

# أنبوب المضخة Pump Tube

## تعليمات السلامة العامة

يجب اتباع التعليمات التالية قبل تشغيل المضخة :-

١. يتم وضع الأنبوب بشكل عمودي .
٢. ارتداء الملابس الواقية المناسبة من قبل المشغل مثل قناع الوجه وارتداء واقى العينين والقفازات والمريول عند شفط السوائل الخطرة .
٣. التأكد من إحكام شد الوصلات .
٤. مراعاة حدود القيم للحرارة ، اللزوجة وكثافة الوسط الذي يتم شفطه .
٥. عدم الوقوف أمام فتحة الشفط أو الوصول إليها .
٦. عدم تشغيل المضخة بدون شفط سوائل .

□ يجب مراعاة الأمور التالية عندما يكون أنبوب المضخة مصنوع من البولي

بروبلين (PP) ، البولي فيتلايدين فلورايد (PVDF) والألمنيوم :-

١. عدم تشغيل المضخة في أماكن تتعرض لخطر انفجارات .
٢. عدم استخدام المضخة لشفط السوائل القابلة للاشتعال .

□ يجب مراعاة الأمور التالية عندما يكون أنبوب المضخة مصنوع من

الستاتلس ستيل أو هاستلوي.س (HC) وعند شفط السوائل القابلة

للاشتعال :-

١. استخدام ماتور تشغيل المضاد للانفجار فقط .
٢. تستخدم المضخة في وعاء متنقل .
٣. عمل ترابط متساوي الجهد بين أنبوب المضخة والوعاء قبل البدء بالعمل .
٤. استخدام خرطوم ضغط موصلة .
٥. عدم الغياب عن المضخة أثناء عملها .
٦. عملية تصليح المضخة تكون في ورشة تصليح معتمدة .

تتألف المضخة والخاصة بالوعاء والبرميل للضخ والمزج من ماتور كهربائي وأنبوب المضخة حيث تتوفر ماتورات تشغيل المضخة بأنواع مختلفة وبمديات طاقة مختلفة . وتتوفر أنابيب المضخات والمصنوعة من مواد مختلفة وكسكيات مختلفة وأشكال القرص الدوار مختلفة لذلك يمكن تحديد المضخة المطلوبة تبعاً للغرض المطلوب منها حسب حجم الإرسال والإرتفاع وخصائص الوسط المعني بإجراء العمل فيه .

### 1. أنابيب المضخات

1. أنابيب المضخات المعيارية :

تصنع أنابيب المضخات من المواد التالية :-

- البولي بروبلين (PP) .
  - البولي فيتلايدين فلورايد (PVDF) .
  - الألمنيوم (Alu) .
  - ستانلس ستيل (SS) .
- هذه الأنابيب تكون مزودة مع إما دفاعة مروحية محورية أو دائرية ومزودة أيضاً إما مع مانع تسرب ميكانيكي (MS) أو بدون وجود مانع تسرب (SL) .
- هاستلوي (HC) : هذه الأنابيب مزودة بمانع تسرب ميكانيكي ودفاعة مروحية محورية (R) .

**ملاحظة :** وضع أنبوب المضخة يكون عمودي في جميع الأحوال أثناء عملها .

### 2. تفريغ أنبوب المضخة RE

تستخدم أنابيب المضخات المصنوعة من البولي بروبلين (PP) أو الستانلس ستيل (SS) لتفريغ البراميل والأوعية بدون بقايا تذكر .

- يمكن إحكام توصيل قاعدة المضخة داخل الأنبوب بإدخال بوتقة مانعة التسرب أثناء دوران الماتور من شأنه ضمان عدم رجوع الوسط الذي تم شفطه إلى البراميل أو الوعاء عند إيقاف المضخة عن العمل . ويمكن التحكم ببوتقة مانعة التسرب يدوياً بواسطة عتلة موجودة تحت العجلة اليدوية .
- تحتوي أنابيب المضخة (RE) على دفاعة مروحية دائرية ومانعة تسرب ميكانيكية .
- وضع أنبوب المضخة بوضع عمودي دائماً .

### ٣. مضخة المزج MP

- تستخدم أنابيب مضخة المزج المصنوعة من البولي بروبلين (PP) أو الستانلس ستيل (SS) لخلط السوائل في البراميل والأوعية .
- يمكن تغيير فعالية المزج بواسطة فتح أو إغلاق منافذ المزج .
- تضخ المضخة عند إغلاق المنافذ .
- تضخ المضخة وتمزج عند فتح المنافذ ويمكن التحكم بها عن طريق عتلة موجودة تحت العجلة اليدوية .
- يمكن تحسين فعالية المزج بواسطة إغلاق فتحة إرسال المضخة خلال عملية المزج .
- تحتوي أنابيب مضخة المزج على دفاعة مروحية (Impeller) وممانعة تسرب ميكانيكية .
- يجب أن توضع أنابيب المضخات عمودياً أثناء عملها .

