الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

المشغلات

مهندس صيانة كهربائية– درجة ثانية

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة للمسار الوظيفي 2019-4-1 V2

المحتويات

مقدمة 3
المشغلات 3
تعريف المشغل 3
نظرية العمل 3
المشغلات مميزاتها وعيوبها 4
بطاقه المشغل nameplate 4
الانظمه المختلفه لتشغيل المحابس 7
مشغلات كهرو نيوماتيكيه 9
مكونات المنظومة النيوماتيكيه pneumatic system 9
النظام النيوماتيك لتشغيل المحابس: 9
اجراءات الصيانه المتبعه 10
انواع المشغلات النيوماتيكيه Pneumatic Actuators 11
انواع المشغلات من حيث اشاره الهواء NO & NC valves Air to open &air to close 15
مشغلات كهربيه 17
الشروط الواجب مراعتها بالمشغل الكهربي 28
انواع الحمايات داخل المشغل الكهربي Torque protection 29
انواع الحمايات داخل المشغل الكهربي Over load 30
القاطع الكهربي (CIRCUIT BREAKER): 31
مشغلات كهرو هيدروليك النظام الهيدروليكي لتشغيل المحابس 31
مقارنه بين المشغلات 33
Valves accessories 34
VALVE POSITIONER 34
تطبيقات : 40
الوصف الفني 45
توصيف واختيار المشغلات 47
أختيار محابس التحكم : 48
الصيانة الوقائية واهم الاعطال 49
المحابس الميكانيكيه 50

مقدمة

لا شك ان المشغلات المختلفه للمحابس والصمامات اصبحت جزا ضروري وحتمي في العمليات الصناعيه والمراحل المختلفه لعمليات التنقيه والمعالجه في محطات المياه والصرف الصحي.

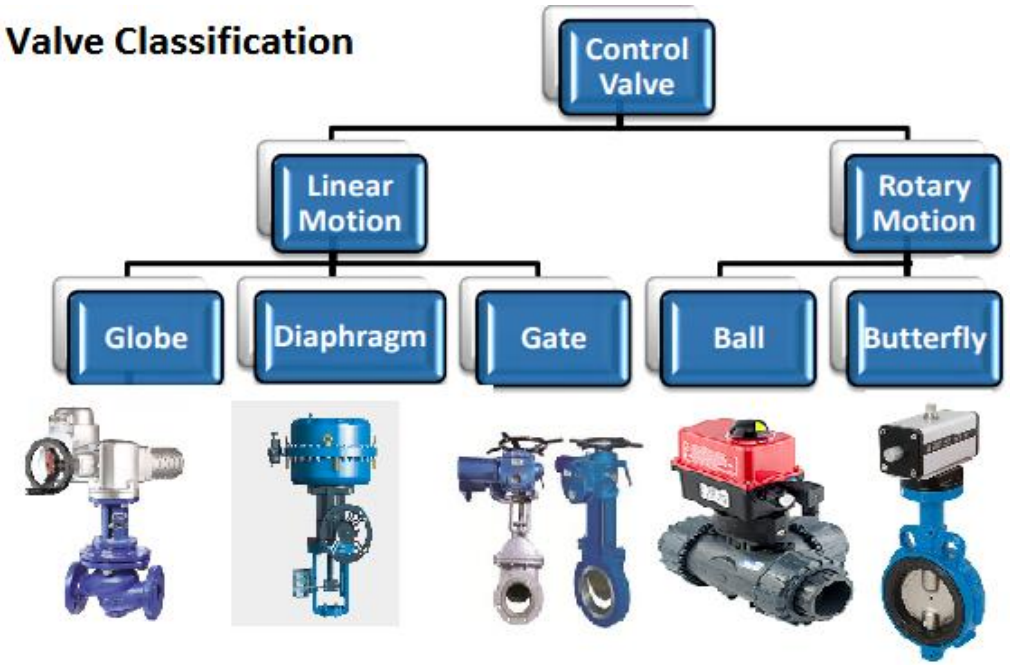
المشغلات

تعريف المشغل

وهو عبارة عن محرك صغير، أي أنه جهاز يستهلك طاقة يجلبها عن طريق هواء مضغوط (نيوماتيك)، أو تيار كهربائي، أو سائل (هيدروليك) ، ومن ثم يحولها إلى شكل من أشكال الحركة

نظرية العمل

تحويل الحركة الناتجة من المشغل لاستخدمها لتشغيل المحابس للتحكم في تدفق السوائل عن طريق تغير حجم مرور التدفق حسب توجيهات الإشارة من جهاز التحكم. يتيح ذلك التحكم المباشر في معدل التدفق والتحكم في الضغط ودرجة الحرارة ومستوى السائل. يتم عادة فتح أو إغلاق صمام التحكم بواسطة المشغلات الكهربائية أو هيدروليكية أو هوائية(نيوماتيكيه)



تقسم محابس التحكم بصورة عامه حسب حركه المحبس الى نوعين :

- محابس الساق المنزلق (Sliding-Stem Control valves) مثل محابس الجلوب والدايفرام والبوابه والسكينة
- محابس المحورالدوار (Rotary-Shaft Control Valves) مثل محابس الكره والفراشه

المشغلات مميزاتها وعيوبها

الميزات:

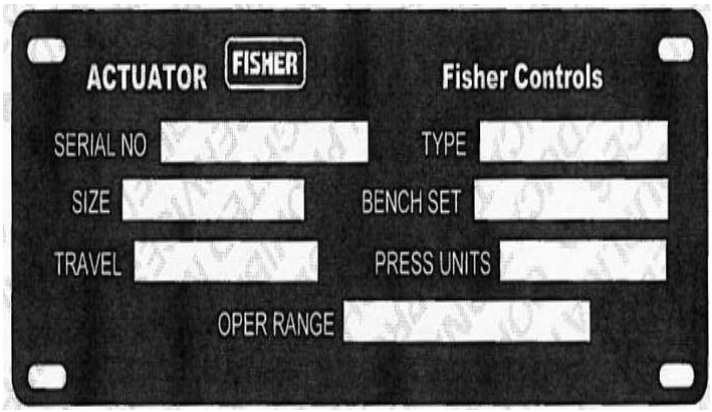
1. كميه الطاقة المتولدة كبيره تكفي لرفع شاحنه كبيره.
2. رخص الثمن لاقتصادي والسهولة، فهو متوفر في كل مكان وبكميات كبيرة للوسط الهواء .
3. الدقه العاليه.
4. سهولة نقله إلى مسافات بعيدة عبر أنابيب توصيل معدنية أو خراطيم.
5. تقليل العماله المطلوبه للتشغيل .
6. يعتبر الهواء وسط أمان في الصناعات .

العيوب

1. قابليه الهواء للانضغاط وفقدان الطاقة نتيجه التسريب والعيوب الميكانيكيه لمصدر الهواء او الهيدروليك.
2. صيانه الضواغط.
3. محدوديه الطاقه المتولدة.
4. يجب ان يكون المائع نظيفا وخالي من الشوائب والماء والزيوت في حالة النيوماتيك (تكلفه فلاتر).
5. ارتفاع اسعار المشغلات الكهربيه نسبيا.
6. تنشأ ضجيج شديد عند انسياب الهواء المضغوط إلى الخارج.

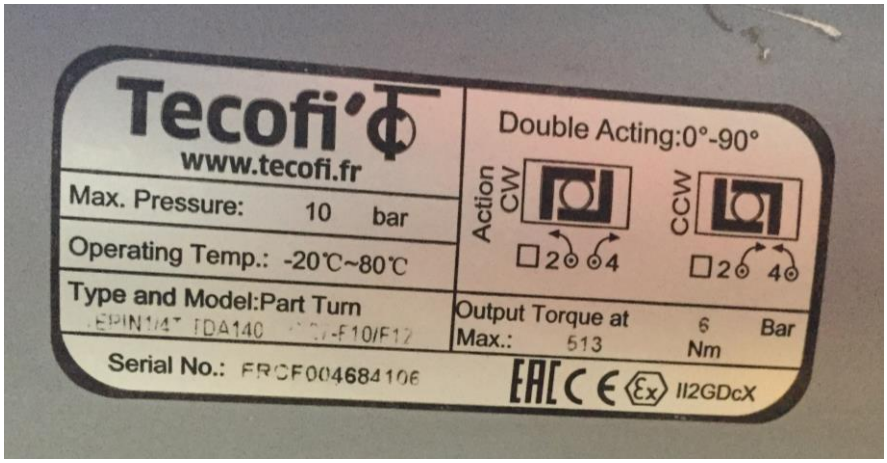
بطاقه المشغل nameplate

لوحة معدنية مثبتة علي المشغل تحمل هذه البيانات:



- **Serial no** ← الرقم المسلسل الخاص بالمشغل.
- **Size** ← مقاس المشغل
- **Travel** ← هو مشوار الصمام من الصفر الي 100 % بالملي
- **Type** ←**نوع** المشغل
- **Bench set** ← هي قيمة الضغط التي يتحرك خلالها المشغل ويصل لنهاية المشوار وتكون هذه القيمة محسوبة بدون احتكاك . مثلا اذا كانت bench set من 2.1 الي 0.1 بار هذا معناه انه في حالة عدم اتصال المشغل بالصمام ، عند 2.1 بار يبدأ المشغل في التحرك وعند الوصول الي 0.1 بار تكون نهاية المشوار عند وجود خلل في هذه القيم فلابد من اعادة الضبط ان وجد او تغيير الـ spring
- **Pressure unit** ← هي وحدة قياس الضغط للبيانات الموجودة
- **Operating range** ← ضغط الهواء الذي يعمل عليه الصمام اثناء التشغيل

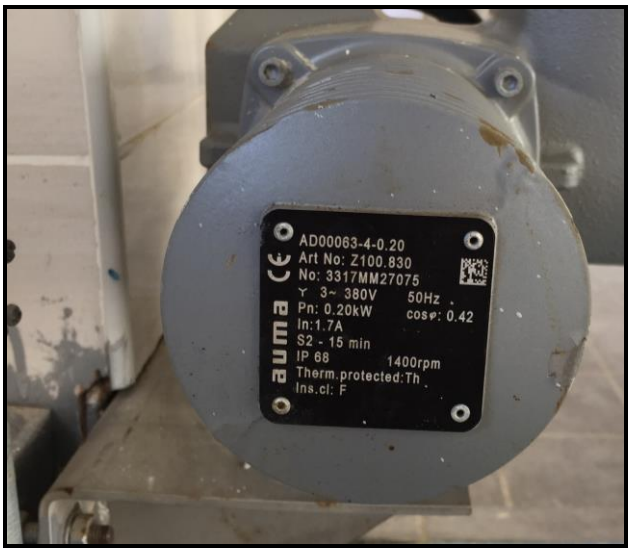
توضح البطاقه الخاصه بمشغل نيوماتيك الاتي:



- اقصي ضغط يتحمله المشغل 10 bar
- اقصي درجه حراره: 80-20-
- نوع الحركه: part turn

- اقصي درجه للحركه 90
- نوع الاسطوانه double-acting
- اقصي عزم ينتج عن المشغل 513(Nm)
- ضغط التشغيل الامثل للمشغل 6 bar

<u>توضح البطاقه الخاصه بمشغل كهربى الاتى:</u>



- **الرقم المسلسل :**no 3317mm27075
- ويحتوي **سنه الصنع** 3317اي **الاسبوع** 33 **سنه** 2017
- **جهد التشغيل**: 380 3 فاز ستار
- **التردد**:50 هرتز
- **معامل قدره المشغل**:0.42
- **قدره موتور المشغل**
- **تيارالمشغل المقنن**:1.7 امبير
- **نوع الخدمه المستمره** :s2 والزمن الاقصي 15 دقيقه
- **درجه حمايه العزل [f]**

الانظمه المختلفه لتشغيل المحابس

1. **مشغلات كهرو نيوماتيكيه**
2. **مشغلات كهربيه**
3. **مشغلات كهرو هيدروليك**

- حساب معامل السريان (CV) :

- من المواصفات الهامة الخاصة بالبلوف هو معامل السريان (CV) حيث انه يعبر عن قدرة البلف على السماح بمرور كمية هواء فى وقت معين، وكلما زادت قيمته كلما زادت قدرة البلف على السماح بمعدل سريان اعلى.

