم، الكشط، التنظيف بالفرشاة
  - العناصر التكميلية الواجب تركيبها لتسهيل عملية التغطيس بالزنك : أجهزة الرفع، التهوية، قياسات العناصر الخ....

بموجب محضر استلام وقعه مكتب الاشراف، يسمح للمتعهد بمواصلة عمليات الحماية من التآكل في المصنع او بتعديل المنشآت تبعا" للائحة تحفظات يضعها مكتب الاشراف.

## ٢٦-٦ 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 طبقا" للمعيار NFA 49-700 (المعالجة المسبقة، السماكة، المطابقة مع المعايير)

- يثبت التحقق النوعي النقاط التالية :
  - تناسق لون الزنك وفروقاته بحيث يظهر حسن تنفيذ عملية التلبيس بالزنك.
  - غياب الفقاقيع او غيرها من الخشونات عن المساحات الداخلية او الخارجية للقساطل الفولاذية المغطسة بالزنك.

- التحقق من التلحيمات واتصالية التلبيس بالزنك، وخبث المعادن (Laitier) و التهشيمات (Epaufrures) او غيرها من الخشونات التي تهدد الثبات والحماية من التآكل.

واذا ما أبديت تحفظات نوعية يتعهد 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.

### ٢٦-٧ التجارب ومراقبة التلحيمات

- قبل تجميع العناصر السابقة الصنع ينبغي القيام بالمراقبة البصرية للتلحيمات بغية التأكد من حسن انجازها:

- غياب الخبث (laitier)
- طوق تلحيم متواصل
- التحقق من توغل اللحام
- الانجاز : ينفذ عمليات التغريز piquetage والشحذ والتنظيف بالفرشاة قبل وضع أي 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. ويفوق 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 عيوبا" متعددة. يقتطع قسم من القسطل لاخضاعه لاختبار سحب ويفحص التلحيم ومن ثم يكسر الجزء الملحم لفحص تركيبة التلحيم والعيوب التي تشوبها:

- نقص في توغل اللحام
- التصاق
- فقاقيع او ثغرات
- وجود خبث (laitier)

ترفض عملية التلحيم في حال تجاوزت نسبة العيوب التفاوت 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 والتشغيل شبه الصناعي

حالما تنجزالاشغال وتصبح المعدات جاهزة للتشغيل، على المتعهد ان يشعر الادارة بذلك خطيا".
يصار الى التحقق وجاهيا" (اي بحضور المتعهد والادارة) من الانتهاء الفعلي من تركيب المعدات، باجراء كشف على كافة اجزاء المعدات ومراقبة اولية تتناول حسن التنفيذ العام، لا سيما في ما يختص بأجهزة الأمان.

يقوم المتعهد بعد ذلك بضبط المعدات المشار اليها. وخلال هذه الفترة التي تطلق عليها تسمية "مدة الضبط" يمكن للمتعهد ان يوقف عمل المعدات وان يعيد تشغيلها بعد موافقة الادارة بغية القيام بالتغييرات اللازمة والتأكد من انتظام عملها.

التجارب والمراقبة في الموقع :

تطبق هذه الاجراءات على المعدات الالكتروميكانيكية والمولدات الكهربائية.

- المعدات الكهربائية:

. قياسات مدة تأخير اطلاق المجموعات
. قياسات العزل لسائر الدوائر
. مقاومة المآخذ الارضية
. انخفاض التوتر
. الشدة المنقولة 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 بكافة اجهزة المراقبة من كهربائية ومائية تثبت معايير التشغيل.

توضع محاضر التجارب بالاتفاق مع مصلحة المياه ومسؤول عن مكتب الدراسات الفنية B.E.T.
يتعين على المتعهد ان يؤمن كافة الوسائل اللازمة 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 تسري 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 الزاميين من التشغيل المتواصل في الظروف الاعتيادية للتشغيل فضلا" عن خمس اطلاقات متتالية ناجحة كحد أدنى، ثم يصار الى اعادة المعايرة والضبط واعادة اجراء التشغيل شبه الصناعي برمته.

خلال هذه المدة يجب ان تعمل المعدات من دون أن يطرأ عليها أي عطل يؤدي الى توقيفها 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 أدى عمل المعدات الى اي حوادث تشغيل، واذا اضطر المتعهد الى ايقاف عمل المعدات خارج ساعات التوقيف الاعتيادي لاجراء التعديلات والمعايرات 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 اعتبارا" من بدء الاطلاق التالي.

اذا اتصفت الانقطاعات بطابع التواتر، او اذا بدا ان مواصلة تشغيل المعدات قد تشكل أي خطر، تملك الادارة الحق بامر التوقف عن التشغيل شبه الصناعي بعد اشعار المتعهد. في هذه الحالة، تعطي الادارة للمتعهد مهلة محدودة تتناسب مع امكانيات التشغيل الآني لجعل المعدات متطابقة مع الشروط المفروضة في العقد. وبعد معايرة الاجزاء المعيوبة يعاد تشغيل المعدات وتحتسب مدة التشغيل شبه الصناعي المتفق عليها من جديد ابتداء" من هذا الوقت .

خلال مدتي الضبط والتشغيل شبه الصناعي المحددتين في المقاطع الآنفة الذكر، يؤمن المتعهد تشغيل المعدات بادارته ومسؤوليته، كما عليه ان يقوم بكافة أعمال المراقبة والتصليحات او التعديلات الضرورية على نفقته الخاصة.
تضع الادارة مجانا" بتصرف المتعهد مجموعة من العاملين . فيكون هذا الأخير مسؤولا" عن الاضرار اللاحقة بالادارة وبالغير بفعل هؤلاء الاشخاص عندما يعملون بامرته.

### ٢٦-٩ تدريب العاملين في الادارة وتمرينهم

خلال مدة التركيب وخاصة التشغيل شبه الصناعي، على المتعهد ان يؤمن تدريب العاملين الذين تضعهم الادارة بتصرفه وتمرينهم على تشغيل المعدات وصيانتها الاعتيادية وذلك على المستويات الثلاث التالية :

أ- مستوى المهندسين
ب- مستوى فنيي التشغيل والصيانة (معاوني المهندسين)
ج- مستوى العمال المتخصصين

يساعد المهندسون من المستوى (أ) الذين تدربوا على يد المتعهد على تدريب العاملين من المستويين (ب) و (ج). يحدد برنامج التدريب والتمرين وعدد الاشخاص المشاركين فيه بالاتفاق المتبادل مع الادارة بعد ان يقدم اليها بغية الموافقة عليه.
خلال مدة التشغيل شبه الصناعي على المتعهد ان يعطي العاملين في الادارة التعليمات المتعلقة بحسن تشغيل المعدات وصيانتها.

## ٢٦-١٠ 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 سلفا" بصورة خطية، وقد قدم الى الادارة نسخة عن الخرائط والتعليمات والمستندات الملحوظة في المقطع ٢٥-١٧ 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 مدات 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 أو ضبط ثانوية لا تؤدي الى توقف المعدات، ومن دون ان ينجم عن ذلك اي عطل أساسي.

في حال أدت اعمال المعايرة أو الضبط او أي عيوب الى توقف المعدات خلال مدة التشغيل الصناعي، توجبت عندئذ وبصورة الزامية معاودة التشغيل الصناعي خلال المدة المحددة بأسبوعين على الأقل وذلك اعتبارا" من تاريخ اعادة التشغيل الصناعي الاعتيادي.

خلال مدات التشغيل الصناعي المحددة آنفا"، على فنيي المتعهد المراقبين ان يتابعوا 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 فورا" الى الورشة بناء على طلب بسيط تسوغه الادارة وذلك طوال مدة الضمانة.

حتى تاريخ الاستلام المؤقت للاشغال، يحتفظ المتعهد بحق القيام باعمال التبديل والتعديل والمعايرة والضبط التي يراها ضرورية وذلك ضمن نطاق ما تسمح به احتياجات التشغيل على نفقته الخاصة.

## ٢٦-١١ الاستلام المؤقت

بعد انقضاء مدة التشغيل الصناعي، وبناء على طلب خطي من المتعهد يصار الى القيام وجاهيا" بعمليات الاستلام المؤقت شرط ان يكون تشغيل المعدات قد تم ولم تحتج الا اعمال معايرة وضبط بسيطة، ومن دون ان يظهر فيها اي عطل أساسي 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 وبرنامجها بالاتفاق المتبادل بين الادارة والمتعهد مع اخذ احتياجات الاستعمال بعين الاعتبار، وذلك طبقا" لبنود المواصفات الفنية وعند غياب هذه الأخيرة يتم الاستلام طبقا" للأعراف الاكثر اتباعا" في العالم.

تقع على المتعهد مسؤولية تقديم المعدات اللازمة لاجراء التجارب وتركيبها وانجاز الاعمال والتركيبات الضرورية .

يمكن للادارة ان شاءت ان تقدم بعض أجهزة القياس وتركبها، وفي هذه الحال، يحق للمتعهد ان يتأكد من دقة هذه الأجهزة.

يأخذ المتعهد على عاتقه العاملين الاختصاصيين الذين يرى ضرورة في تعيينهم لاجراء التجارب.
على المتعهد ان يحيط الادارة علما" بكافة العيوب التي يعرفها.