### ظروف الأداء

#### ١. توافق وانسجام أنابيب المضخة :-

- صممت أنابيب المضخة بحيث تضخ السوائل النقية والعكرة والآكلة وغير الآكلة . لذلك يجب أخذ الحيطة والحذر لضمان أن تكون مادة أنابيب المضخة مناسبة للوسط الذي يتم ضخه ويمكن الاستعانة بجدول خاص بهذه النقطة .

#### ٢. درجة حرارة الوسط:- درجة الحرارة العليا للوسط الذي يتم ضخه كالتالي :-

البولي بروبلين :	(٥٠) م .
بولي فيتلايدين فلورايد :	(١٢٠) م .
الالمنيوم :	(١٠٠) م .
ستانلس ستيل :	(١٠٠) م .
هستلوي :	(١٢٠) م .
MP-PP-MS :	(٥٠) م (مضخة المزج/بولي بروبلين/ مانع تسرب ميكانيكي) .
MP-SS-MS :	(١٠٠) م (مضخة المزج/ستانلس ستيل/ مانع تسرب ميكانيكي) .

### ٣. اللزوجة والكثافة :-

- يتطلب قدرة أكبر لماتور تشغيل المواد اللزجة والمواد ذات كثافة نوعية عالية .
- يقل كلاً من ضغط الإرسال وكمية التدفق عند ضخ هذه المواد .

## بدء التشغيل

### - التوصيل مع الماتور

يتم توصيل أنبوب المضخة مع الماتور حيث يتم تدوير الماتور بلطف داخل وصلة أنبوب المضخة ثم شده بإحكام بواسطة العجلة اليدوية .

### - تركيب الأنبوب

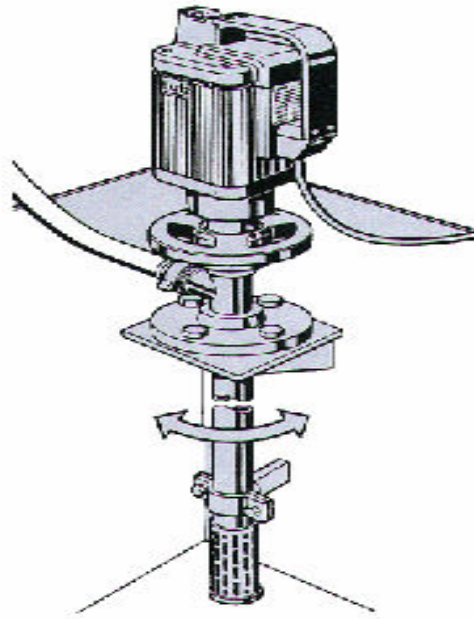
يتم وضع الأنبوب بشكل عمودي دائماً داخل فتحة البرميل أو الوعاء حتى لا ينقلب عندما يكون فارغاً .

- يمكن استخدام حافة بارزة لقرص التثبيت كإجراء مساعد عند استخدام

أنبوب مضخة مصنوع من الألمنيوم أو الستانلس ستيل لعمق أكثر من (١,٢) (٤٧ إنش تقريباً) وذلك لإجراء تطبيقات ثابتة (غير متنقلة) .

- بشكل عام يجب استخدام حافة التثبيت عند استخدام أنبوب مضخة مصنوع من البلاستيك لعمق أكثر من (١,٢) (٤٧ إنش تقريباً) لإجراء تطبيقات ثابتة .

- يجب تثبيت نهاية قاعدة الأنبوب عند استخدامه في وعاء يحتوي على سوائل متحركة نتيجة أداة المزج أو وجود تدفق مضطرب (دوامي) .



## - الاحمال الميكانيكية على أنبوب المضخة

- يضعف أداء أنبوب المضخة وتقل مدة خدمته عند تشوّهه نتيجة احمال ميكانيكية لذلك يجب أن لا تتعرض فتحة الخروج لقوى شد أو انضغاط .  
وأن قيم العزم الإحنائي يجب أن لا تتعدى القيم التالية :-

القيمة العليا للعزم الإحنائي (نيوتن.م)	مادة صنع المضخة
١٠	بولي بروبيلين
١٠	بولي فيتلايدين فلورايد
٣٠	الألمنيوم
٣٠	ستانلس ستيل
٣٠	هاستلوي