- تستخدم المعادلة الآتية لحساب معامل السريان اللازم توافره فى البلف حتى يستطيع تحريك سلندر معين فى زمن محدد كالتالى :

$$CV = \frac{\text{مساحة السلندر (بوصة مربعة)} \times \text{المشوار (بوصة)} \times \text{معامل الانضغاط} \times \text{ثابت (A)}}{\text{زمن المشوار} \times 28.8}$$

معادلة اختيار المحبس

معادله اختيار المحبس

- For volumetric flow rate units—

$$C_v = \frac{q}{N_1 F_p \sqrt{\frac{P_1 - P_2}{G_f}}}$$

- For mass flow rate units—

$$C_v = \frac{w}{N_6 F_p \sqrt{(P_1 - P_2)\gamma}}$$

جدول يوضح معاملات الخاصه بمعادله اختيار المحبس

Abbreviations and Terminology

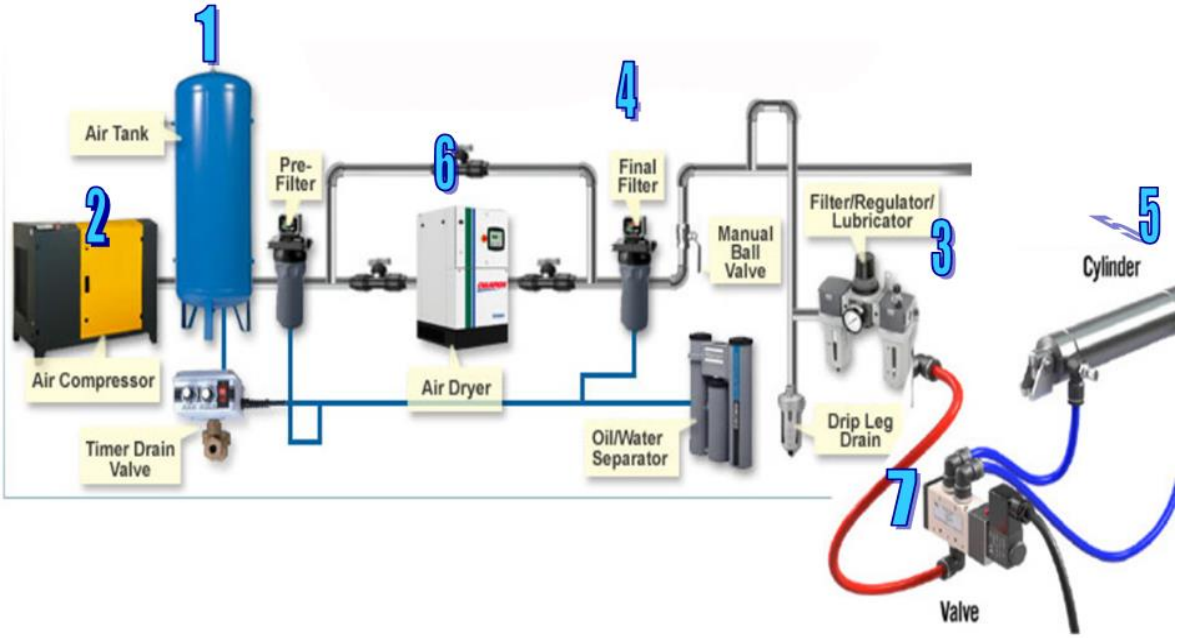
Symbol		Symbol	
C_v	Valve sizing coefficient	P_1	Upstream absolute static pressure
d	Nominal valve size	P_2	Downstream absolute static pressure
D	Internal diameter of the piping	P_c	Absolute thermodynamic critical pressure
F_d	Valve style modifier, dimensionless	P_v	Vapor pressure absolute of liquid at inlet temperature
F_F	Liquid critical pressure ratio factor, dimensionless	ΔP	Pressure drop (P_1-P_2) across the valve
F_k	Ratio of specific heats factor, dimensionless	$\Delta P_{max(L)}$	Maximum allowable liquid sizing pressure drop
F_L	Rated liquid pressure recovery factor, dimensionless	$\Delta P_{max(LP)}$	Maximum allowable sizing pressure drop with attached fittings
F_{LP}	Combined liquid pressure recovery factor and piping geometry factor of valve with attached fittings (when there are no attached fittings, F_{LP} equals F_L), dimensionless	q	Volume rate of flow
F_P	Piping geometry factor, dimensionless	q_{max}	Maximum flow rate (choked flow conditions) at given upstream conditions
G_f	Liquid specific gravity (ratio of density of liquid at flowing temperature to density of water at 60° F), dimensionless	T_1	Absolute upstream temperature (degree K or degree R)
G_g	Gas specific gravity (ratio of density of flowing gas to density of air with both at standard conditions(1), i.e., ratio of molecular weight of gas to molecular weight of air), dimensionless	w	Mass rate of flow
k	Ratio of specific heats, dimensionless	x	Ratio of pressure drop to upstream absolute static pressure ($\Delta P/P_1$), dimensionless
K	Head loss coefficient of a device, dimensionless	x_T	Rated pressure drop ratio factor, dimensionless
M	Molecular weight, dimensionless	Y	Expansion factor (ratio of flow coefficient for a gas to that for a liquid at the same Reynolds number), dimensionless
N	Numerical constant	Z	Compressibility factor, dimensionless
		γ_1	Specific weight at inlet conditions
		υ	Kinematic viscosity, centistokes

1. Standard conditions are defined as 60°F (15.5°C) and 14.7 psia (101.3kPa).

مشغلات كهرو نيوماتيكيه

مكونات المنظومة النيوماتيكيه pneumatic system

يتكون النظام النيوماتيك لتشغيل المحابس من :



1. Air tank--خزان الهواء
2. Compressor - الضاغط
3. Instrument air regulator- منظم الضغط
4. Filters- فلتر غبار واتربة
5. الأسطوانات الهوائية Pneumatic Cylinders
6. أنظمة تجفيف الهواء
7. السولونيد

النظام النيوماتيك لتشغيل المحابس:

وهذا النظام يتكون من:

- **خزان الهواء :**ويكون مركب على خط الخرج له منظم ضغط ويقوم بالمحافظة على الضغط داخل الخزان في حدود معينة فعند انخفاض الضغط عن حد معين يتم تشغيل الكومبريسور اوتوماتيكيا وعند ارتفاعه عن حد معين يتم فصل ضاغط الهواء

- **ضاغط الهواء(الكومبريسور) :** يقوم ضاغط الهواء بدفع كمية محددة من الهواء بشكل مستمر داخل خزان ضغط، وبالتالي يزداد ضغط الهواء داخل الخزان، ويستمر الضاغط بالعمل حتى يصل الضغط داخل الخزان إلى القيمة القصوى. يظل الهواء المضغوط بداخل الخزان إلى أن

يحين استخدامه يفضل دائما عند اختيار ضاغط هواء ان يكون من النوع oil free لمنع تراكم الزيوت داخل المشغلات مما يودي الي سد مجاري الهواء الدقيقه فيتوقف المشغل عند العمل .

- **الأسطوانات الهوائية Pneumatic Cylinders :** تعد الأسطوانات الهوائية أهم عناصر الفعل المستخدمة للحصول على حركة في خط مستقيم أو حركة ترددية أو حركة زاوية، وبالرغم من وجود اختلافات كثيرة في تصميم الأسطوانات

- **الفلتر:**يتم تركيب مرشح الهواء على خرجه ايضا لتلافي دخول أي شوائب او مياه الى اسطوانة المحبس

- **فاصل الزيوت:**يتم تركيبه علي خروج الكومبريسور لمنع خروج زيت من دوره تزييت الضاغط الي دورة هواء الاجهزه

- **المجفف:** هو سخان يقوم بتسخين الهواء ثم تكثيف بخار الماء الناتج من الانضغاط ثم تصريفه من خلال محبس تصريف لمنع دخول قطرات المياه الي دوره الهواء للمحافظه علي مكونات المشغلات من التاكل

- **السولونيد:** هو صمام يعمل عن طريق ملف كهربي يستخدم لتمرير أو أيقاف غاز أو سائل . ويتحكم في الصمام بواسطة تيار كهربائي يعمل على تشغيل الملف وايقافة

اجراءات الصيانه المتبعه

صيانه الضاغط

- قطع التيار الكهربائي
- تفريغ الضغط
- تنفيس الخزان والتاكد من عدم وجود مياه بدخله
- التاكد من مستوي الزيت وعدم وجود تسريبات زيت علي جسم الضاغط
- التاكدمن عمل صمامات الامان safety valves
- تغيير البلي والزيت دوريا طبقا لكاتالوج المصنع
- صيانه وحده الخدمه الفلاتر
- تنظيف الفلاتر من الاتربه بالهواء والاوعيه بالبنزين والتجفيف جيدا
- تغيير المرشحات اذا تتطلب الامر

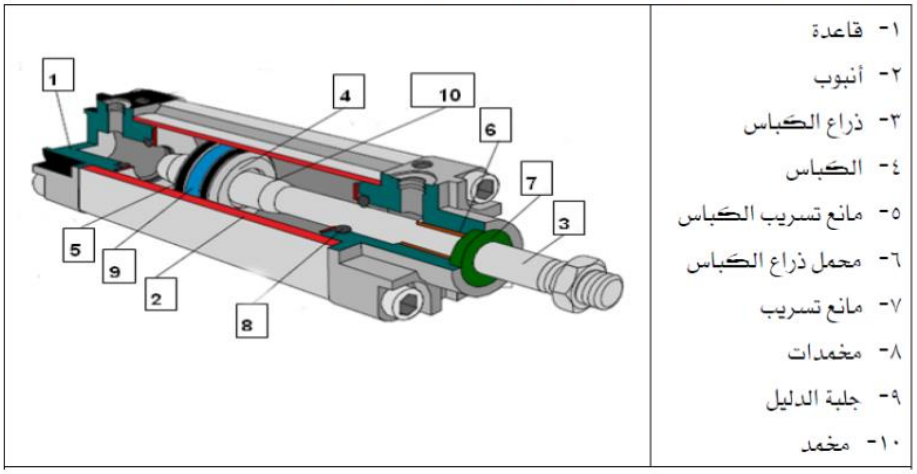
- التاكد من موانع التسريب وسلامتها
- مراجعه الوصلات والتاكد من عدم وجود قطع او تسريب ف المنظومه للحفاظ علي الطاقه

انواع المشغلات النيوماتيكيه Pneumatic Actuators

1. Piston Cylinder

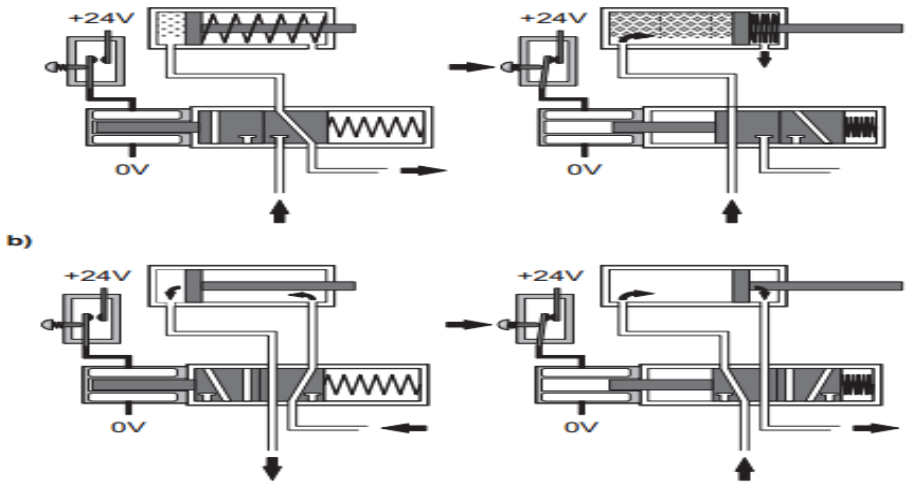
مكونات الأسطوانة النيوماتية :

الأجزاء المكونة للأسطوانات النيوماتية ، انظر الشكل (٤ - ٣٠)



أسطوانات أحادية الفعل: Single acting cylinder

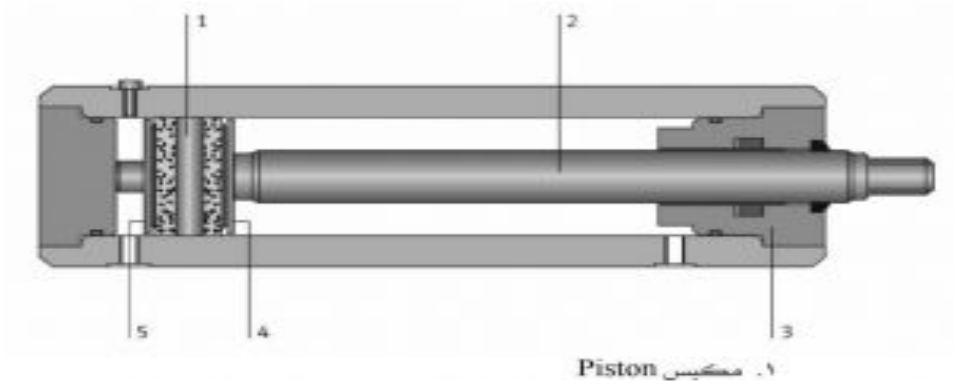
وهي أسطوانات قادرة على إعطاء قوة دفع في اتجاه الذهاب فقط والشكل يعرض قطاعًا في أسطوانة أحادية الفعل بياي إرجاع، تحتوى هذه الأسطوانة على فتحة واحدة لدخول الهواء أو خروجه فعند وصول الهواء المضغوط من الأسطوانة يندفع المكبس الموجود داخل الأسطوانة للأمام، وعند انقطاع الهواء المضغوط عند فتحة الأسطوانة يعود المكبس للخلف بفعل ياي الإرجاع.