ويجب أخذ التفاوت المسموح به، والمحدد في المواصفات الفنية بعين الاعتبار وعند غياب هذه الاخيرة تعتمد التفاوتات التي درج العرف على استعمالها في العالم. وفي حال وقعت حوادث خلال التشغيل قبل الاستلام المؤقت، تحتفظ الادارة بالحق في طلب كشف شامل على العناصر الاساسية 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 جزءا" من الأجهزة، يمكن الاعلان عن الاستلام المؤقت للمعدات التي لم ترفض من جهة، وتفي بشروط هذا الاستلام من جهة أخرى، شرط أن يمكن استعمالها بمعزل عن الأجهزة المرفوضة.

## ٢٦-١٢ نقل الملكية

تنقل الملكية لدى الانتهاء من تجارب الاستلام المؤقت وفي حال كانت نتائج هذه التجارب مرضية، ويتم تثبيت نقل الملكية بموجب محضر يمهره الفريقان.

من المتفق عليه، أن تبقى المعدات ملك المتعهد اذا لم يتم الاعلان عن الاستلام 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.

**٢٦-١٣ مدة الضمانة**

يضمن المتعهد ان كافة المعدات المسلمة تنفيذا" 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 تنفيذا" للالتزام لا يشوبها اي عيب ناتج عن تصميمها او عن المواد المستعملة فيها او عن تشغيلها.
تبقى هذه الضمانة سارية المفعول لمدة سنة كاملة ابتداء" من تاريخ تصديق الاستلام المؤقت.

خلال مدة الضمانة، على المتعهد ان يشرف على صيانة التجهيزات كما هو مفصل في المادة ٢٦-١٤ ادناه.

أثناء مدة الضمانة، يبقى المتعهد مسؤولا" عن تنفيذ كل عملية تغيير، ومعايرة، او ضبط لازمة حتى تستوفي المعدات شروط العقد. كما أنه يبقى مسؤولا" عن تبديل كافة القطع المعتبرة غير صالحة.

اذا توقفت المعدات عن العمل خلال مدة الضمانة لاسباب تعزى الى المتعهد، لا سيما عند استهلاك عنصراساسي من المعدات بشكل غير طبيعي او بروز خلل او عيب في تشغيله، تضاف الى 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 اوعيب في التشغيل، لا تسري مدة الضمانة على العنصر المعين الا اعتبارا" من تاريخ تركيب القطعة البديلة. في هذه الحال، يمكن للادارة ان تحتفظ عند استلام مجمل المنشآت نهائيا" بمبلغ يوازي ضعفي كلفة هذا العنصر وقت تبديله. ولا يحرر هذا المبلغ الا بانتهاء مدة الضمانة الخاصة بهذا العنصر، شرط ان يكون قد اصبح مطابقا" لبنود 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 خاطىء 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 مسؤولا" 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.

واذا 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 الاخيرة قد تسببت بأي حادث. على المتعهد ان يقوم بكافة الاعمال الواقعة على عاتقه خلال مدة الضمانة باقصر وقت ممكن، مع أخذ احتياجات التشغيل بعين الاعتبار. كما يتحمل تكاليف كافة الاجراءات كالتصليحات المؤقتة التي قد تكون ضرورية لتلبية هذه الموجبات بالصورة الفضلى وتقصير مدة توقف المعدات عن العمل كليا" أو جزئيا" الى أقصى حد.

### ٢٦-١٤ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمانة

اعتبارا" 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 عاملي الادارة على تشغيل المنشأة وصيانتها، فضلا" عن تحسين مستواهم.

### ٢٦-١٥ الاستلام النهائي

يتم استلام المنشآت النهائي بناء على طلب خطي مسبق يقدمه المتعهد وذلك بعد مرور اثني عشر شهرا" على تاريخ الاستلام المؤقت.

يتم خلال هذا الاستلام القيام بفحص شامل للمعدات وظروف تشغيلها اعتبارا" من تاريخ الاستلام المؤقت وحتى انقضاء مدة الضمانة.

يتم اثبات الاستلام النهائي فوريا" بموجب محضر. ويأخذ الاستلام النهائي مفعوله اعتبارا" من تاريخ تقديم المتعهد الطلب، في حال لم يظهر الاستلام النهائي اي شائبة او اي عيب، واذا ما كانت المعدات مطابقة للشروط المحددة في المواصفات الفنية الواجب تنفيذها خلال مدة الضمانة.

اذا كان الرفض لا يتناول الا جزءا" من الأجهزة، يمكن الاعلان عن الاستلام النهائي في ما يختص بالمعدات التي لم ترفض، شرط ان يمكن استعمالها بمعزل عن الاجهزة المرفوضة. اذا 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 ٢٨-١٣-٥ مانعا" لاعلان الاستلام النهائي الجزئي ويجري هذا التبديل ان اعتبرت الادارة الأمر مناسبا"، الا اذا كان العنصر مهما" الى درجة ان عدم صلاحية العنصر البديل تؤدي الى رفض المعدات او توقيفها عن العمل.

**٢٦-١٦ رفض المعدات المعيوبة**

تحتفظ 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 ٢٦-٧.

ب- اذا أظهرت التجارب التي أجريت خلال فترة الاستلام المؤقت ضرورة رفض المعدات بسبب ظهور تفاوتات تتجاوز (في حالات التشغيل المضمونة) الحدود المسموح بها الملحوظة في المواصفات الفنية او في المعايير المرجعية (لدى غياب هذه المواصفات).

جـ- 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 خطرا" 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 جليا" وجوب رفضها.
ب- أو أن تحدد مهلة تعاد خلالها المعدات الى 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 ونفقته، شرط أن يجري المتعهد أو مورد آخر، ان وجد، بعض التعديلات والاضافات والتكييفات المحتملة . يحق للادارة عند ذلك استعمال المعدات المرفوضة مجانا" مع التعهد بتشغيلها وفق الشروط الاعتيادية للاستعمال والصيانة.

في كافة الحالات الآنفة الذكر تعاد القطع المرفوضة الى المتعهد.

**٢٦-١٧ كتيب تعليمات الصيانة والاستعمال**

على المتعهد ان يقدم كتيبا" بتعليمات الصيانة والاستعمال في لغتين (عربية، وفرنسية او انكليزية) خاص بكل مجموعة من المعدات المذكورة في هذا العقد (محطة ضخ مثلا") يصف فيه المحطة وطريقة عملها ونوعية أعمال الصيانة الضرورية.

يضم هذا الكتيب مسطحات المعدات المركبة ومقاطعها ورسومها فضلا" 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 ثلاث 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 الصفقة:

- كافة انواع التخزين مع تحضير المخازن او مساحات التخزين اللازمة للمعدات الضخمة الواقعة خارج المبنى الواجب اعادة تأهيله ضمن المشروع.

- تخزين المعدات السريعة العطب في موقع وضع بتصرف المتعهد داخل المبنى الموجود أو خارجه، مع أخذ الاحتياطات اللازمة لوقايتها من الرطوبة وعوامل المناخ والسرقة.

يتولى المتعهد وحده مسؤولية ادارة المعدات المخزونة، وعليه ان يؤمن حراستها اذا لزم الامر. ويظل مسؤولا" عن المعدات طوال مدة المشروع كلها وحتى بعد تسليمها في الموقع.

وعند الانتهاء من الاشغال، يتوجب على المتعهد ان يخلي 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 الى الورشة.

يكون هذا التغليف شديد الصلابة بحيث يتحمل كافة الظروف خلال تحميل المواد وتخزينها، كما يتحمل درجات الحرارة القصوى والأمطار فضلا" عن الملح الناتج عن الهواء البحري ان كان ذلك خلال السفر أو التخزين العابر Transit.

ولاجل تحديد أحجام الطرود المرسلة وأوزانها تؤخذ بعين الاعتبارالمسافة والمكان الذي ترسل اليه وامكانية عدم توفر آلات لتحميل وتنزيل الثقيل منها في المراحل كلها.

يتطابق التغليف والدمغة والملصقات الخارجية والمستندات المرفقة تطابقا" كاملا" مع مضمون الطرود وتضم كلفتها الى كلفة كافة المعدات الداخلة في هذه الصفقة.

يظل المتعهد مسؤولا" عن كافة المواد والتجهيزات حتى تسليمها واستعمالها في الموقع.

**المادة ٢٩ النقل - التحميل - التسليم في الموقع**

تسلم المواد والمعدات في الورشة. على المتعهد أن يقدم برنامجا" للتسليم كي تتمكن الادارة من استلام هذه المواد والمعدات بغية التأكد من تطابق نوعيتها مع المواصفات الفنية المحددة في العرض.

وتقع كلفة النقل على عاتق المتعهد انطلاقا" من مصدرها وحتى وصولها الى الورشة وعليه أن يضم هذه الكلفة الى سعر الصفقة.

كما تقع على عاتق المتعهد كلفة نقل المعدات الثقيلة والضخمة وتخزينها فضلا" عن كلفة استبدال كافة المعدات التي تضررت اثناء النقل أو التحميل في الورشة.