## آلية العمل

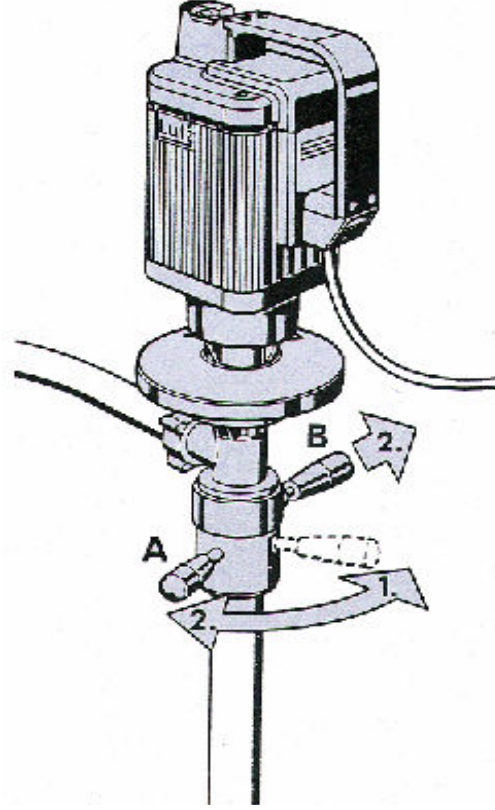
### تصريف كامل

- يجب الاستمرار بشفط السوائل حتى يتوقف وذلك لضمان حدوث التصريف الكامل ولزيادة فاعلية التفريغ الكامل يتم إمالة البرميل أو الوعاء لدرجة يمكن شفط ما تبقى في البرميل أو الوعاء .

### التصريف الكامل باستخدام أنبوب المضخة للتفريغ (RE)

- يمكن فتح وإغلاق السدادة يدوياً حيث تستخدم العتلة (A) لهذا الغرض في حال استخدام أنبوب المضخة للتفريغ المصنوع من الستانلس ستيل (RE SS) أما العتلتين (A , B) فتستخدمان في حال استخدام أنبوب المضخة للتفريغ المصنوع من البولي بروبيلين (RE PP) .

وعندما يتم تفريغ الوعاء من السائل يتم إنزال السدادة بتدوير العتلة أثناء دوران الماتور . وبعد إيقاف الماتور عن العمل يتم إزالة الأنبوب وبداخله السائل المجمع ثم إدخاله في الوعاء الآخر . وتفرغ محتوى الأنبوب يتم سحب العتلة لفتحه ثم إعادتها لوضعها الأصلي .



#### ملاحظة :-

- وضع الأنبوب "0" = الأنبوب محكم الإغلاق .
- وضع الأنبوب "1" = الأنبوب مفتوح .
- أنظر المؤشرات الموجودة على أنبوب المضخة .

#### المزج باستخدام أنبوب المضخة MP .

يمكن تحديد العمل المطلوب سواء كان للمزج أو للضخ باستخدام العتلة A .

#### تنبيه :-

تأكد من أن العتلة (A) موجهة على نوع العمل المطلوب قبل تشغيل الماتور ويمكن حدوث لفظ السائل من الوعاء إذا كان مستوى فتحات المزج فوق مستوى السائل . يجب تغطية البرميل دائماً أثناء عملية المزج .

## إخراج أنبوب المضخة .

يجب إخراج الأنبوب بحذر للسماح للسائل الموجود بالأنبوب بالتدفق الراجع إلى الوعاء .

## التخزين

- يجب تخزين المضخة في مكان آمن وسهل الوصول إليه .
- يجب تخزين الأنبوب بتثبيتته على الحائط بوسيلة معينة وأن لا يُترك ملقى على الأرض .
- عند شطف سوائل خطرة يجب أخذ الحذر للتأكد من عدم نزول بقايا السائل على الأرض أثناء تثبيته على الحائط .
- يجب عدم تعريض أنبوب المضخة المصنوع من البولي بروبيلين للضوء فوق البنفسجي .