الأسطوانة الثنائية الفعل Double Acting Cylinder

وهي أسطوانات تعطي قوة دفع للأحمال في اتجاه الذهاب والعودة وتعد هذه الأسطوانات هي أكثر الأسطوانات انتشارًا والشكل التالي يعرض قطاعًا في أسطوانة ثنائية الفعل، وتحتوى هذه الأسطوانات على فتحتين وهما:

فتحة غرفة المكبس، وفتحة غرفة العمود عند دخول الهواء المضغوط من فتحة غرفة المكبس تتقدم الأسطوانة للأمام ليخرج الهواء الموجود أما المكبس من فتحة غرفة العمود، وعند دخول الهواء المضغوط من فتحة غرفة العمود تتراجع الأسطوانة للخلف ليخرج الهواء الموجود خلف المكبس من فتحة غرفة المكبس وفيما يلي رمز الأسطوانة الثنائية الفعل.



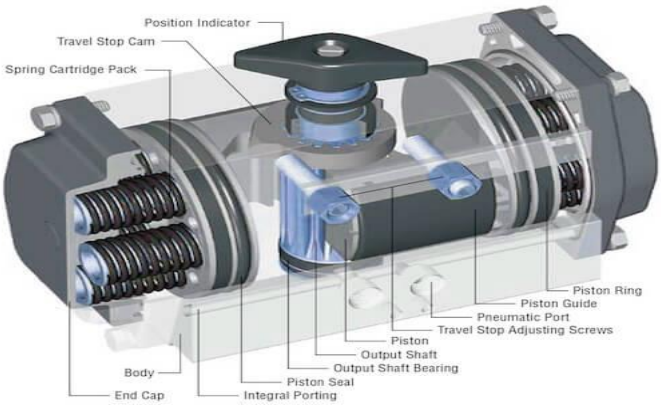
الأسطوانة ثنائية الفعل double acting cylinder

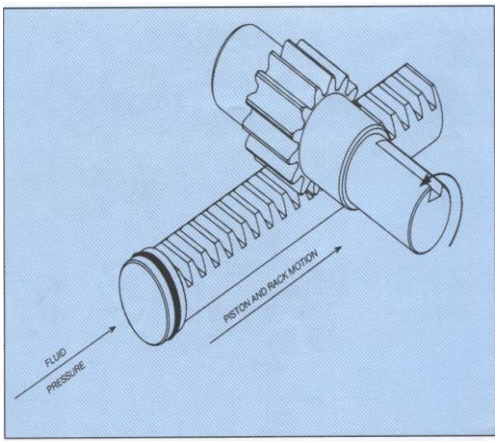
2. مشغل من النوع الترس والجريدة المسننه Rack& pinion

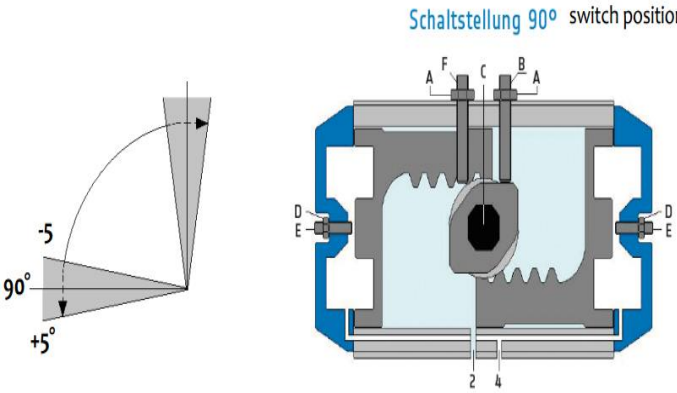
تقوم فكره عمل هذا النوع من المشغلات علي وحود جريده وترس كما بالشكل وعند دخول الهواء بضغط يسبب حركه الجريد في اتجاه الضغط مسببا حركه دورانيه للترس الذي بدوره ينقل الحركه والاتجاه الي المحبس وعند تغيراتجاة اشاره الهواء المضغوط يتحرك المحبس الي الجهة الاخري

يمكن معايره مشوار المشغل في حدود 5% فقط عن طريق ضبط رجلاش المسامير الاتيةF للفتح و Bللغلق عن طريق الكامه C

وايضا يمكن ضبط اقصي مشوار للمشغل عن طريق ضبط رجلاش المسمار E

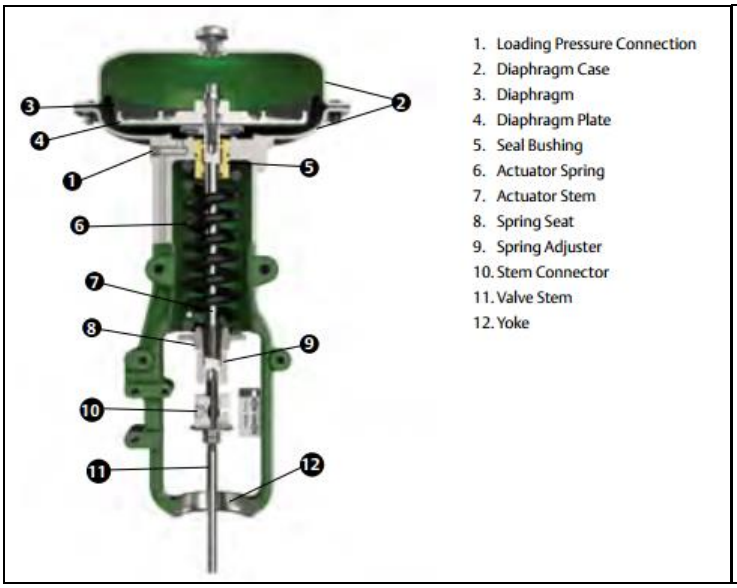






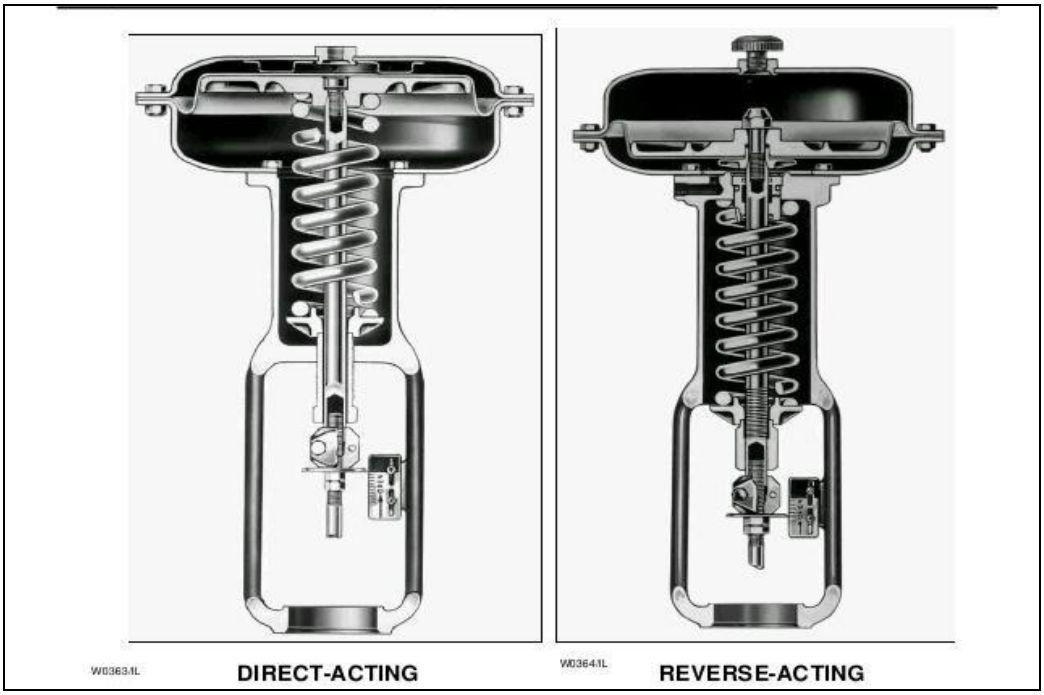
الصمام ذو الغشاء المطاطي Diaphragm control valve

الشكل يبين أجزاء المحبس من النوع الاول حيث يتالف من الاجزاء التاليه :



غطاء الرق (Diaphragm Casing) وهو يستخدم كحجرة لاحتواء الرق او الغشاء والذي يتم دعمه بواسطة صحيفه معدنية (Diaphragm Plate) وهذه الحجرة تحتوي على فتحه لتوصيل الهواء المضغوط الذي يسلط على الرق والصحيفه الداعمه حيث يتحول هذا الضغط الى عزم ميكانيكي يتناسب بصورة طردية مع المساحة السطحية للرق ومقدار ضغط الهواء المسلط . ينتقل هذا العزم الى ساق المشغل (stem actuator) والذي سوف يتحرك ويحرك بدوره ساق المحبس (valve stem) الذي يؤثر على موضع السدادة (plug) في جسم المحبس . اضافه الى ذلك يوجد زنبرك (spring) مرتبط بصحيفه الرق يقوم بمعادلة (معاكسة) اتجاه العزم لساق المشغل واعادة الرق الى وضعه الاصلي . يوجد هنالك مبين حركة (travel indicator) داخل ال (yoke) يبين وضع المحبس وتؤشر فيه تدريجات تبين الموضع الحالي للمحابس .

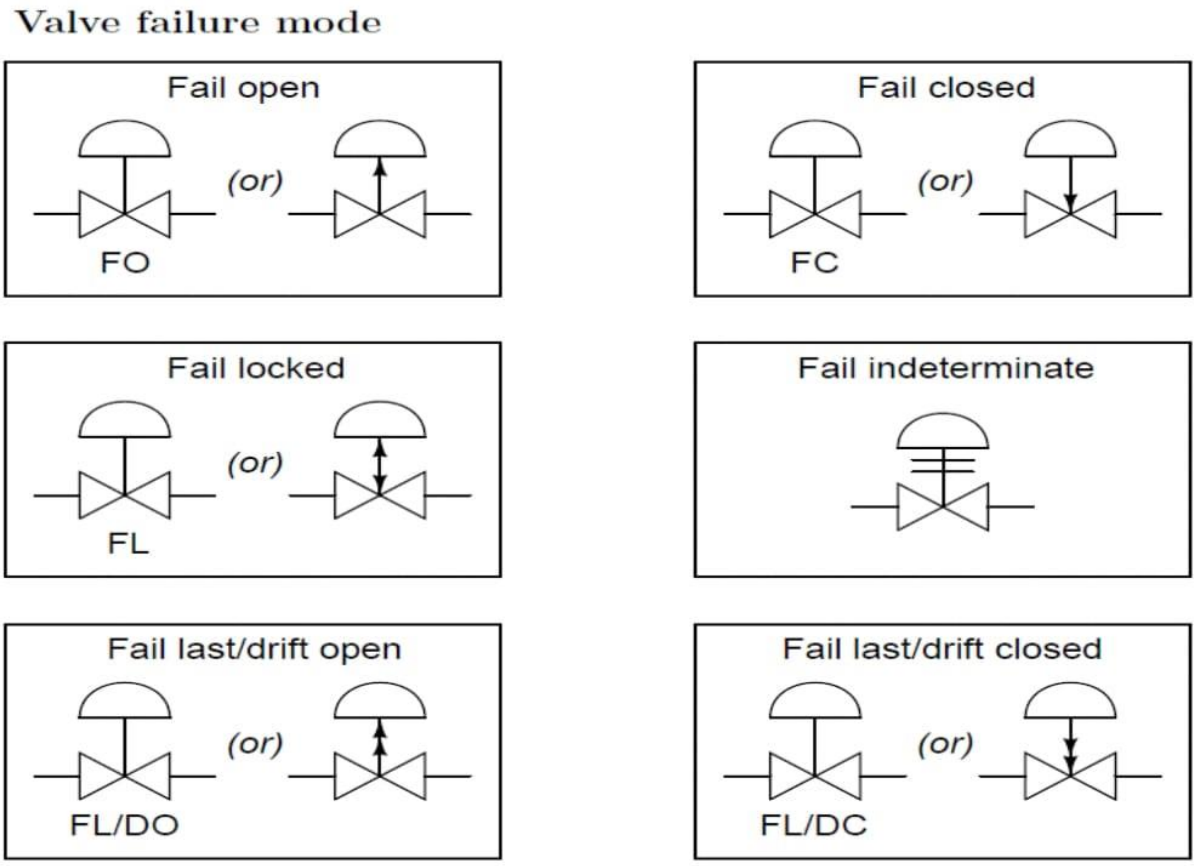
انواع المشغلات من حيث اشاره الهواء NO & NC valves Air to open &air to close



- عندما تكون فتحه توصيل الهواء من الاعلى بالنسبة للرق فيسمى المشغل بانه (direct acting) او **Air to open** كما في FIG 1-7 مشغل ذو تأثير أمامي او normal-open
- اما اذا كانت الفتحة من اسفل الرق فيسمى المشغل بانه (acting reverse) او **AIR TO CLOSE**اي ذو تأثير عكسي FIG 1-5 normal-close

وهو ما يستخدم حسب التطبيق

مثال : في بعض التطبيقات لابد ان يكون المحبس N.C هذا يعني انه في حاله عندم وجود اشاره او انقطاع مصدر الهواء سيغلق المحبس للحفاظ علي الموادالخطره مثل الكلور



الفرق بين فشل الفتح FOو فشل الغلق FC

- فشل الفتح (FO) يعني أنه عندما يكون هناك فقدان للإشارة التشغيل اومصدر الهواء ، **يفتح الصمام**. يتم اختيار هذا عادةً لمنع الضغط الزائد في حالة انسداد الخط أو في حالة الفشل الذريع مثل انفجار الخطوط قد يشار إلى هذا أيضًا باسم "الزنبرك للفتح" أو "الهواء للإغلاق **AIR TO CLOSE**".