وعلى الادارة أن ترفض كافة المعدات والمواد غير المطابقة للمواصفات الفنية. ويلزم المتعهد اخلاء هذه المعدات غير الموافق عليها وتبديلها ضمن برنامج العمل المتفق عليه في الالتزام والصفقة الاصلية.

**المادة ٣٠ تأمين المياه والكهرباء في الورشة**

تؤمن المياه والكهرباء الى موقع العمل بواسطة تفرع خاص للورشة مصدره محطة توزيع تابعة للسلطة الرسمية. ويتم تجهيز الورشة بعداد مؤقت يسمح باحتساب مصاريف الكهرباء والمياه المترتبة على المتعهد.

وتقع على المتعهد كافة مصاريف الاضافية والمعاملات الادارية. ومن أجل احترام برنامج العمل في الورشة، لا تعتبر انقطاعات التيار الكهربائي والمياه الناتجة عن القطاع العام عذرا" لأي تأخير في سير الاعمال. فعلى المتعهد أن يؤمن مولدا" كهربائيا" خاصا" وخزانا" يزوده دوما" بالمياه. وتكون لهذه التجهيزات الخصائص الفنية (قدرة، سعة) التي تتناسب مع الطاقة المطلوبة للآلات المستعملة.

**المادة ٣١ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع**

على المتعهد أن يترك أرض الورشة نظيفة وخالية من الحصى والنفايات والمخلفات في اثناء الأشغال وبعد الانتهاء منها. وتقع على عاتقه كافة أعمال التنظيف لا سيما :

- التنظيف الذي يتم تدريجيا" في اثناء القيام بالاشغال وحسب الحاجات (التسليم، الهدم، رص التربة،...)
- تنظيف الورشة مرة في الاسبوع على الاقل.
- تنظيف سائر الدعائم من المقذوفات واللطخات والاقذار التي تلحق بالمنشآت القائمة (جدران، أرض، تبليط خارجي، فسحة خضراء، الخ...)

- يحق للادارة أن تطلب عملية تنظيف شاملة أو أكثر، وذلك تبعا" لحالة الورشة وفي الوقت الذي تراه مناسبا".

يتم تعيين أماكن الاستيداع بالاتفاق مع مسؤولي الادارة. ويلاحق المتعهد اداريا" في حال أودع نفايات أو ردميات في مواقع غير مسموح بها. على المتعهد أن يسوغ اختيار موقع رمي المواد بمستند خطي 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 رقما" خاصا"، كما يجب تحديد الاسناد référence والعلامة التجارية بصورة جلية.
ولا يجوز ان تتعدى قيمة قطع الغيار نسبة ٣% من المبلغ الاجمالي للقطع 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 ممثلا" بمهندس اشغال مسؤول.

**المادة ٣٤ هندسة مدنية - لحظ فتحات مسبقة في المنشآت الخرسانية**

على المتعهد ان يلحظ أماكن الفتحات مسبقا". وقبل القيام بأي عمل، يجب الحصول على موافقة المهندس "الانشائي" على هذه الأماكن بغية تفادي كل خلل قد يلحق ببنية المنشآت القائمة.

تقبل 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 يتفقد الموقع بغية تقدير صعوبة الوصول الى الورشة، كما عليه أن يضم الى اسعاره كلفة الاجراءات العملية والفنية اللازمة لنقل المواد وتنقل العاملين. وعليه أن يضم الى أسعاره أيضا" كافة التعديلات التي سيقوم بتنفيذها والمتعلقة بتحسين أوضاع الطرق المؤدية الى الورشة. وفي حال الحقت هذه التعديلات اضرارا" بالطرقات أو البيئة، على المتعهد أن يعيدها الى 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 أو الصوديوم او بواسطة محطة التعقيم بالكلور الواقعة في المبنى الفني. 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 ٠,٣ و ٠,٥٠ ملغ/ل.

يتولى المتعهد تنفيذ التوصيلات اللازمة لتعقيم التجهيزات وضمها الى سعر الصفقة. كما عليه ان يحرر محضرا" بحضور مكتب الاشراف والمستثمر لتسويغ 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 كليا" او جزئيا" الا بعد تقديم طلب خطي الى الادارة بالاتفاق التام مع مستثمر هذه التجهيزات. وبناء" على طلب الادارة المختصة، يتم هذا التوقف ليلا" لتفادي اي اخلال مهم خلال النهار. وعلى المتعهد ان يضيف الى اسعاره هذه الكلفات الاضافية من دون ان تحق له المطالبة باي زيادة في سعر صفقته.

**المادة ٣٨ اختيار العلامات التجارية**

تتطلب اعمال اعادة تأهيل التجهيزات القائمة نهجا" في اختيار العلامات التجارية للمعدات القائمة. في اغلب الاحيان، يتعلق اختيار العلامات التجارية المذكورة في وصف مشروع الادارة، بتأمين استمرارية التحديدات الفنية الحاضرة مما يسمح بتلبية حاجات الصيانة بصورة اسهل.

وبشكل عام، يجب ان تحظى العلامات التجارية المماثلة التي قدمها المتعهد بموافقة الادارة. ويعتبر لاغيا"، وعلى مسؤولية المتعهد المالية كل طلب بموجب فاتورة لم يحظ بموافقة المعنيين.

**المادة ٣٩ خدمات ملحقة**

في اطار الصفقة، على المتعهد ان يلحظ الخدمات المتخصصة التي يقدمها مورد الاجهزة الالكتروميكانيكية او غيرها، وذلك خلال مختلف مراحل تنفيذ الاعمال وتشغيل المعدات.

١- مراقبة تركيب المعدات المسلمة في الموقع وتشغيلها

٢- تقديم الآلات 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 اعتبارا" من تاريخ الاستلام المؤقت بعد وضع التجهيزات قيد العمل للمرة الاولى، علما" ان هذه الخدمات لا تعفي المورد والمتعهد من موجبات الضمان الواقعة على عاتقهما بفعل الصفقة.

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 الفني**

قبل المباشرة بتركيب تجهيزات جديدة في الموقع الفني المعد لهذه الغاية، أو اعادة تأهيل التجهيزات المتوافرة في الموقع المذكور أعلاه، على المتعهد أن يحرر محضرا" يمهره كل من الادارة، والمتعهد، والمهندس المشرف، وترد فيه لائحة تصف الحالة الحاضرة للتجهيزات المتوافرة كلها، ولائحة بالتجهيزات الواجب استبدالها أو اصلاحها.

يتحمل المتعهد أي ضرر يصيب التجهيزات بسبب أعمال قام بها، وتكون مغطاة بعقد ضمان لمشروعه. كما يتعين عليه أن يعيد فورا" الأمور الى ما كانت عليه في اطار الصفقة.

**المادة ٤١ فك التجهيزات**

يعتبر كل تجهيز جرى فكه واستبداله بتجهيز آخر جديد ملك السلطة المستثمرة. (مصلحة المياه او وزارة الموارد المائية والكهربائية) ويحرر بشأن هذا التجهيز محضر استلام يوقع عليه المتعهد والمهندس المشرف والادارة.

وفي الوقت عينه يتعين على المتعهد 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 تسليمه، كما عليه ان يتخلص من غلافات المواد المستعملة.

كذلك على المتعهد ان يعيد اصلاح البنى والتصوينات الخ ... اذا ما كانت قد تضررت خلال الاشغال.

توضع النفايات كلها خارج الموقع في مكب من دون الحاق اي ضرر بالبيئة.

وفي حال حدوث تلوث ما، تلحق بالمتعهد عقوبة ويلزم باعادة البيئة الى وضعها الطبيعي على نفقته الخاصة.

# الفصـل السادس

# العرض الفنـــي

## المادة ٤٢ تكوين العرض الفني

يشمل طلب المشاركة في ما يشمل مجمل المستندات المذكورة ادناه :

### ٤٢-١ تقرير وصفي

على المتنافسين تقديم تقرير وصفي شامل ومفصل عن المنشآت يتناول على الحل المقترح على شكل دراسة، وخرائط ... :

أ- لتركيب معدات الضخ
ب- لتركيب الاجهزة الكهربائية للاطلاق والمراقبة والحماية
جـ- لتركيب المعدات الهيدرولية للحماية والمراقبة

كذلك يتناول التقرير خصائص المعدات الاساسية (المحركات والمضخات والصمامات المدارة 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 مجمل الضمانات المقدمة طبقا" لمواصفات دفتر المواصفات الفنية هذا مع تسويغها.

### ٤٢-٢ المستندات الفنية

يجب ان تشمل عروض العارضين بيانات ووثائق فنية (صادرة عن مختلف المصانع) تتعلق بالمعدات الاساسية (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.