## الصيانة .

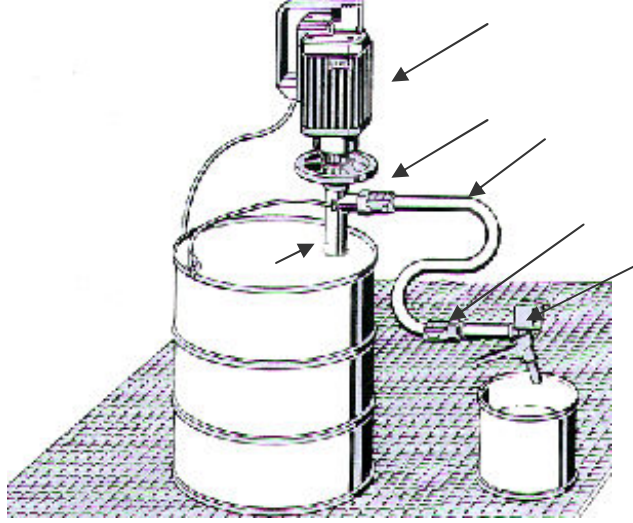
### تنبيه :-

- يجب تفريغ أنبوب المضخة كلياً قبل البدء بعمليات الصيانة .
- يُفضل تنظيف وتشطيف الأنبوب بعد استخدام السوائل الآكلة أو اللزجة أو الملوثة أو المتبلورة .
- عند ملاحظة وجود تسرب تحت العجلة اليدوية يجب إيقاف المضخة عن العمل وإصلاحها فوراً .
- تحتوي أنابيب المضخة التي لا يوجد فيها مانع تسرب ميكانيكي على فتحة أو فتحتين بيضويتين فوق قاعدة المضخة بالاعتماد على نوع مادة الأنبوب ويجب ضمان عدم إنسداد هذه الفتحات للتأكد من عمل المضخة بالشكل الصحيح .

## أنبوب المضخة المضاد للانفجار

### الترابط المتساوي الجهد .

قبل البدء بتشغيل المضخة ، يجب إجراء توصيل متساوي الجهد بين المضخة والوعاء المراد تفريغه والوعاء المراد تعبئته . ويجب أن تكون التوصيلات خالية من الدهان والأوساخ لتحقيق التوصيل الجيد وتحسينه .

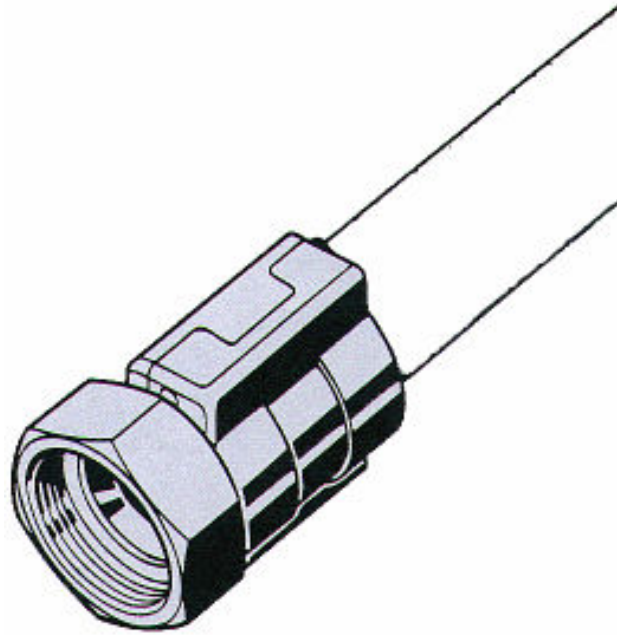


- ١ . كيبيل التوصيل متساوي الجهد .
- ٢أ . الترابط الموصل للكيبيل لكل من الوعائين أو الرميلين .
- ٢ب . توصيل حلفاني (مقاومة الاتصال قليلة) .
- ٣ . خرطوم موصل .
- ٤ . ربط موصل بين الخرطوم ووصلة الخرطوم .
- ٥ . أنبوب مضخة (Zoneo) .
- ٦ . ماتور صعب الوصول إلى أجزائه .
- ٧ . فوهة .

### خراطيم موصلة / وصلات الخرطوم .

استخدام الخراطيم الموصلة إلزامي في المناطق المعرضة لخطر الانفجار . وأن المقاومة الأومية بين وصلتين (هنا بين أنبوب المضخة والفوهة) يجب أن تكون أقل من (١٠٠٠٠٠٠) أوم .

ويجب أن تكون وصلة الخرطوم ذات موصلية عالية بين الخرطوم وأنبوب المضخة كما بين الخرطوم والفوهة .



#### تدابير الحماية من خطر الانفجار

- أخذ الحيطة والحذر أثناء عمل المعدات الكهربائية في المناطق المعرضة لخطر الانفجار .
- تجنب المواد المسببة لخطر الانفجار نتيجة الأجواء المحيطة المسببة لذلك .
- تجنب المواد المسببة لخطر الانفجار نتيجة وجود شحنات ساكنة .

#### تصنيف المناطق حسب خطر الانفجار

- Zone 0 : المناطق التي يدوم فيها توقع وجود الجو المعرض لخطر الانفجار لفترة طويلة وبشكل ثابت .
- Zone 1 : المناطق التي يتوقع وجود جو معرض وبشكل متقطع لخطر الانفجار .
- Zone 2 : المناطق التي يتوقع وجود جو معرض لخطر الانفجار لكن بشكل نادر وقصير .

## توضيح تصنيف المناطق عند استخدام المضخات لضخ السوائل القابلة للاشتعال

- Zone 0 : داخل الوعاء أو البرميل بشكل عام .
- Zone 1 : فتحة البرميل أو الطرف العلوي للبرميل تكون بين Zone 0 و Zone 1 .
- Zone 2 : الأمكنة التي تنتقل فيها السوائل من برميل إلى آخر (داخل الخرطوم والوصلات) .