- فشل مغلق (FC) يعني أنه عند فقد الإشارة ، سيغلق الصمام. يمكن اختيار هذا في حالة بئر حقن البخار. يعد البخار غير المتحكم فيه خطيرًا للغاية ، لذا فإن إغلاق الصمام تلقائيًا سيكون الخيار الأفضل للحفاظ على التحكم. يُشار إلى هذا أيضًا باسم "الزنبرك للإغلاق" أو "الهواء للفتح **AIR TO OPEN**".

- الفشل في المكان fail last يعني أن الصمام لا يتغير أو يتفاعل عند فقد الطاقة. هذا مثالي للتطبيقات التي لا يمكن إيقاف العملية فيها أو يكون غير مرغوب فيه للقيام بذلك

مشغلات كهربيه

مكونات المشغل

1. **المحرك الكهربي:**

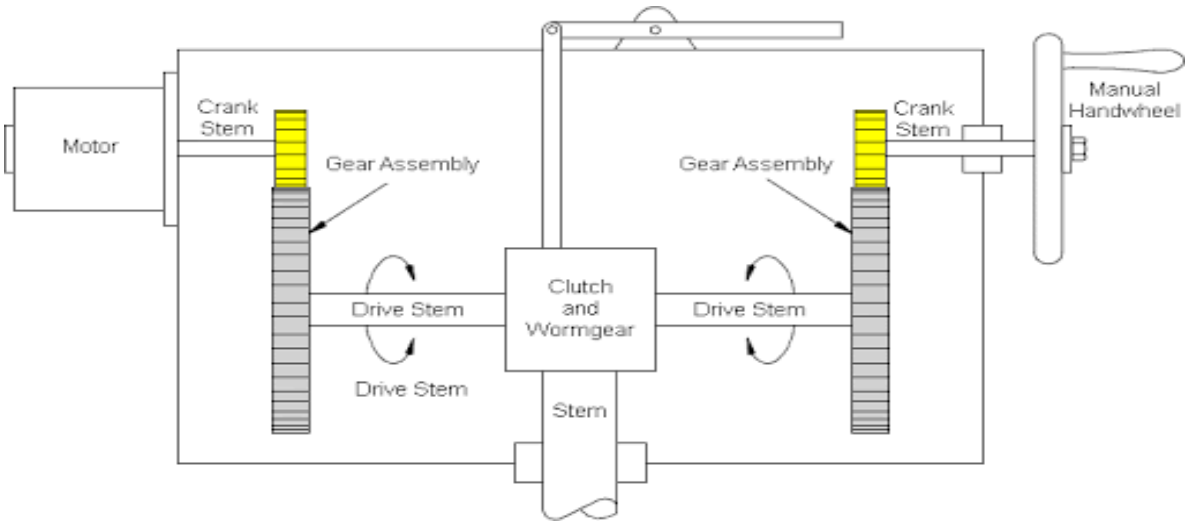
يتم عمل تصميم معين للمحرك الكهربي بحيث يتحمل التشغيل والفصل المتكرر وحيث ان تيار البدء يكون مرتفعا جدا وترتفع درجة الحرارة له لذلك يكون مزودا بجهاز حماية حرارية داخلية يقوم بالفصل عند ارتفاع درجة حرارة المحرك لحمايته من الاحتراق

2. **الجير بوكس :**

وهو المسؤل عن تخفيض سرعه المحرك الي سرعات منخفضه للتحكم في زمن فتح وغلق المحبس مع المحافظه علي العزم المطلوب

3. **الكلاتش:**

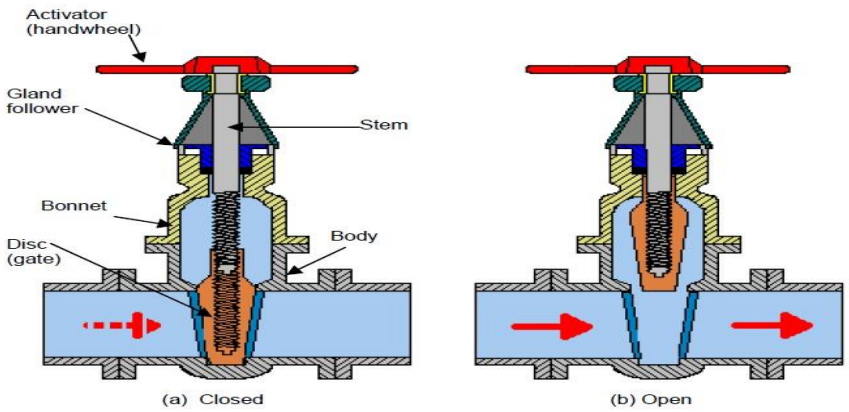
يقوم الكلاتش بتعشيق وفصل عمود التشغيل اليدوي لإمكانية الاختيار بين التشغيل الأوتوماتيكي او الغاءه وتشغيل المحبس يدويا



انواع حركة المشغلات الكهربيه

1. **Multi turns**

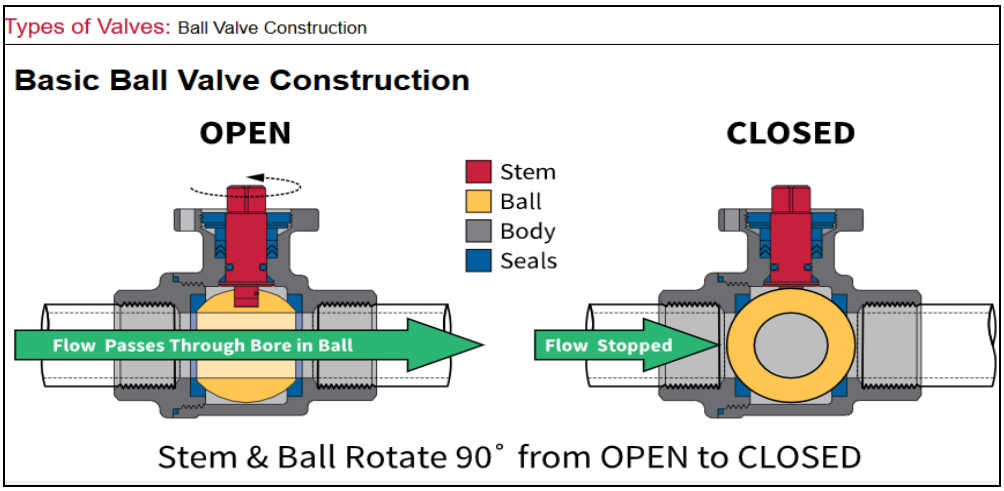
هو مشغل متعدد اللفات اكثر من 360 درجه مناسب للمحابس ذات الحركه الخطيه (الرأسيه) مثل محابس البوابه والسكينة والجلوب



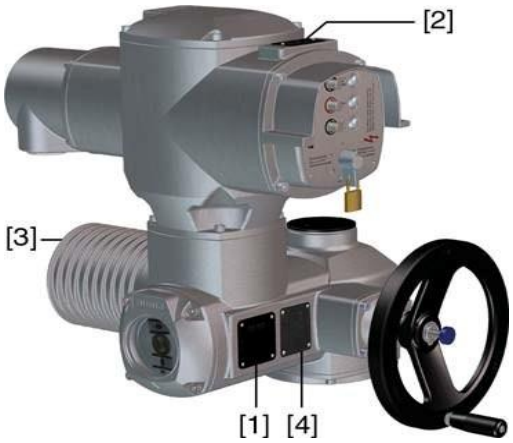
Non-rising Stem Gate Valve

2. Partially turn :rotary motion valve

هو مشغل جزئي اللفات اقل من 90 درجه مناسب للمحابس ذات الحركه الدورانية (الزاوية) مثل محابس الفراشه ,الجزره ,الكرة

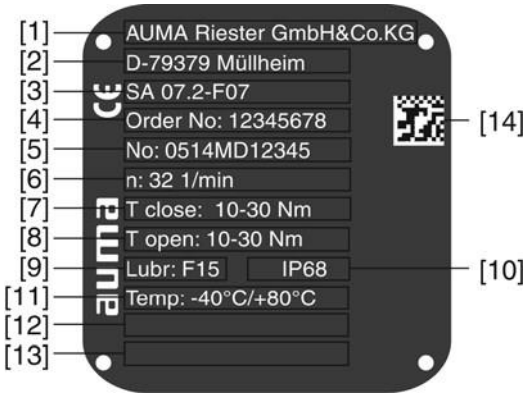


<u>الاجزاء الخارجية للمشغل</u>



1. لوحة طراز المشغلّ
2. لوحة طراز وحدة تحكم المشغل الميكانيكي
3. المحرك
4. لوحة طراز المحرك

Valve name plate



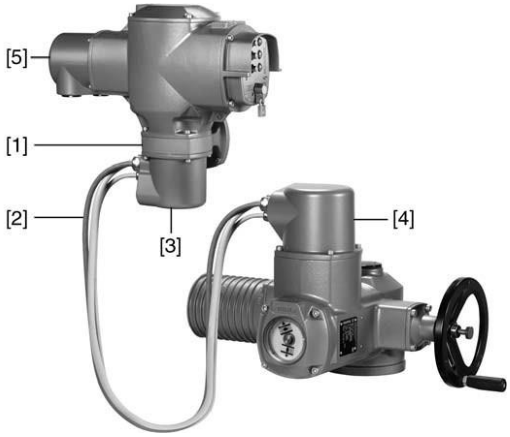
1. اسم الجهة الصانعة
2. عنوان الجهة الصانعة
3. تسمية الطراز
4. رقم التعريف
5. الرقم التسلسلي للمشغل
6. سرعة الدوران
7. نطاق عزم الدوران في اتجاه الغلق
8. نطاق عزم الدوران في اتجاه الفتح
9. نوع مادة التشحيم
10. نوع الحماية
11. درجة الحرارة المحيطة المسموحة
12. يمكن برمجته اختياريا حسب طلب العميل
13. يمكن برمجته اختياريا حسب طلب العميل