### ٤٢-٣ خصائص المعدات

يجب أن تضم الطلبات بصورة الزامية وبشكل شامل وواضح ومفصل لائحة بالمعدات وبملحقاتها الاساسية مع الاشارة بدقة الى العلامات التجارية والمواصفات الفنية وذلك بالتسلسل غير الحصري المشار اليه ادناه:

٤٢-٣-١ المحرك الكهربائي

- العلامة التجارية (اسم المصنع)
- 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 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
- جهاز الدوران في اتجاه واحد
- طريقة الاطلاق
- الميقاف (طبيعته)

٢-٣-٤٢ المضخة

- العلامة التجارية (اسم المصنع)
- الطراز
- معايير التصنيع
- التصريف
- الارتفاع المانومتري للدفع
- سرعة الدوران
- المردود في ظروف التشغيل الاعتيادية
- القدرة المستهلكة في ظروف التشغيل الاعتيادية
- المحور (طبيعته)
- الدفاعات (طبيعتها وعددها)

- الحلقات المانعة للنش لا سيما المركبة على الدفاعات وأجسام المضخات (طبيعتها)
- جسم المضخة (طرازه وطبيعته)

- الأجهزة المانعة للنش (طرازها)
- المحملات (طرازها، طبيعتها، تزليقها)
- منحنيات الارتفعات والمردودات وصافي علو السحب الموجب (NPSH) والقدرة اللازمة للمضخة نسبة الى التصريف عند سرعة التشغيل المرتقبة.

٤٢-٣-٣ مجموعات المضخات المدارة بمحرك

- احجامها
- اوزانها

٤٢-٣-٤ 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 الى 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 ...

٤٢-٣-٥ 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 المرتقبة
- طريقة الاطلاق
- نظام التغذية بالوقود : مضخة حقن، بخاخات، الخ ...
- لوحة أجهزة القياس، والاشارات والحماية الخ ...

٤٢-٣-٦ الخزائن الكهربائية

- الخزانة العامة للتوزيع (طبيعتها وحمايتها)
- خزانة التحكم والقيادة (طبيعتها وحمايتها)
- أجهزة الاحساس بالقياس واجهزة الارسال
- مرحلات الحماية : التيار، المستوى، الضغط، الحرارة، الخ ...
- مفاتيح التماس الثانوية للتحكم والمرحلات المؤخرة
- أجهزة قياس شدة التيار
- أجهزة قياس توتر التيار
- المبدلات
- المصابيح الدليلية
- لوحات الانذار والاشارة، واللوحات الشاملة الرؤيا
- الازرار الانضغاطية
- عداد ساعات التشغيل
- قضبان التوصيل
- مفاتيح التماس
- الفواصل
- المرحلات الحرارية

٤٢-٣-٧ الكابلات الكهربائية

- التغذية العامة
- تغذية المجموعات
- تغذية المحركات المؤازرة
- التحكم عن بعد والاشارة

٤٢-٣-٨ القطع الهيدرولية

مواصفات مختلف القطع واحجامها، واقطارها 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 المدارة بمحرك
- الاجهزة 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 المتدلية
- الحديد القطاعي، السكك، الخ ...

ملاحظة :

أنه لمن الجوهري ان يتم التثبيت بشكل واضح ودقيق وغير مشوب باي التباس من أن خصائص وأداء المعدات التي قدمها المتعهد مطابقة أو معادلة لدفتر المواصفات الفنية هذا تفصيلا".

يطرح ويرفض تلقائيا"، كل عرض لا يطابق تفصيلا" 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 الصفقة الحاضرة.

# الفصل السابع

## لائحـــة المعـاييـر

المعايير الفرنسية التي يمكن اعتمادها كأساس لاختيار نوع المعدات والمواد. ولا تستنفد 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 للاجهزة العاملة تحت الضغط تستعمل على درجة حرارة منخفضة (القياسات - شروط التسليم الفنية).

NF A 49-330 قساطل غير ملحمة، مسحوبة على البارد للداوائر 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 ٦٠,٣ ، وقطر أدنى من ٤٠٦,٤ ملم أو يعادله، للتلحيم طرفا" 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.

NF A 91-121 تلبيسات معدنية، التغطيس بالزنك المذوب (التلبيس بالزنك على درجة حرارة مرتفعة - مواد مصنوعة من الحديد، الفولاذ، او الفونت).

الأجزاء الميكانيكية "E"

NF E 17.002 عدادات مياه الشرب الباردة - المواصفات.

NF E 27-006 مجموعة البراغي للاستعمال العام. المواصفات الفنية - الاستلام، الطلبية - التسليم.

NF E 29-001 القساطل - القطر الاسمي DN - الضغط الاسمي PN - تحديدات ومجموعات معيارية.

NF E 29-002 الضغوطات ودرجات الحرارة - اعتبارات عامة.

NF E 29-003 اتجاه اقفال الحنفيات (سكور جرارة، حنفيات ذات الصمام robinet à soupape، الخ ...).

NF E 29-004 قساطل صناعية - اتجاه تركيب الوصلات المشفهة للقساطل - حنفيات، اجهزة تركيب القساطل وملحقاتها.

NF E 29-171 صمامات مانعة للرجوع - القسم الاول : مواصفات فنية عامة.

NF E 29-203 قساطل صناعية - وصلات مشفهة واطواق من الفولاذ الصافي ومن خلائط اسيتينية مضادة للصدأ.

NF E 29-206 قساطل صناعية - وصلات مشفهة من الفونت الصافي - المواصفات.

NF E 29-305 اجهزة تركيب القساطل الصناعية، قياسات وجه - وجه ووجه - محور العائدة لأجهزة تركيب القساطل المستعملة على الشبكات المزودة بوصلات مشفهة brides

NF E 29-306 المصطلحات الفنية - التحديدات.

NF E 29-307 لائحة اسماء القطع المكونة لقطع تركيب القساطل الاساسية.

NF E 29-310 دمغة قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 19).

NF E 29-311 تجارب قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 17).

NF E 29-321 سكورة جرارة ذات وصلات مشفهة Brides من البرونز- مجموعة متماثلة الشكل isomorphe.

NF E 29-322 ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-323 سكورة جرارة 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 - ISO PN 50 FT.

NF E 29-324 قطع تركيب القساطل الصناعية - سكورة من الفونت ذات وصلات مشفهة للشبكات المطمورة ISO PN 10 - ISO PN 16 - ISO PN 25 - ISO PN 40 - ISO PN 50 FT - ISO PN 20 FT.

NF E 29-327 سكورة جرارة فولاذية ذات جسم مستعرض ووصلات مشفهة Brides - مجموعة متماثلة الشكل.

NF E 29-328 سكورة جرارة 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 6 - PN 10 - PN 16.

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.

NF E 29-359 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 100.

NF E 29-360 حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من البرونز، ذات رفع عمودي وجلبات لولبية - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-365 حنفيات ذات صمام وصمامات مانعة للرجوع مصنوعة من الفونت المحتوي على غرافيت- ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-366 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 40.

NF E 29-371 صمامات مانعة للرجوع من الفونت ذات مصراع - ذات وصلات مشفهة ISO PN 10 - ISO PN 16 - ISO PN 25 - ISO PN 40.

NF E 29-373 صمامات فولاذية مانعة للرجوع، ذات مصراع - ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 25.

NF E 29-374 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 40.

NF E 29-375 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 64.

NF E 29-376 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-401 توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - التحديدات - قياسات القاعدات.

NF E 29-402 توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران جزئي بقطع تركيب القساطل - التحديدات - قياسات القاعدات.

NF E 29-403 توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - خصائص استعمال القاعدة والتوصيلات.

NF E 29-404 توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران جزئي بقطع تركيب القساطل - خصائص استعمال القاعدة والتوصيلات.

NF E 29-405 توصيل المحركات المؤازرة ذات دوران متعدد بقطع تركيب القساطل - قياسات عناصر التشغيل.

NF E 29-406 توصيل المحركات المؤازرة ذات كسور الدورات بقطع تركيب القساطل - قياسات عناصر التشغيل.

NF E 29-407 المحركات المؤازرة - نموذج من البطاقة الفنية التلخيصية.

NF E 29-410 صمامات الحماية - تحديدات المصطلحات الفنية.

NF E 29-411 مماثل للمعيار السابق - التصميم العام - التجارب - الدمغة - التوضيب

NF E 29-416 صمام تفريغ اوتوماتيكي لبخار المياه - التصنيف.

NF E 29-417 مماثل للمعيار السابق - الدمغة.

NF E 29-418 مماثل للمعيار السابق - قياسات وجه - وجه لصمامات التفريغ ذات الوصلات المشفهة .

NF E 29-419 مماثل للمعيار السابق - تجارب التصنيع - تجارب التحقق من خصائص التشغيل.

NF E 29-453 قطع تركيب القساطل الصناعية الفولاذية للضبط . ذات وصلات مشفهة - ضغوطات اسمية PN 10 الى PN 100 - سلسلة Pe 150 , 300 , 600

NF E 29-471 قطع تركيب القساطل الصناعية - صمامات سدادية robinet à tournant - عناصر التصنيع

NF E 29-472 صمامات سدادية مصنوعة من البرونز لها مخرجين مستقيمين وذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 6.

NF E 29-473 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-474 صمامات سدادية مصنوعة من الفونت - ذات مخرجين مستقيمين وذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-475 صمامات سدادية مصنوعة من البرونز، لها ثلاثة مخارج وذات ثلاث فتحات للقساطل قائمة الزاوية - ذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 6.

NF E 29-476 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-477 صمامات سدادية مصنوعة من الفونت، لها ثلاثة مخارج قائمة الزاوية وذات وصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-478 صمامات سدادية مصنوعة من البرونز والفونت، ذات مخرجين مستقيمين ووصلات لولبية - ضغط اسمي PN 6.

NF E 29-479 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-480 صمامات سدادية مصنوعة من البرونز أو الفونت، لها ثلاثة مخارج قائمة الزاوية وذات وصلات لولبية - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-481 مماثل للمعيار السابق - ضغط اسمي PN 10.

NF E 29-486 صمامات سدادية مصنوعة من الفولاذ او الفونت المحتوي على الغرافيت - لها مخارج وذات وصلات مشفهة Brides .

NF E 29-487 مماثل للعيار للسابق - ضغط اسمي يساوي PN 16 للاقطار الاسمية من ٤٠ الى ٤٠٠.

NF E 29-488 صمامات سدادية ذات مخارج مستقيمة ووصلات مشفهة Brides - ضغط اسمي PN 10 , PN 16 - مواصفات التصنيع الخاصة.

NF E 29-491 قطع تركيب القساطل الصناعية - حنفيات للكلور مركبة على الخزانات النقالة والثابتة - قياسات التوصيل والقياسات الاجمالية.

NF E 44-001 مضخات هيدرولية - التصنيف - المصطلحات والتحديدات - معجم متعدد اللغات.

NF E 44-111 مضخات نابذة أحادية الخلايا، ذات سحب محوري وركيزة تحت المضخة، للمياه - التسمية - نقطة التشغيل الاسمي - القياسات.

NF E 44-131 مضخات نابذة ذات سحب محوري - قياسات متعلقة بالركائز والتركيب.

NF E 44-150 مضخات نابذة - المواصفات.

NF E 44-190 مضخات - كتيب التجميع والتركيب.

NF E 52-121 الرفع والتحميل - جسور نقالة، بناؤها وتركيبها.

<u>الكهرباء "C"</u>

NF C 15-100 التجهيزات الكهربائية للتوتر المنخفض - النظم

NF C 15-100 الملحق ٢ للمعيار NF C 15-100 تموز ١٩٧٧ - متمم بالتصحيحات تاريخ تموز ١٩٨٠ وشباط ١٩٨١.

NF C 17-100 النظم المفروضة لتركيب دافعات الصواعق.

NF C 20-010 النظم المشتركة للمعدات الكهربائية. تصنيف درجات الحماية المؤمنة بفعل الغلافات.

UTE C 15-105 الطريقة المبسطة لتحديد اقطار موصلات الكهرباء واختيار اجهزة الحماية- دليل عملي متمم بالتصحيحات تاريخ تشرين الاول ١٩٨١.

UTE C 51-151 آلات كهربائية دوارة - دليل متعلق بارتفاعات القياسات الاجمالية للمحركات المغلقة ذات قفص السنجاب 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 بالسك clavetage.

NF C 51-106 آلات كهربائية دوارة ذات استعمال عام. منزلقة التثبيت.

NF C 51-110 آلات كهربائية دوارة - القيم العادية للقدرة 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 الدوراة

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 - ثلاثية الاطوار للاستعمال العام للقدرة الضعيفة والمتوسطة - ارتفاعات التثبيت - التوصيل - توصيلات 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 ثلاثية الاطوار - من النوع المغلق - ذات قفص السنجاب
الملحق ١ للمعيار NF C 51-150 نيسان ١٩٦٥

NF C 51-155 محركات لا متزامنة ثلاثية الاطوار ذات اربعة اقطاب. من النوع المغلق - الجزء المتحرك على شكل بكرة.
الملحق للمعيار NFC 51-155 - آذار ١٩٦٩

NF C 51-157 محركات لا متزامنة ثلاثية الاطوار - من النوع المغلق - الدوار ملفوف بتوشيعات bobiné - تشغيل متقطع.

NF C 51-160 محركات لا متزامنة ثلاثية الاطوار - من النوع المحمي - ذات قفص السنجاب.
الملحق ١ للمعيار NF C 51-160 نيسان ١٩٦٥

NF C 51-165 محركات لا متزامنة ثلاثية الاطوار - من النوع المحمي - الدوار ملفوف بتوشيعات bobiné.
الملحق ١ للمعيار NF C 51-165 نيسان ١٩٦٥

NF C 52-100 محولات القدرة - النظم (CEI 76)

NF C 52-220 طريق الوقاية بواسطة فصل الدوائر

NF C 60-200 قطع التيار بواسطة صهيرات تحت التوتر المنخفض. القواعد العامة.

NF C 63-120 الفواصل ، القواعد + الملحق ١.

NF C 79-300 الاجهزة الالكتروميكانيكية ذات الفعل الميكانيكي - القواعد.

<u>متفرقات</u>

NF M 88-771 المنشآت النفطية المسيلة.

NF S 31-010 وضع خصائص الضجيج المتأتي عن المحيط وقياسه. التحقيق في الشكاوى من الضجيج في منطقة سكنية.

NF X 08-100 الالوان - القساطل الصلبة - تحديد السوائل بالالوان المتعارف عليها.

# المواصفات الفنية الخاصة
# لأشغال تجهيز الأبار ومحطات الضخ

# مشروع تجهيز بئر وإنشاء محطتي ضخ وخزان توازن وخطي دفع وخزانين في بلدة مشمش – قضاء جبيل

## المواصفات الفنية الخاصة

# أشغال تجهيز البئر ومحطة الضخ الى خزان مشمش الأسفل

بحسب الرسومات والخرائط التالية المرفقة:

| | |
|---|---|
| الهيدرولية : | رقم **434W-113-M01** |
| | رقم **434W-113-M03** |
| | رقم **434W-113-M04** |
| الكهربائية : | رقم **434W-113-E01** |
| | رقم **434W-113-E02** |
| | رقم **434W-113-E03** |
| المراقبة والتحكم : | رقم **434W-113-I01** |
| التعقيم : | رقم **434W-113-M02** |

# تحاليل الماء

- المرجع : محطة الضخ
- عدد العينات : ثلاثة
- نوع التحاليل : C3 + B2

## عموميات

خلافاً لأي نصٍ آخر، فإن الأحكام والشروط الإدارية تخضع حصراً لأحكام دفتر الشروط الإدارية الذي تضعه الإدارة.
أما بخصوص تجارب الاستلام للمعدات والتجهيزات في المصنع والعائدة 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 : محطة الضخ

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة كحد أقصى.

- خصائص هيدرولية : عند سرعة الدوران

  - التصريف : ١٥ لتر في الثانية
  - الارتفاع المانومتري : ٤٧٢ متر (±٢%)
  - صافي ضغط السحب الموجب : ≤ ٦ أمتار
  - المردود عند نقطة التشغيل : ≤ ٧٠%

- التركيب عند عمق : ٤٧٠ متر

- خصائص التصنيع الخاصة :

  - الدفاعات (المراوح) : من البرونز الخالي من الزنك.
  - جسم المضخة : من الفونت المطلي من الداخل بالخزف الصيني.
    مجهزة بصمام مانع للرجوع

- القطر الاقصى للمضخة والمحرك : ≤ ٨ انش

- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ١ (واحدة)

مجموعة ضخ غاطسة تركب داخل براميل سحب وتضخ الى الخزان الأسفل في مشمش

- المرجع : محطة الضخ

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة كحد أقصى.

- خصائص هيدرولية : عند سرعة الدوران

التصريف : ١٨ لتر في الثانية
* الارتفاع المانومتري : ٣٢٩ متر (±٢%)
* صافي ضغط السحب الموجب : ≤ ٦ أمتار
* المردود عند نقطة التشغيل : ≤ ٧٠%

- خصائص التصنيع الخاصة

- الدفاعات (المراوح) : من البرونز الخالي من الزنك.
* جسم المضخة : من الفونت المطلي من الداخل بالخزف الصيني. مجهزة بصمام مانع للرجوع

* القطر الاقصى للمضخة والمحرك : ≤ ٨ انش

قطر برميل السحب : ≤ ١٠ انش

- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ٢ (اثنين)

# أجهزة التعقيم بالكلور الغازي

- المرجع : محطة الضخ
- عدد الاجهزة : ١
- نقطة الحقن : قسطل الدفع عند مخرج البئر
  قطر ١٢٥ ملم.
- قدرة الجهاز : ٠,٢٧ كلغ/ساعة
- التشغيل : من النوع الخوائي ذات التعيير اليدوي، يرتبط تشغيله بتصريف محطة الضخ باعتبارها ذات تصريف ثابت.
  يركب مخفض الضغط على القارورة مباشرة.
- الضغط المرتد (Back pressure) : ≤ ٢ بار.
- القوارير : يزود الجهاز بثلاثة قوارير سعة كل منها ٥٠ كلغ.
- كاشف تسربات الكلور : من نوع الخلية الجافة، موصول بجهاز انذار ويوقف عمل جهاز التعقيم تلقائياً.
- اللواحق والمستلزمات : جميع اللواحق والمستلزمات من قساطل وسكورة وقطع توصيل وخلافه يجب أن تكون ذات ضغط اسمي لا يقل عن ١٦ بار ، بالاضافة الى دوش مياه للاستعمال في حالة الطوارئ وكافة لوازمه من خزان مياه، قساطل وسكورة وغيره وحساس تدفق مياه، وحساس انعدام الخواء الخ...
- مراوح التهوئة : تستطيع تغيير الهواء في الغرفة بمعدل عشرة مرات بالساعة.