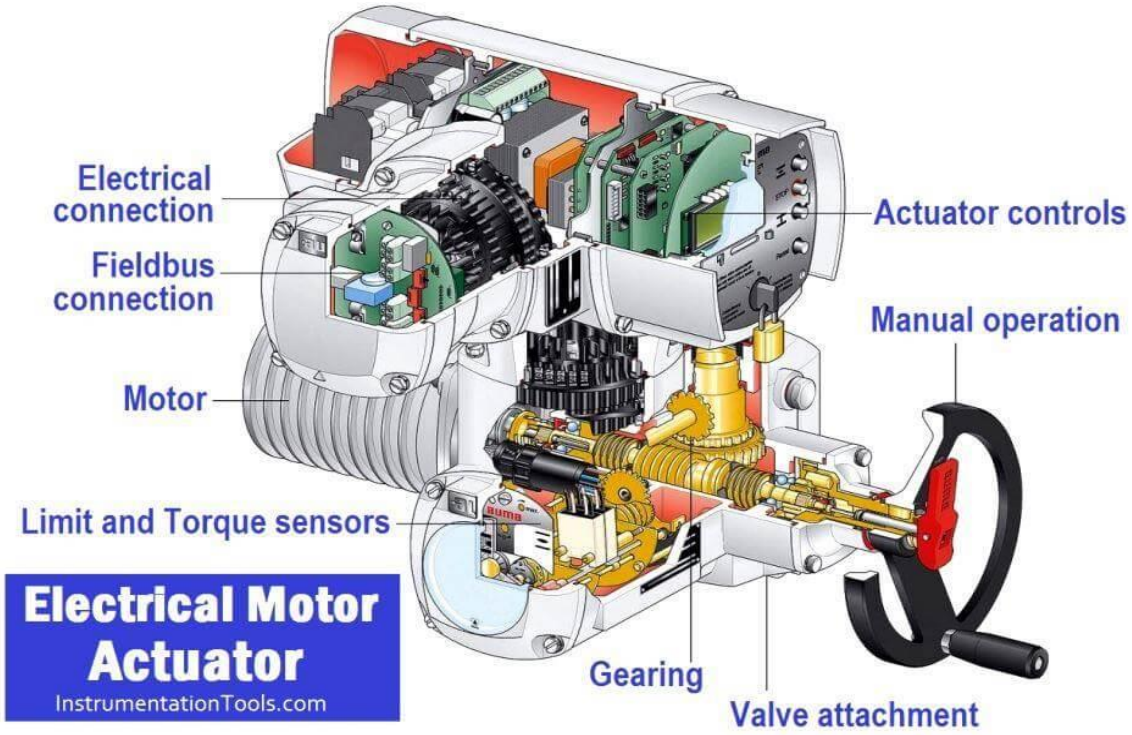
مواضع تركيب لوحة التحكم الموضعي

يتم تصميم مواضع تركيب لوحة التحكم الموضعي حسب الطلب. فإذا تم تركيب لوحة التحكم الموضعي فى مكان غير مناسب على الصمام أو على صندوق التروس، يمكن أن يتغير الموضع لاحقًا. لهذا الغرض يوجد أربعة.

صورة 11: مواضع التركيب A وB

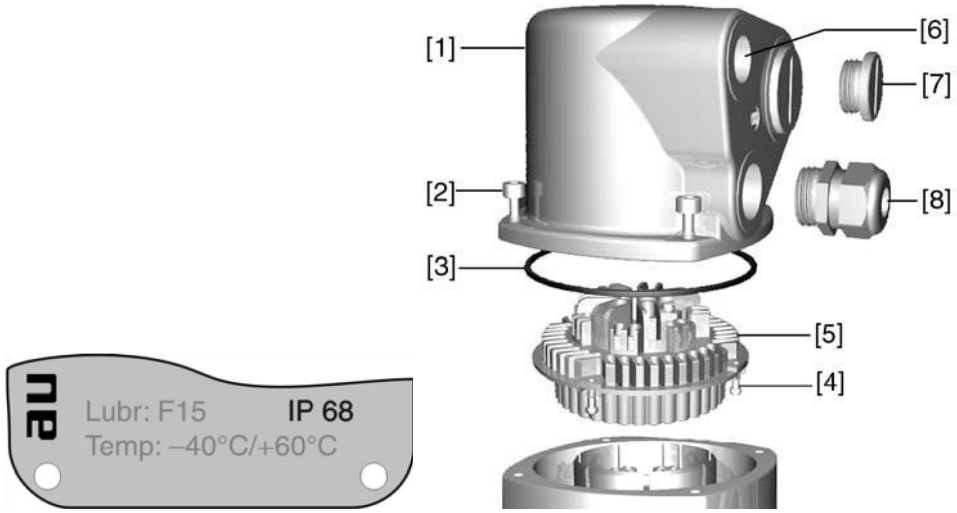
صورة 21: مواضع التركيب C وD





مقطع في المشغل

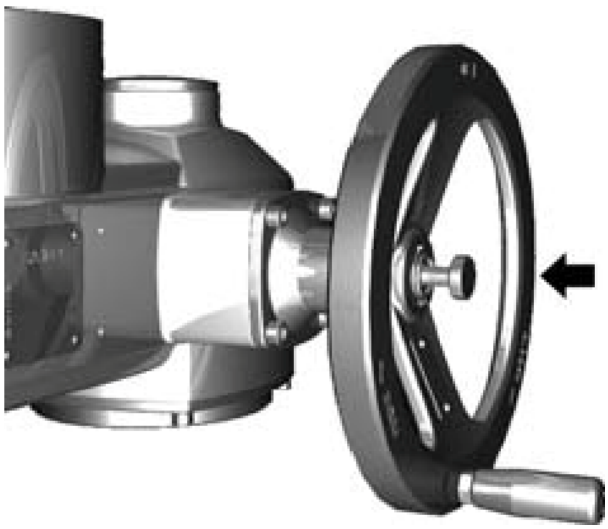
نوع الحماية IP... المذكور على لوحة الطراز لا يمكن ضمانه إلا إذا تم استخدام وصلات وجلاندات مناسبة للكابل



التوصيل بوصلة مقبسيةEx

تعشيق وحدة التشغيل اليدوي

تحذير :لا يتم تعشيق التشغيل اليدوي إلا إذا كان المحرك متوقفًا.**والا يمكن حدوث أضرار بقابض المحرك نتيجة الاستخدام الخاطئ**

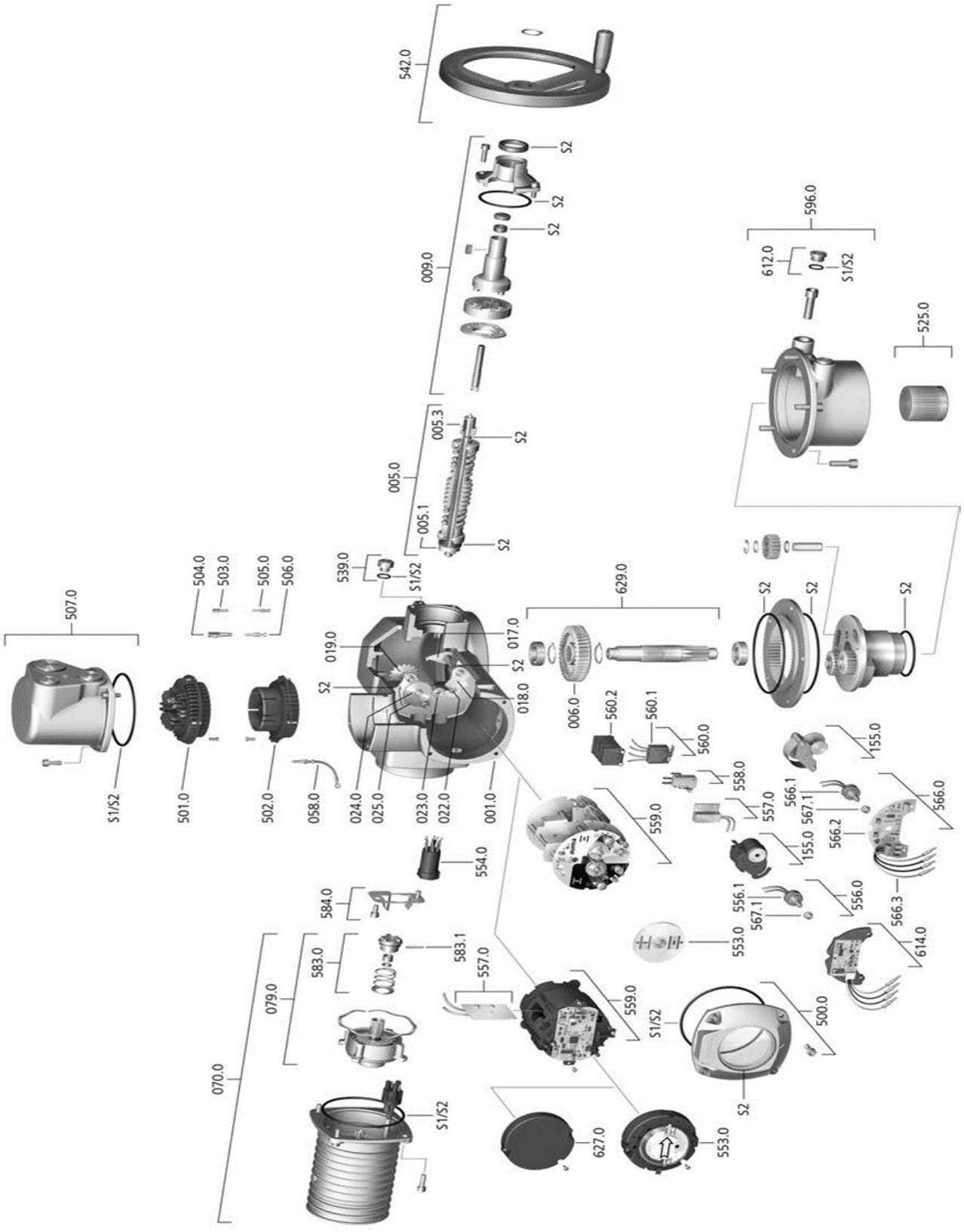


- ضغط زر الضغط.
- لف العجلة اليدوية بالاتجاه المرغوب.

التحكم الموضعي في المشغل يتم عبر مفاتيح الكبس على لوحة التحكم الموضعي.

[1]مفتاح الكبس لأمر التشغيل في اتجاه فتح
[2]مفتاح الكبس Stop
[3]مفتاح الكبس لأمر التشغيل في اتجاه غلق
[4]مفتاح الاختيار