# أجهزة وقطع ملحقة كهربائية وهيدرولية

- المرجع : محطة الضخ

- العمود الصاعد (Rising Column)
تركيب قساطل العمود الصاعد من الصلب الأسود معيار Schedule 40 مطلي من الداخل والخارج في المصنع بمادة الايبوكسي بسماكة لا تقل عن ١٥٠ ميكرومتر. قطر اسمي ١٢٥ ملم

- الانبوب البيزومتري (Piezometric Tube)
تركيب أنبوب بيزومتري عدد اثنان مصنوع من مادة البوليئتيلين (Polyéthylène) قطر خارجي ٤٠ ملم ضغط اسمي ١٠ بار، ويثبت الى العمود الصاعد

- سكورة جرارة(Gate Valve)
تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٥٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠، ضغط اسمي ٦٤ بار

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ٦٤ بار

- صمام التحكم بمنسوب البئر (Globe Valves)
تركيب صمام تحكم بمنسوب البئر قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

- سكورة فراشة: (Butterfly Valves)
تركيب سكورة فراشة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
تركيب سكورة فراشة قطر اسمي ١٥٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

- طاردات الهواء(Air Valves)
تركب طاردة هواء عند مخرج البئر مباشرة على القسطل قطر اسمي ٦٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار ومزودة بسكر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

تركب طاردة هواء عند رأس البرميل قطر اسمي ١٨ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار ومزودة بسكر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

تركب طاردة هواء عند مخارج محطّة الضّخ على القسطل قطر اسمي ٦٠ ملم، ضغط اسمي ٦٤ بار ومزودة بسكر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

- صمامات مانعة للرجوع :(Check Valves)

يركب صمام مانع للرجوع من نوع الـ "SWING" قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار عند مخرج البئر بعد جهاز التصريف

يركب صمام مانع للرجوع من نوع الـ "SWING" قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ٦٤ بار عند مخرج محطّة الضّخ

- ونش كهربائي لغرفة المضخّات

يركّب ونش كهربائي مع سكّة أحاديّة بطريقة يطال بها كافّة المضخّات بغية رفع أيّة قطع من والى موقع المضخّات، قدرة التحمّل الآمنة هي ١٠٠٠ كلغ.

- جهاز حماية من طرق المياه (Anti Water Hammer System) الى الخزان الجديد

على المتعهّد أن يقدّم دراسة مفصّلة مع كافّة الحسابات لحجم خزّان الضغط بناء" على خصائص خطّ الدفع التالية:

- النوع: حديد زهر مرن قطر اسمي ١٥٠ ملم ، ضغط اسمي ٦٤ بار
- التصريف: ١٨ لتر في الثانية
- طول الخطّ: ٤٠٥٠ م
- فرق الأرتفاع: ٢٨٣ م

- القطع الهيدرولية الملحقة:

وتشمل القساطل باختلاف أقطارها وكافة القطع التابعة لها والوصلات وقطع التوصيل (مشتركات T، أكواع، مخروطات، مشفهات، براغي، دعمات قساطل وأدوات تثبيت، ..الخ) اللازمة لإنهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

- التجهيزات الكهربائية :

تتألف أساساً من:

- محوّل طاقة كهربائي :
على المتعهّد التنسيق الكامل مع مؤسسّة كهرباء لبنان بعد جمع كافّة المعلومات الضروريّة و تجهيز و تركيب و تشغيل محوّل طاقة كهربائيّة من ١٥/ ٢٠ كيلو فلط الى ٤٠٠ فلط، ذات قدرة ٤٠٠ كيلو فلط أمبير مع تأمين اشتراك لدى مؤسسّة كهرباء لبنان مع تركيب عداد كهرباء بحسب تعليمات و ارشادات مؤسسّة كهرباء لبنان (لا يدخل خطوط التوتّر المتوسّط ضمن هذا المشروع)

- خزانة التوزيع الرئيسية
وتتضمن ما يلي :
- الخزانة
- قضبان التوصيل
- عاكس آلي (ATS) ذات أربعة أقطاب ٦٠٠ أمبير /٣٨٠ فلط
- فاصل ذات أربعة أقطار عدد واحد قياس ٦٠٠ امبير / ٦٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط و فاصل ذات أربعة أقطار عدد واحد قياس ٥٧٠ امبير / ٦٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط لكل منهما علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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 امبير/ ٣٨٠ فلط؛ له علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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

- مطلق تلقائي

من نوع المحول الذاتي Type Autotrans: ١٢١ كيلو واط / ٣٨٠ فلط لزوم محرك مضخة البئر.

من نوع المتغير التردد (VFD STARTER): ١٠١ كيلو واط / ٣٨٠ فلط لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان القديم.

ويتألف كل منها من:
- الخزانة
- قضبان التوصيل
- فاصل واحد ٢٦٤ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير/ ٣٨٠ فلط لزوم محرك مضخة البئر ، فاصل واحد ٢٢٠ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير/ ٣٨٠ فلط لزوم كل محرك للمضخة الغاطسة للخزان الأسفل. لكلّ واحد علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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، فصل عند انخفاض شديد في التوتر، ملامسات إضافية contacts وللانذار، حماية من الاخطاء في التوصيل بالارض، التشغيل عن بعد.
- مفاتيح تماس رئيسة Contacteurs عدد ثلاثة
- مرحل واحد متعدد الوظائف وملحقاته
- جميع أجهزة الترحيل Relais والمراقبة والحماية والتشغيل والاشارة والقياس الخ...
- الكابلات والتوصيلات الداخلية، الخ... قطع التجميع

- لوحة اشارة (Mimic Panel)
- لوحة اشارة مؤلفة من رسم تفصيلي للمشروع ومجموعة لمبات لتبيان حالة القطعة (تعمل، متوقفة، معطلة) Mimic Panel وتركب على واجهة خزانة المحطة الكهربائية.

- كابلات التغذية الكهربائية

| | المقطع **Section** (ملم٢) | الطول (م) |
|---|---|---|
| محطة تحويل – لوحات | ٣*(٣×١٥٠+٧٠) | ٢٥ |
| علبة توصيل مولد كهربائي - لوحات | ٣*(٣×١٥٠+٧٠) | ٢٥ |
| لوحة – علبة التوصيل عند فوهة البئر | ١*(٣×١٨٥+٩٥) | ٣٠ |
| علبة التوصيل عند فوهة البئر - مضخة غاطسة مدارة بمحرك غاطس – كابل مغلف ا (Rubber insulated cable) | ٢*(٣×١٨٥+٩٥) | ٤٧٠ |
| علبة التوصيل عند المضخات الغاطسة | ١*(٣×١٥٠+٧٠) | ٦٠ |

محرك كهربائي لتشغيل الصمامات: (Electric Actuator)

تزود الصمامات التالية بمحركات كهربائية لتشغيلها.

سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ٣ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة جرارة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ٦٤ بار
(رقم ٥، ٧، ٨، ٩ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ٦٤ بار
(رقم ١٠ في الخريطة المرفقة ربطا").

صمام تحكم بمنسوب البئر قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ١ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة فراشة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ٢ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة فراشة قطر اسمي ١٥٠ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ٤، ٦ في الخريطة المرفقة ربطا").

- مصادر تغذية متواصلة لدوائر التحكم عن بعد والإشارة والمراقبة والحماية (جهاز تغذية متواصلة للطاقة UPS)

- التوصيلات 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 الملحقة:
وتشمل كافة القطع والوصلات الكهربائية اللازمة لانهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

# مولد الكهرباء

- المرجع : محطة الضخ

- يركّب مولّد كهرباء احتياطي مع كابلات التوصيل على طبقة من الباطون داخل عازل للصوت و ذلك لتزويد المحطّة بالخصائص التالية:

- طاقة متواصلة بقدرة تزيد عن ٤٠٠ كيلو فلط أمبير

- خزّان للوقود: سعة ٥٠٠٠ ليتر، مصنوع من فولاذ كربوني (carbon steel) بسماكة لا تقلّ عن ٤ مم مع مؤشّر للمستوى وأنبوب للتعبئة و سكر للتفرغة.

# المراقبة والتحكم
## أجهزة القياس

- المرجع : محطة الضخ

- جهاز قياس المنسوب : (Level Measurment)

* يزود البئر بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعمل في المنشآت العميقة، فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس المنسوب وارساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والاشارة، والحماية، والتحكم، الخ.. (L1 في المصور المرفق ربطا").

* يزود خزان التوازن بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسباران غاطسان ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعملان في المنشآت القليلة العمق و يزود خزاني التجميع بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعمل في المنشآت القليلة العمق فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس المنسوب وارساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والاشارة، والحماية، والتحكم، الخ.. (L2,L3 في المصور المرفق ربطا")

* تزود مضخة البئر بحمايات (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 الملحقة اللازمة لقياس المستوى وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. ( LS1 ,LS2 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 مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive)، فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس الضغط وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة والحماية، والتحكم، الخ... (P1 في المصور المرفق ربطا").
* يركب بعد المضخّات الغاطسة جهاز لقياس الضغط مؤلف من جهاز إحساس بالضغط ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive)، فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس الضغط وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة والحماية، والتحكم، الخ... (P2, P3, P4 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 ١٦ بار ومزودة بسكر عازل ذات ثلاث اتجاهات (3 ways valve) بنفس الضغط الاسمي.
• يزود خط الدفع عند مخرج المضخّات الغاطسة بساعة قياس ضغط (Manometer) من النوع المليئ بمادة الغليسيرين (Glycerine) قطر ١٠٠ ملم وضغط اسمي ٦٤ بار ومزودة بسكر 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 الملحقة اللازمة لقياس التصريف وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (F1 في المصور المرفق ربطا"). ذات قطر اسمي ١٢٥ ملم وضغط اسمي ١٦ بار
* يركب عند مدخل المضخّات الغاطسة على قسطل السحب من الخزّان جهاز لقياس التصريف من النوع الكهربائي المغناطيسي فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس التصريف وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (F2 في المصور المرفق ربطا"). ذات قطر اسمي ١٥٠ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

* يركب عند مدخل المضخّات السطحيّة على قسطل السحب جهاز حسّاس قياس تدفق المياه فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس التصريف وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. ( FS1 في المصور المرفق ربطا"). ذات قطر اسمي ١٣ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

- جهاز قياس الحرارة

يزود موتور المضخّة الغاطسة في البئر بجهاز حسّاس لقياس حرارة موتور المضخّة من نوع Pt 100( T1,في المصور المرفق ربطا"). مع مقياس حرارة رقمية مضبوطة مسبقاً . يعمل على حماية موتور المضخّة من الحرارة المرتفعة.

يزود موتور المضخّات الغاطسة للخزان بجهاز حسّاس لقياس حرارة موتور المضخّة من نوع Pt 100( T2, T3 في المصور المرفق ربطا"). مع مقياس حرارة رقمية مضبوطة مسبقاً . يعمل على حماية موتور المضخّة من الحرارة المرتفعة.

- أجهزة قياس عن بعد

يجري التزود بكافة المعدات الضرورية لنقل المعطيات الفنية بين محطة الضخ، الخزان ، البئر والخزان العالي، مما يسمح بتعيير منسوب محطة الضخ ، الخزان والبئر من التحكم بانطلاق المضخات او توقفها وبمراقبة المعالم التي تدير عمل التجهيزات. لذلك يتم اللجوء الى أجهزة الإرسال السلكي. يتم تركيب كابل لنقل المقاييس والمعلومات بين المحطة،البئر والخزان (٤٢٥٠ متر طولي تقريبا") داخل قسطل من البوليئتيلين (Polyéthylène) ذات

قطر لا يقل عن ٦٣ ملم ويركب في نفس الخندق المخصص لقسطل التغذية الرئيسي من المحطة الى خزان التوزيع.

- القطع الملحقة

تستعمل المسجلات وأجهزة الضبط والمغيرات المتعددة الوظائف، ومرحلات العتبات (لقياس شدة التيار والتوتر) (راجع دفتر المواصفات 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 اللازمة لتشغيل المحطة بطريقة اوتوماتيكية.

# ملحقات مختلفة

- المرجع : محطة الضخ

- أجهزة الانارة :
  - يجهز المبنى بأدوات الانارة الضرورية على أن تكون ظاهرة ويتمّ اختبارها وتشغيلها بما يكفل سلامة وفعالية التشغيل الامين.
    تستعمل معدات مطابقة مع المعايير الخاصة بالمواقع الرطبة والمتسببة بالتلف (فئة IP 55 ) وتستعمل فئة IP66 في المواقع المعرضة للفيضان خصوصاً في غرفة رأس البئر (Well Head) و غرفة المضخّات السطحيّة.

- أجهزة اطفاء الحريق :
  - تجهيز غرفة الكهرباء بأجهزة لاطفاء الحريق من نوع ثاني اوكسيد الكربون $CO_2$ ، سعة ٦ كلغ كامله مع خرطوم الاطفاء ووسائل التثبيت الى الحائط (عدد ١)
  - كما تجهز غرفة المضخات بأجهزة لاطفاء الحريق من نوع البودرة ABCE ، سعة ١٢ كلغ كاملة ووسائل التثبيت الى الحائط.

- أجهزة تصريف المياه :
  - يجهز سطح مبنى المحطة بمصافي لتصريف مياه الامطار، مع كل الانابيب والتثبيتات اللازمة.
  - تجهيز أرض غرفة السكورة وغرفة المضخات بمصافي لتصريف المياه المتسربة من القساطل مع كل الانابيب والتشبيثات اللازمة.

# أشغال محطة الضخ الى خزان مشمش الأعلى

بحسب الرسومات والخرائط التالية المرفقة:

الهيدرولية : رقم **434W-113-M05**
رقم **434W-113-M06**
رقم **434W-113-M07**
الكهربائية : رقم **434W-113-E04**
رقم **434W-113-E05**
رقم **434W-113-E06**
المراقبة والتحكم : رقم **434W-113-I02**

# تحاليل الماء

- المرجع : محطة الضخ
- عدد العينات : ثلاثة
- نوع التحاليل : C3 + B2

## عموميات

خلافاً لأي نصٍ آخر، فإن الأحكام والشروط الإدارية تخضع حصراً لأحكام دفتر الشروط الإدارية الذي تضعه الإدارة.
أما بخصوص تجارب الاستلام للمعدات والتجهيزات في المصنع والعائدة 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 سطحيّة

- المرجع : محطة الضخ

- سرعة الدوران : ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة كحد أقصى.

- خصائص هيدرولية : عند سرعة الدوران

التصريف : ٨ لتر في الثانية
* الارتفاع المانومتري : ١٨٢ متر(±٢%)
* صافي ضغط السحب الموجب : ≤ ٦ أمتار
* المردود عند نقطة التشغيل : ≤ ٦٥%

- خصائص التصنيع الخاصة :

* الدفاعات (المراوح) : من البرونز الخالي من الزنك.
* جسم المضخة : من الفونت المطلي من الداخل بالخزف الصيني.
مجهزة بصمام مانع للرجوع

- عدد المجموعات (مضخة + محرك) : ٢ (اثنتان)

# أجهزة وقطع ملحقة كهربائية وهيدرولية

- المرجع : محطة الضخ

- سكورة جرارة(Gate Valve)

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ٢٥ بار

تركيب سكورة جرارة قطر اسمي ٨٠، ضغط اسمي ٢٥ بار

- سكورة فراشة: (Butterfly Valves)
تركيب سكورة فراشة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار

- طاردات الهواء(Air Valves)
تركب طاردة هواء عند مخرج المضخات مباشرة على القسطل قطر اسمي ٥٠ ملم، ضغط اسمي ٢٥ بار ومزودة بسكر جارور عازل بنفس القطر والضغط الاسمي

- صمامات مانعة للرجوع :(Check Valves)

يركب صمام مانع للرجوع من نوع الـ "SWING" قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ٢٥ بار عند مخرج البئر بعد جهاز التصريف

- ونش كهربائي لغرفة المضخّات

يركّب ونش كهربائي مع سكّة أحاديّة بطريقة يطال بها كافّة المضخّات بغية رفع أيّة قطع من والى موقع المضخّات، قدرة التحمّل الآمنة هي ١٠٠٠ كلغ.

- جهاز حماية من طرق المياه (Anti Water Hammer System) الى الخزان الجديد

على المتعهّد أن يقدّم دراسة مفصّلة مع كافّة الحسابات لحجم خزّان الضغط بناء" على خصائص خطّ الدفع التالية:

- النوع: حديد زهر مرن قطر اسمي ١٠٠ ملم ، ضغط اسمي ٢٥ بار
- التصريف: ٨ لتر في الثانية
- طول الخطّ: ١٣٩٨ م
- فرق الأرتفاع: ١٤٨ م

- القطع الهيدرولية الملحقة:

وتشمل القساطل باختلاف أقطارها وكافة القطع التابعة لها والوصلات وقطع التوصيل (مشتركات T، أكواع، مخروطات، مشفهات، براغي، دعمات قساطل وأدوات تثبيت، ..الخ) اللازمة لإنهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

- التجهيزات الكهربائية :

تتألف أساساً من:

- محوّل طاقة كهربائي :
على المتعهّد التنسيق الكامل مع مؤسسّة كهرباء لبنان بعد جمع كافّة المعلومات الضروريّة و تجهيز و تركيب و تشغيل محوّل طاقة كهربائيّة من ١٥/ ٢٠ كيلو فلط الى ٤٠٠ فلط، ذات قدرة ١٠٠ كيلو فلط أمبير مع تأمين اشتراك لدى مؤسسّة كهرباء لبنان مع تركيب عداد كهرباء بحسب تعليمات و ارشادات مؤسسّة كهرباء لبنان (لا يدخل خطوط التوتّر المتوسّط ضمن هذا المشروع)

- خزانة التوزيع الرئيسية
وتتضمن ما يلي :
- الخزانة
- قضبان التوصيل
- عاكس آلي (ATS) ذات أربعة أقطاب ١٦٥ أمبير /٣٨٠ فلط
- فاصل ذات أربعة أقطار عدد واحد قياس ١٦٥ امبير / ٦٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط و فاصل ذات أربعة أقطار عدد واحد قياس ١٥٠ امبير / ٦٥ كيلو أمبير / ٣٨٠ فلط لكل منهما علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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 امبير/ ٣٨٠ فلط؛ له علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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