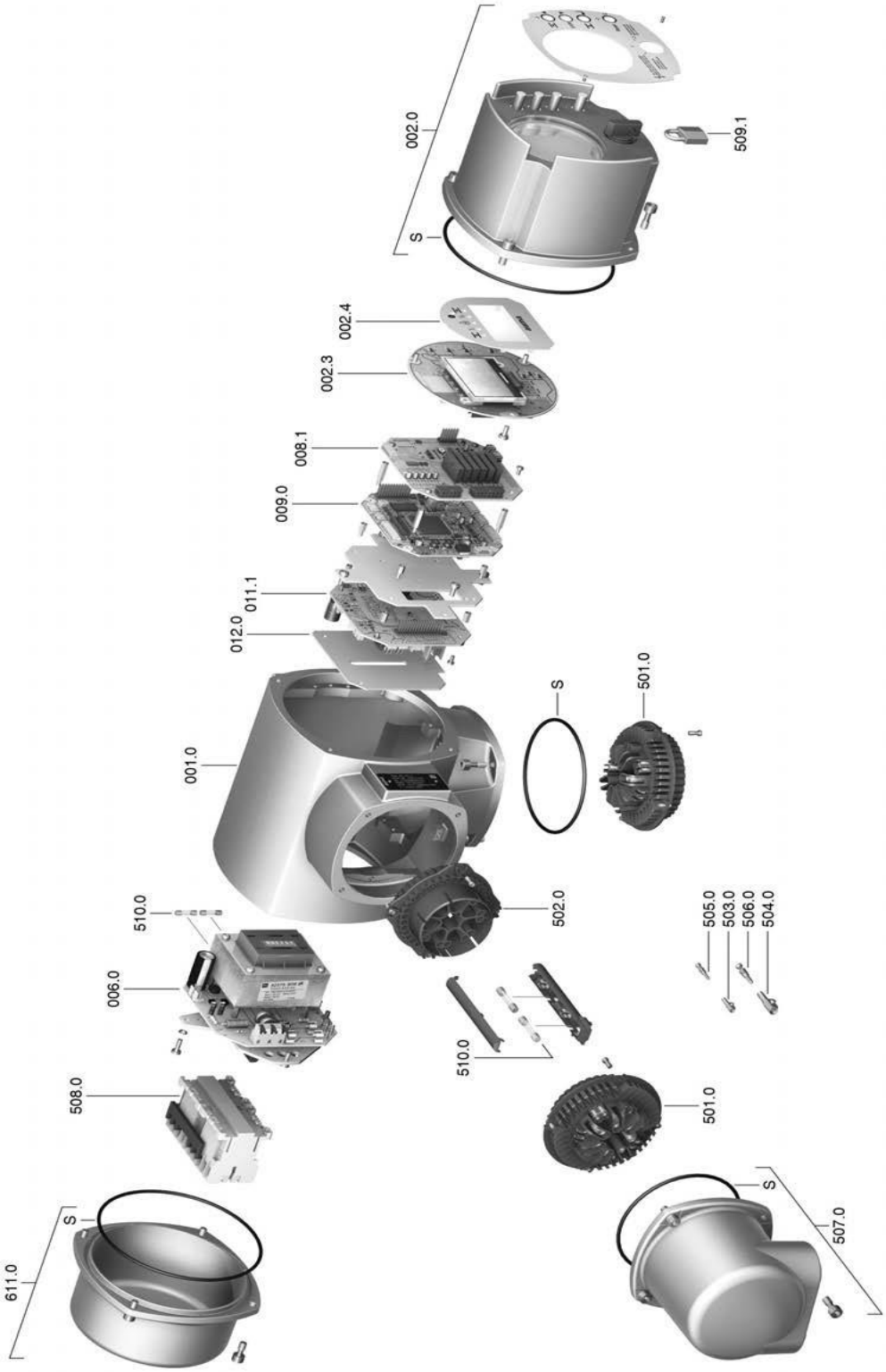
إشارات ضوئية



جدول بيان بالقطع داخل المشغل

الرقم المرجعي	التسمية	النوع	الرقم المرجعي	التسمية	النوع
001.0	المبيت	الوحدة	553.0	مبين الوضع الميكانيكي	الوحدة
005.0	عمود الإدارة	الوحدة	554.0	مقبس موصل المحرك مع ضفيرة أسلاك	الوحدة
005.1	قارنة المحرك	الوحدة	556.0	مقياس الجهد كمستشعر وضع	الوحدة
005.3	قارنة يدوية		556.1	مقياس جهد بدون قابض انزلاقي	الوحدة
006.0	ترس دودي	الوحدة	557.0	التدفئة	الوحدة
009.0	التروس اليدوية	الوحدة	558.0	مفتاح بمؤشر مع ملامسات دبوسية (بدون قرص دفع ولوحة عازلة)	الوحدة
017.0	ذراع عزم الدوران		1-559.0	وحدة تحكم كهروميكانيكية مزودة بمفاتيح، بما في ذلك رؤوس قياس لتبديل عزم الدوران	الوحدة
018.0	قطاع مسنن	الوحدة	2–559.0	وحدة تحكم إلكترونية مع مستشعر مغناطيسي للحد وعزم الدوران (MWG)	الوحدة
019.0	ترس تاجي		1-560.0	مجموعة مفاتيح للاتجاه "تشغيل"	الوحدة
022.0	القارنة II لتبديل عزم الدوران	الوحدة	2–560.0	مجموعة مفاتيح للاتجاه "إيقاف"	الوحدة
023.0	ترس مُدار للتبديل الحدي	الوحدة	560.1	مفتاح للمسار / عزم الدوران	الوحدة
024.0	ترس مُدار للتبديل الحدي	الوحدة	1-560.2	علبة مفاتيح للاتجاه "تشغيل"	
025.0	لوحة زنق	الوحدة	2–560.2	علبة مفاتيح للاتجاه "إيقاف"	
058.0	ضفيرة أسلاك للموصل الأرضي	الوحدة	566.0	مستشعر الموضع RWG	الوحدة
070.0	المحرك (بما في ذلك الرقم المرجعي 079.0)	الوحدة	566.1	مقياس الجهد لمستشعر الموضع RWG بدون القابض الانزلاقي	الوحدة
079.0	ترس كوكبي جهة المحرك	الوحدة	566.2	لوحة مستشعر الموضع RWG	الوحدة
155.0	ترس تخفيض السرعة	الوحدة	566.3	مجموعة الكابلات لمستشعر الموضع RWG	الوحدة
500.0	الغطاء	الوحدة	567.1	قابض انزلاقي لمقياس الجهد	الوحدة
501.0	المقبس (مجهز بالكامل)	الوحدة	583.0	قارنة المحرك على جانب المحرك	الوحدة
502.0	جزء دبوسي دون ملامسات دبوسية	الوحدة	583.1	مسمار لقارنة المحرك	الوحدة
503.0	ملامس مقبسي لوحدة التحكم	الوحدة	584.0	نابض تثبيت لقارنة المحرك	
504.0	ملامس مقبسي للمحرك		596.0	فلانشة مُدارة بمصد نهائي	الوحدة
505.0	ملامس دبوسي لوحدة التحكم	الوحدة	612.0	برغي تثبيت مصد نهائي	الوحدة
506.0	ملامس دبوسي للمحرك	الوحدة	614.0	مستشعر الموضع EWG	الوحدة
507.0	غطاء للوصلة الكهربائية	الوحدة	627.0	غطاء مستشعر MWG 05.3	
525.0	القارنة	الوحدة	629.0	عمود الترس الصغير	الوحدة
539.0	برغي التثبيت	الوحدة	S1	مجموعة موانع تسريب، صغيرة	مجموعة
542.0	طارة يدوية بمقبض كروي		S2	مجموعة موانع تسريب، كبيرة	مجموعة

المكونات الداخليه لمشغل اوما الكهربي (جدول 2)



رقم المرجع	التسمية	النوع
001.0	العلبة	الوحدة التركيبية
002.0	لوحة التحكم الموضعي	الوحدة التركيبية
002.3	لوحة التحكم الموضعي المطبوعة	الوحدة التركيبية
002.4	إطار تثبيت لوحة العرض	
006.0	وحدة الإمداد بالطاقة	الوحدة التركيبية
008.1	لوح وحدات الإدخال/الإخراج	الوحدة التركيبية
009.0	لوحة الدوائر المنطقية	الوحدة التركيبية
011.1	لوحة المرحّل	الوحدة التركيبية
012.0	لوحة دوائر الخيارات	
501.0	قابس مجهز بالكامل	الوحدة التركيبية
502.0	بنز بدون ملامسات دبوسية	
503.0	ملامس مقابس لوحدة التحكم	الوحدة التركيبية
504.0	ملامس المقابس للمحرك	الوحدة التركيبية
505.0	ملامس دبوسي لوحدة التحكم	الوحدة التركيبية
506.0	ملامس دبوسي للمحرك	الوحدة التركيبية
507.0	غطاء للتوصيل الكهربائي	الوحدة التركيبية
508.0	مزود الطاقة	الوحدة التركيبية
509.1	مفتاح القفل	الوحدة التركيبية
510.0	طقم الحماية	طقم
611.0	غطاء	الوحدة التركيبية
S	طقم الجوان	طقم

الدائره الكهربيه للمشغل

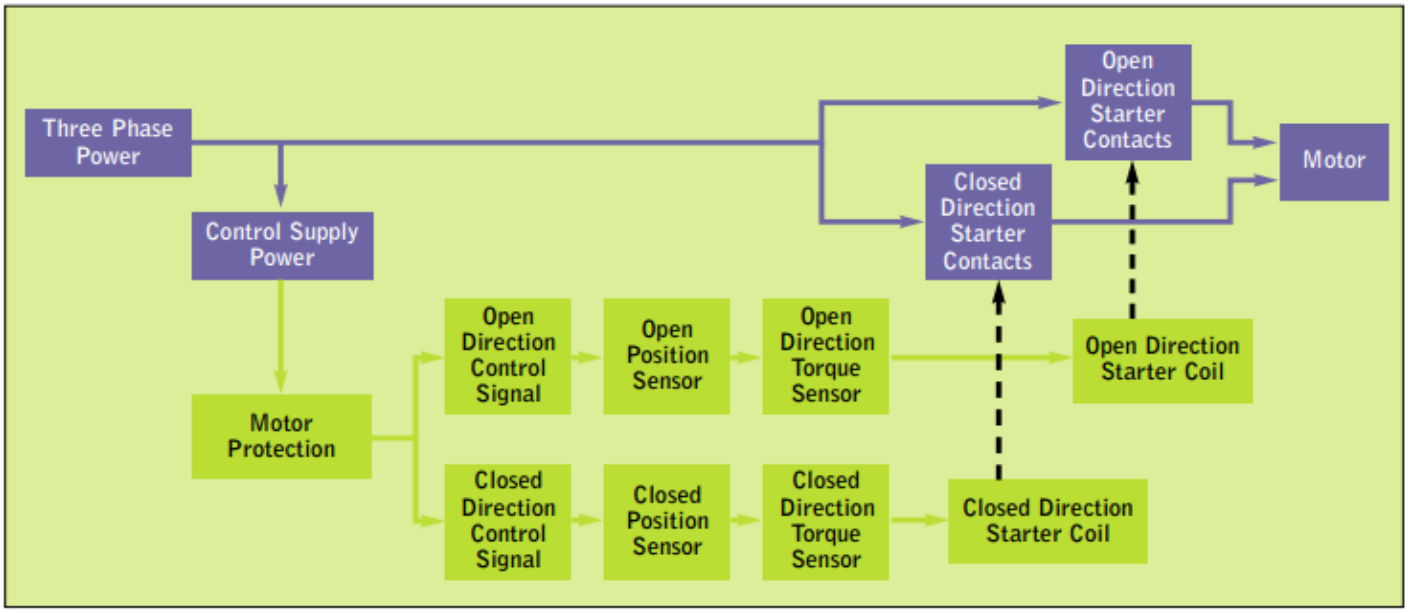
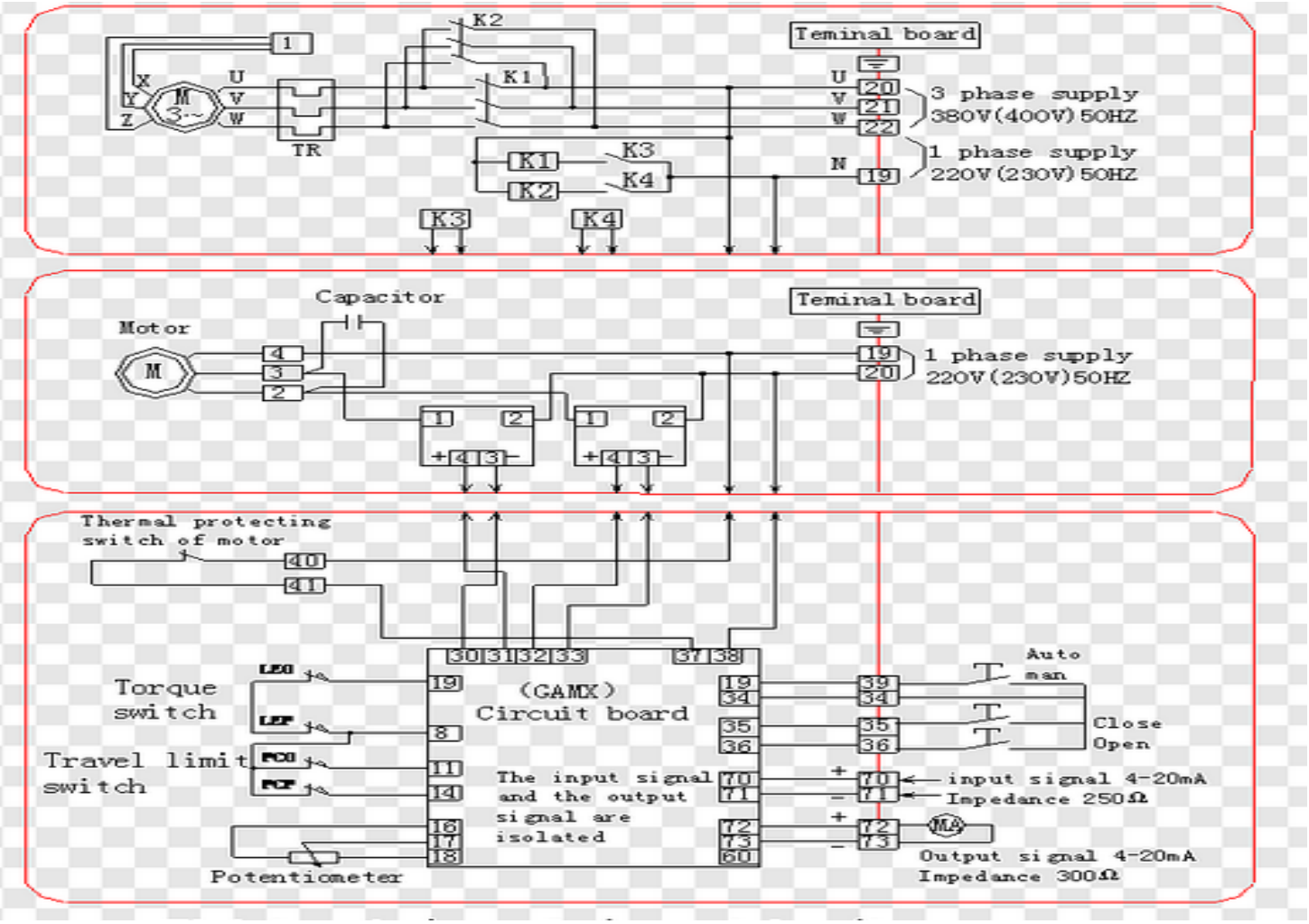


Figure 3—In this motor control logic block diagram, the power circuit is shown with blue lines and the control circuit with green lines.