- مطلق تلقائي

من نوع المتغير التردد (VFD STARTER): ٣٣ كيلو واط / ٣٨٠ فلط لزوم محرك المضخة الغاطسة للخزان القديم.
ويتألف كل منها من:
- الخزانة
- قضبان التوصيل
- فاصل واحد ٧٢ أمبير / ٣٥ كيلو أمبير/ ٣٨٠ فلط لزوم محرك كل مضخة سطحية. لكلّ واحد علبة صغيرة الحجم مقولبة وجهاز فصل tripping unit حراري قابل للضبط (يتراوح تيار الضبط بين ٠,٦٠ × التيار الاسمي و١ × 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، فصل عند انخفاض شديد في التوتر، ملامسات إضافية contacts وللانذار، حماية من الاخطاء في التوصيل بالارض، التشغيل عن بعد.
- مفاتيح تماس رئيسة Contacteurs عدد ثلاثة
- مرحل واحد متعدد الوظائف وملحقاته
- جميع أجهزة الترحيل Relais والمراقبة والحماية والتشغيل والاشارة والقياس الخ...
- الكابلات والتوصيلات الداخلية، الخ... قطع التجميع

- لوحة اشارة (Mimic Panel)

- لوحة اشارة مؤلفة من رسم تفصيلي للمشروع ومجموعة لمبات لتبيان حالة القطعة (تعمل، متوقفة، معطلة) Mimic Panel وتركب على واجهة خزانة المحطة الكهربائية.

- كابلات التغذية الكهربائية

| | المقطع **Section** (ملم٢) | الطول (م) |
|---|---|---|
| محطة تحويل – لوحات | ١*(٣×٩٥+٥٠) | ٢٥ |
| علبة توصيل مولد كهربائي - لوحات | ١*(٣×٩٥+٥٠) | ٢٥ |
| علبة التوصيل عند المضخات السطحية | ١*(٣×٢٥+١٦) | ٦٠ |

محرك كهربائي لتشغيل الصمامات: (Electric Actuator)

تزود الصمامات التالية بمحركات كهربائية لتشغيلها.

سكورة جرارة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ١ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة جرارة قطر اسمي ٨٠ ملم، ضغط اسمي ٢٥ بار
(رقم ٦ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة جرارة قطر اسمي ١٠٠ ملم، ضغط اسمي ٢٥ بار
(رقم ٣، ٥، ٧، ٨ في الخريطة المرفقة ربطا").

سكورة فراشة قطر اسمي ١٢٥ ملم، ضغط اسمي ١٦ بار
(رقم ٢، ٤ في الخريطة المرفقة ربطا").

- مصادر تغذية متواصلة لدوائر التحكم عن بعد والإشارة والمراقبة والحماية (جهاز تغذية متواصلة للطاقة UPS)

- التوصيلات 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 الملحقة:
وتشمل كافة القطع والوصلات الكهربائية اللازمة لانهاء وحسن اداء المشروع والتي يتطلبها التركيب أو تجربة التشغيل.

# مولد الكهرباء

- المرجع : محطة الضخ

- يركّب مولّد كهرباء احتياطي مع كابلات التوصيل على طبقة من الباطون داخل عازل للصوت و ذلك لتزويد المحطّة بالخصائص التالية:

- طاقة متواصلة بقدرة تزيد عن ١١٠ كيلو فلط أمبير

- خزّان للوقود: سعة ٥٠٠٠ ليتر، مصنوع من فولاذ كربوني (carbon steel) بسماكة لا تقلّ عن ٤ مم مع مؤشّر للمستوى وأنبوب للتعبئة و سكر للتفرغة.

# المراقبة والتحكم
## أجهزة القياس

- المرجع : محطة الضخ

- جهاز قياس المنسوب : (Level Measurment)

* يزود خزان التجميع الأسفل بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعملان في المنشآت القليلة العمق و يزود خزان التجميع الأعلى بجهاز لقياس المنسوب مؤلف من مسبار غاطس ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive) يستعمل في المنشآت القليلة العمق فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس المنسوب وارساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والاشارة، والحماية، والتحكم، الخ.. (L1, L2 في المصور المرفق ربطا")
* يركب عند رأس البرميل جهاز حساس لانخفاض مستوى المياه في البرميل، فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس المستوى وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. ( LS1 ,LS2 في المصور المرفق ربطا")

- جهاز قياس الضغط : (Pressure Measurment)

* يركب بعد المضخّات السطحيّة جهاز لقياس الضغط مؤلف من جهاز إحساس بالضغط ذات مقاومية متأثرة بالضغط (Piezorésistive)، فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس الضغط وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة والحماية، والتحكم، الخ... ( P1, P2, في المصور المرفق ربطا").

- ساعة قياس الضغط :

• يزود خط الدفع عند مخرج المضخّات السطحيّة لخزّان الأعلى بساعة قياس ضغط قطر ١٠٠ ملم وضغط اسمي (Glycerine) من النوع المليئ بمادة الغليسيرين (Manometer) بنفس الضغط الاسمي.(3 ways valve) ٤٠ بار ومزودة بسكر عازل ذات ثلاث اتجاهات

- جهاز قياس التصريف (Electromagnetic Flow meter)

* يركب عند مدخل المضخّات السطحيّة للخزّان على قسطل السحب من الخزّان جهاز لقياس التصريف من النوع الكهربائي المغناطيسي فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس التصريف وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. (F في المصور المرفق ربطا"). ذات قطر اسمي ١٢٥ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

* يركب عند مدخل المضخّات السطحيّة على قسطل السحب جهاز حسّاس قياس تدفق المياه فضلاً عن كافة القطع الملحقة اللازمة لقياس التصريف وإرساله الى غرفة التحكم حيث تجري عمليات القراءة، والإشارة، والحماية، والتحكم، والتسجيل، والتعداد، الخ.. ( FS في المصور المرفق ربطا"). ذات قطر اسمي ١٣ ملم وضغط اسمي ١٦ بار

- جهاز قياس الحرارة

يجري التزود بمقياس حرارة رقمية مضبوطة مسبقاً وتوصل بمسابير حرارية من نوع Ptc مركبة في كل من محركات المضخات. تسمح هذه الاجهزة بقياس حرارة توشيع الساكن Stator windings انطلاقاً من غرفة التحكم (ثلاث لكل محرك).

- أجهزة قياس عن بعد

يجري التزود بكافة المعدات الضرورية لنقل المعطيات الفنية بين محطة الضخ، الخزان ، البئر والخزان العالي، مما يسمح بتعيير منسوب محطة الضخ ، الخزان والبئر من التحكم بانطلاق المضخات او توقفها وبمراقبة المعالم التي تدير عمل التجهيزات. لذلك يتم اللجوء الى أجهزة الإرسال السلكي. يتم تركيب كابل لنقل المقاييس والمعلومات بين المحطة،البئر والخزان (١٤٧٠ متر طولي تقريبا") داخل قسطل من البوليئتيلين (Polyéthylène) ذات قطر لا يقل عن ٦٣ ملم ويركب في نفس الخندق المخصص لقسطل التغذية الرئيسي من المحطة الى خزان التوزيع.

- القطع الملحقة

تستعمل المسجلات وأجهزة الضبط والمغيرات المتعددة الوظائف، ومرحلات العتبات (لقياس شدة التيار والتوتر) (راجع دفتر المواصفات 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 اللازمة لتشغيل المحطة بطريقة اوتوماتيكية.

# ملحقات مختلفة

- المرجع : محطة الضخ

- أجهزة الانارة :

- يجهز المبنى بأدوات الانارة الضرورية على أن تكون ظاهرة ويتمّ اختبارها وتشغيلها بما يكفل سلامة وفعالية التشغيل الامين.
تستعمل معدات مطابقة مع المعايير الخاصة بالمواقع الرطبة والمتسببة بالتلف (فئة IP 55 ) وتستعمل فئة IP66 في المواقع المعرضة للفيضان خصوصاً في غرفة المضخّات السطحيّة.

- أجهزة اطفاء الحريق :

- تجهيز غرفة الكهرباء بأجهزة لاطفاء الحريق من نوع ثاني اوكسيد الكربون $CO_2$ ، سعة ٦ كلغ كامله مع خرطوم الاطفاء ووسائل التثبيت الى الحائط (عدد ١)
- كما تجهز غرفة المضخات بأجهزة لاطفاء الحريق من نوع البودرة ABCE ، سعة ١٢ كلغ كاملة ووسائل التثبيت الى الحائط.

- أجهزة تصريف المياه :

- يجهز سطح مبنى المحطة بمصافي لتصريف مياه الامطار، مع كل الانابيب والتثبيتات اللازمة.
- تجهيز أرض غرفة السكورة وغرفة المضخات بمصافي لتصريف المياه المتسربة من القساطل مع كل الانابيب والتشبيثات اللازمة.

نظمه
المكتب الفني للانماء

رئيس مصلحة الابحاث
والمنشآت الفنية

موافق
المدير العام للموارد المائية والكهربائية

صدق
وزير الطاقة والمياه