الشروط الواجب مراعتها بالمشغل الكهربي

1. **التشغيل المانيوال(من قرب) والاوتوماتيك (من بعد)**

يجب توافر امكانيه التشغيل الكهربي من قرب من علي جسم المشغل من خلال ازرار تشغيل بخلاف التشغيل من بعد اوتوماتيك او يدوي من خلال التارة

2. **فك التعشيقdeclutching**

عند فقد التغذية الكهربية عن المشغل لأى سبب لابد من وجود وسيلة لإمكانية التشغيل اليدوي وذلك بفصل التروس الداخلية

3. **امكانية ضبط نهاية المشوار**

ضبط مشوار فتح البلف وغلقه عن طريق ليميت سويتشLimit switch

وهى مفاتيح صغيرة جدا تقوم بفتح الدائرة الكهربية عن طريق كامة عند وصول المحبس لتمام الفتح او الغلق وطبقا للقيمة المعاير عليها المحبس قبل ذلك

4. **امكانية ضبط العزم المطلوب**

ضبط العزم:

يتم تزويد المشغل بمفتاح للعزم يتم ضبطه ميكانيكا بحيث يتم فصل اذا كان قيمة العزم المطلوبة للمشغل اكبر من قيمة العزم المضبوط عليه المشغل حتى لا يحدث تلف للمحرك الكهربي له.

في حالة وجود حمل ميكانيكي زائد ينكسر للحفاظ علي المشغل احيانا يتم ربط المشغل مع المحبس عن تيله للكسر قابل shear-pin

5. **زمن الفتح زمن الغلق traveling time**

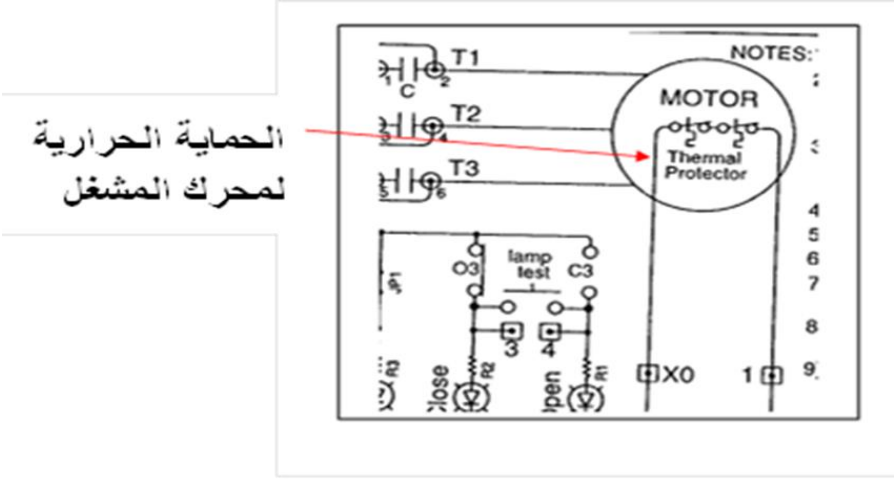
يجب تحديد الزمن الكلي للمشغل وزمن الرحله للفتح والغلق التام للمحبس وذلك لاختيار المشغل المناسب حسب كل تطبيق(تحكم في المستوي-تحكم في الضغط .....) لان الاختيار الخاطئ للزمن قد يضر بالتشغيل القياسي للوحدات

انواع الحمايات داخل المشغل الكهربي Torque protection

وهى مفاتيح تقوم بالإحساس بارتفاع الحمل الميكانيكي وهما عبارة عن مفاتيح صغيرة معايرة ميكانيكيا وهى تفتح او تغلق عن طريق كامة تقوم بفتح الدائرة الكهربية عند وصول المحبس لقيمه عزم اكبر من المسموح وطبقا للقيمة المعاير عليها المحبس قبل ذلك

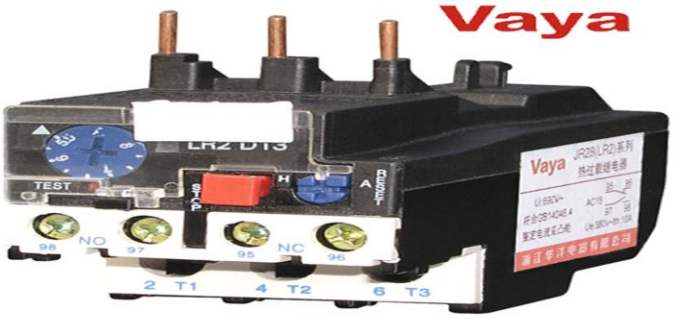
1. **الحماية الحرارية للمحرك الكهربي:** Motor over heating protection thermal

وهو موصل موضوع في ملفات محرك المشغل الكهربي وبه مجموعتين من الريش المغلقة الموصلة بالتوالي مع دائره التحكم وهذه النقطة تتصل بالتوالي مع ملف الكونتاكتور الذى يعمل على هذا المحرك فيفصل نقاط تلامسه الرئيسية وينقطع التيار عن المحرك وتصمم على قيمة تيار المحرك الكهربي وتقوم بحماية المحرك من زيادة حرارة المحرك والتي تنتج من زيادة التيار الكهربي



انواع الحمايات داخل المشغل الكهربي Over load

ويتم تركيبه بالدائرة الكهربية لحماية المحرك من زيادة التيار الكهربي المار به ويتم اختباره على قيمة التيار In للمحرك الكهربي وهو يتكون من ثلاث ملفات حرارية تتصل بالتوالي مع المحرك وله تدريج لشدة التيار يضبط هذا التدريج على نفس قيمة تيار المحرك. وفي حاله ارتفاع شدة التيار عن القيمة المضبوط عليها تدريج الأوفرلود لأى سبب إذا كان حمل زائد أو بسبب سقوط فاز تؤدى هذه الزيادة إلى ارتفاع حرارة الملفات الحرارية فتتمدد وتحرك قطعة من الفبر تفصل نقطة مغلقة داخل الأوفرلود. وهذه النقطة تتصل بالتوالي مع ملف الكونتاكتور الذى يعمل على هذا المحرك فيفصل نقاط تلامسه الرئيسية وينقطع التيار عن المحرك . وبعد معرفة سبب الارتفاع في شدة التيار وإصلاحه يضغط على زر reset فتعود نقط تلامس الأوفرلود مغلقة ويمكن إعادة تشغيل الدائرة مرة أخرى.

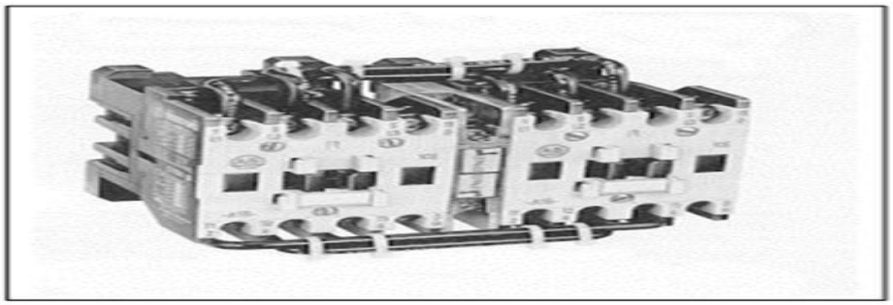


ريلاى حرارى (over load)

ELECTRICAL &MECHANICAL INTERLOCKS

كونتاكتورى عكس الحركة:

وهى المكون االكهربي الذى يستخدم في امداد التيار الكهربي للمحرك الكهربي للمشغل ويكون بينهما انترلوك كهربي واحيانا ميكانيكي للحصول على الحركة في اتجاه عقارب الساعة وعكس عقارب الساعة على الترتيب



REVERSING STARTER

Short circuit

القاطع الكهربي (CIRCUIT BREAKER):

هو عباره عن مفتاح للفصل والتشغيل للدائرة على الحمل او بدون حمل ويوجد به حمايتان حمايه للاوفرلود وحمايه للشورت سيركيت وتوجد به غرفه لإطفاء الشرارة بين النقاط الثابتة والمتحركة عند التشغيل والفصل

يحدد نوع القاطع حسب نوع المادة العازلة المستخدمة في اطفاء الشرارة الكهربية اثناء فصل نقط التلامس الرئيسية للقاطع

مشغلات كهرو هيدروليك النظام الهيدروليكي لتشغيل المحابس

وتعتمد نظرياتها على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حركة للسائل الهيدروليكي بواسطة مضخة طاردة مركزية ثم إعادة تحويل طاقة الحركة التي اكتسبها السائل الهيدروليكي إلى طاقة ميكانيكية بواسطة الاسطوانة

Advantages

- Exceptionally stiff due to incompressibility of liquids
- Used in valves with low rangeability
- Fast stroking speeds
- Ideal for safety management systems

Disadvantages

- Expensive
- Large and bulky
- Complex
- Require specialized engineering

مكونات النظام الهيروليكي لتشغيل المحابس

2. المضخه
3. الأسطوانات الهيدروليكيةFluid
4. Cylinders
5. الخزانReservoir
6. Instrument oil regulator
7. Filters
8. solenoid
9. Actuators
10. الأسطوانات الهيدروليكية Fluid Cylinders

تعد الأسطوانات الهيدروليكية أهم عناصر الفعل المستخدمة للحصول على حركة في خط مستقيم أو حركة ترددية. ويمكن تقسيم الأسطوانات إلى نوعين رئيسيين وهما:

الأسطوانات الأحادية الفعل Single acting cylinders :

وهي أسطوانات تعطي قوة دفع في اتجاه واحد وهو الذهاب.

الأسطوانات الثنائية الفعل Double acting cylinders

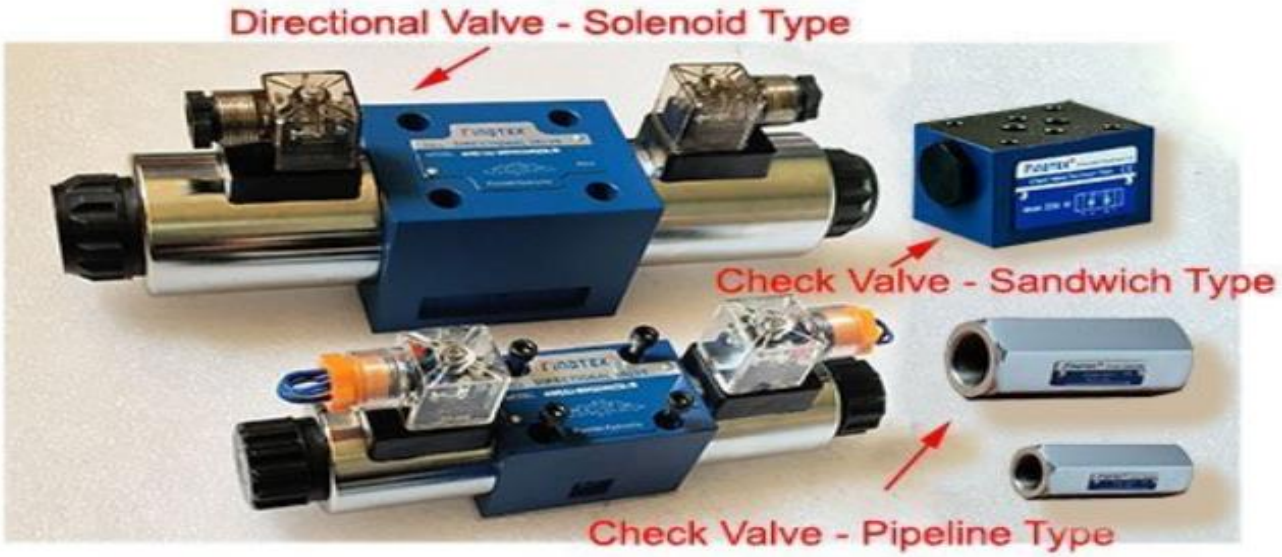
وهي أسطوانات تعطي قوة دفع في اتجاهي الذهاب والعودة والشكل يعرض قطاعا في أسطوانة ثنائية الفعل.

فكرة عمل الأسطوانة الأحادية الفعل:

عند مرور المائع المضغوط من الفتحة A للأسطوانة يندفع مكبس الأسطوانة للأمام ضد قوة دفع الياي وصولاً لنهاية شوط الذهاب، وعند انقطاع مرور الماء المضغوط من الفتحة A يعود مكبس الأسطوانة للخف بفعل ياي الارتجاع .

فكرة عمل الأسطوانة ثنائية الفعل :

عند مرور الماء المضغوط من الفتحة A يندفع مكبس الأسطوانة للأمام دافعًا الماء الموجود أمام المكبس B ، وصولاً لنهاية شوط الذهاب، ثم تسكن الأسطوانة بعد ذلك وعند السماح للماء المضغوط بالمرور من الفتحة B يتراجع مكبس الأسطوانة للخلف دافعًا الماء الموجود خلفه من الفتحة A فتتراجع الأسطوانة للخلف وصولا لنهاية شوط العودة ثم تسكن الأسطوانة بعد ذلك.

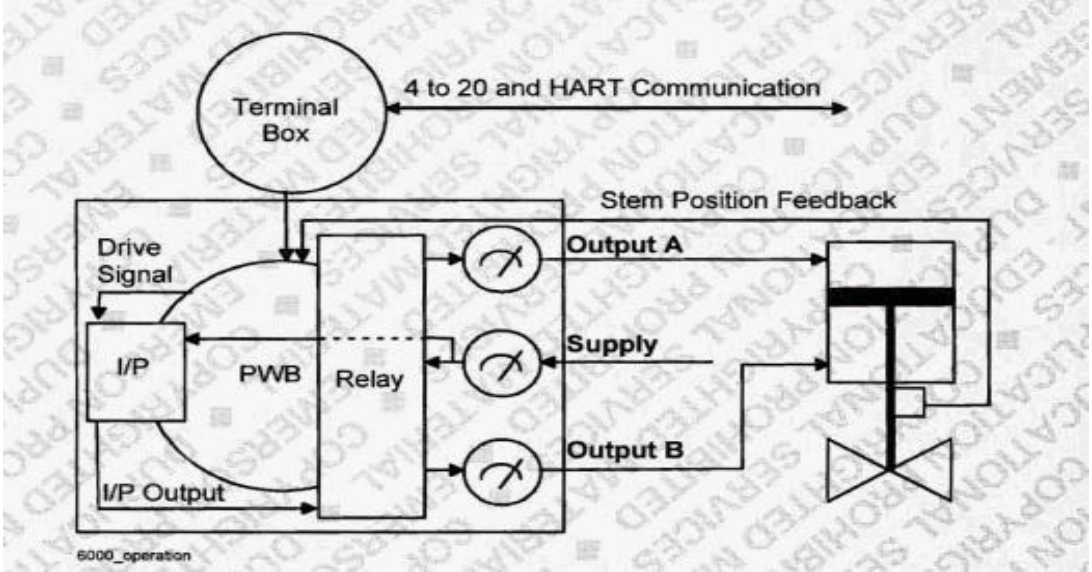


مقارنه بين المشغلات

وجهه المقارنه / نوع المشغل	النيوماتيك	الكهربي	الهيدروليك
التكلفه الاقتصاديه	رخيص	غالي	متوسط
وسيط الحركه	الهواء	الكهرباء	الزيت
الطاقه المتولده	متوسط-كبير	صغير-متوسط	كبير جدا
الصيانه	قليله -رخيصه	قليله -مكلفه	كثيره-مكلفه
الملحقات	يحتاج ضواغط ومجففات وفلاتر	لايحتاج	يحتاج طلمبات هيدروليك وفلاتر

Valves accessories

VALVE POSITIONER



تعريف ال Positioner

هو الـجهاز هو الـمسئول عن عمل فتح بنسبه regulate لل valve حسب اشارة الـدخل بشكل تدريجي بنسبه عن طريق اشاره ميللي امبير من 4الي 20 او 0-10 فولت بالتحكم في نسبه الهواء الداخل للبلف

وتنقسم اشاراة التشغيل الـي عدة انواع:

- **Pneumatic**
- **I/P(current to pneumatic)positioner**
- **Digital communication controller**

Position feedback transmitter

هو جهاز يتم تركيبه علي جسم المشغل لمعرفه نسبه الفتح والغلق بدقه (0-100%)

يتم تغذيته (loop-power) - 24 vdc

ويعطي اشاره انالوج تناظر قيمه الفتح الفعليه وهو يعتبر بمثابة متحكم تغذية عكسية (Feedback controller) حيث انه يتحسس فتحة المحبس او موضعه من خلال توصيلة (link) مرتبطة بساق المحبس (stem) وتمثل اشارة الدخول له(input) ، اما اشارة التحكم القادمة من غرفة التحكم للموجه فتعتبر اشارة التحديد (set point) وان الفرق بين اشارة التحديد واشارة الدخول يمثل اشارة الخطأ (error signal)

Cut-off valves او شتر فالف

هو عباره عن Solenoid valve

يقوم بتوصيل الضغط لل valve او انقطاعه مما يتيح الفرصة بتوصيله بنظام الـ ESD emergency shut down مما يعني ان valve يتحرك الي الـ FAIL SAFE في حالة الـ SHUTT DOWN.

Electrical &Mechanical position indicator

مبين نسبه فتح ميكانيكي

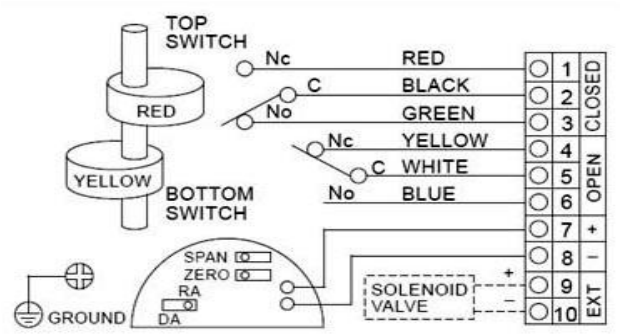
يبين نسبه الفتح الحقيقيه للمحبس ويجب ان تتطابق مع نسبه الفتح الكهربي

مبين اشاره فتح-غلق كهربي

position indicator LIMIT SWITCHES

يتم تركيبه علي المحبس لارسال اشاره feed back لل full open ,fully close

الي منظومه التحكم plc او لمبات البيان وهو عبارة عن نقط تلامس NO,NC



LIMIT-SWITCH Internal electrical wiring

SUPPLY PRESSURE REGULATORS

يقوم بتنظيم ضغط هواء الجهزه حسب ضغط تشغيل الـ actuator

هذا الـمنظم مزود ب filter لنزع الاتربـة للحفاظ علـي الاجـزاء الـميكانيكية ويوجد اخـر لفصـل المـاء والزيوت الناتجه من مصدرالهواء

وصلات فك وتركيب سريعه- fitting

يستخدم لسهوله فك وتوصيل مصادر الهواء دون الحاجه الي رباط او لحامات

كاتم الصوت

يستخدم لتخفيض الصوت الناتج عن التفريغ الدائره

Multi Way Manifold Solenoid valve

هو صمام كهربائي متعدد المخارج والملفات يستخدم لتمرير أو أيقاف هواء او مائع أو سائل . ويتحكم في الصمام بواسطة التيار كهربي

ويستخدم لتوفير المساحه ووقت التركيب وسهوله الصيانه

موديول جاهز للتركيب علي وحده plc

صمام عدم الرجوع

يعمل علي مرور الهواء في اتجاه واحد فقط يتحمل صغط حتي 16 بار

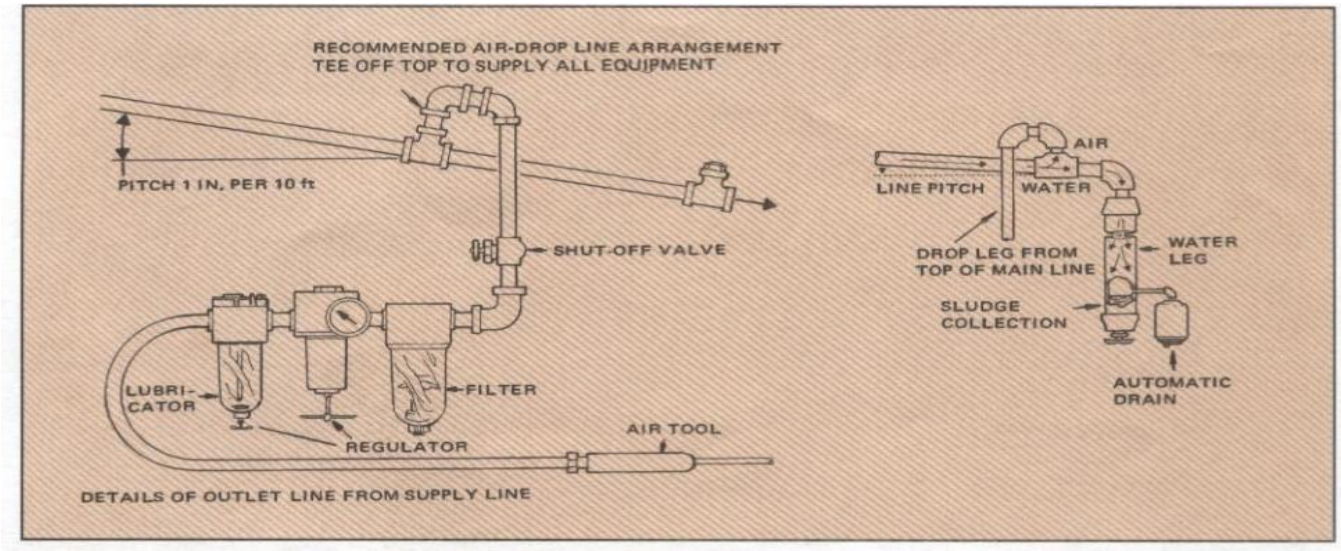
بلوف تنظيم السريان

تستخدم اذا كنا نريد التحكم في سريان الهواء المستخدم (الكميه) للمشغلات

مسمار القص

هو الحلقه الاضعف في منظومه نقل الحركه ويتكون من مسمار يربط المشغل بعمود اداره المحبس وله معادله حسابات خاصه ويتم حسابه علي ان يكون اكبر قليلا من اقصي عزم يحتاجه المحبس وفي حالة تعدي القيمه ينكسر هذا الخابور مسمار القص

توصيات وتعليمات التركيب

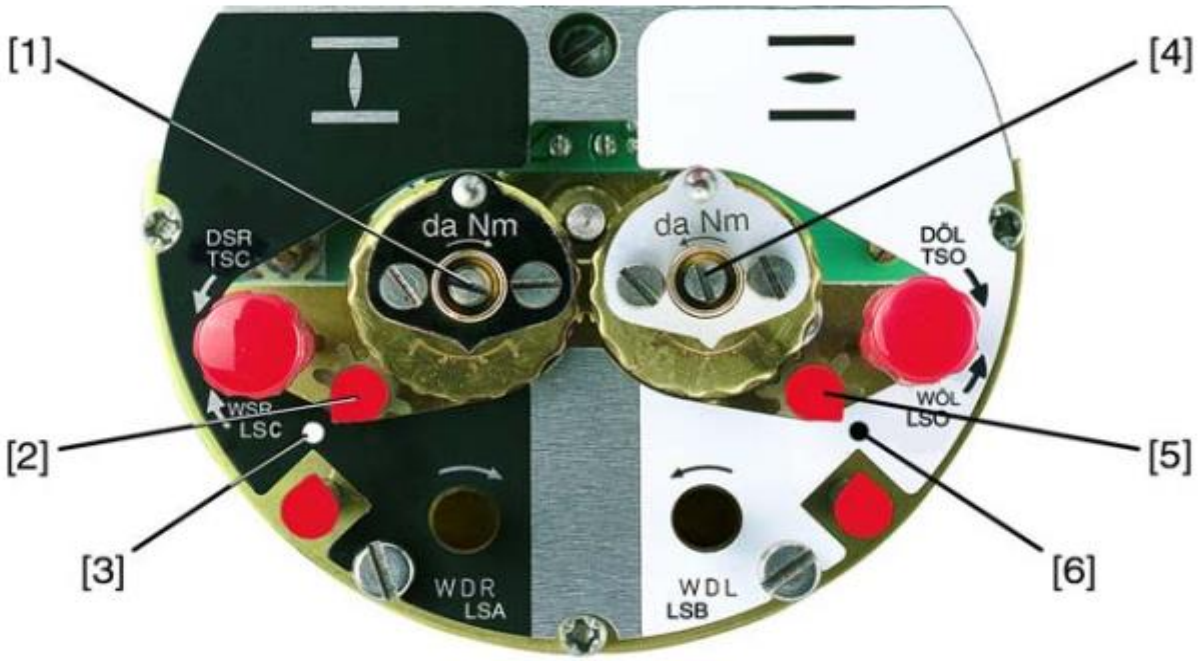


يوصي الكود الامريكي بتركيب نزلات التغذيه الفرعيه للمشغلات بوصلات مرنه pvc

مأخوذه من خط رئيسي له ميل ا انش لكل قدم **لمنع تراكم المياه بالمشغلات وخطوط الهواء الامر الذي يودي لتاكل الجزاء الداخليه**

تطبيقات :

Figure 34: Setting elements for limit switching



معايره مفتاح العزم ونهايه المشوار للمشغل الكهربي

يجب فصل التيار الكهربي اولا

Figure 34: Setting elements for limit switching

المقطع الاسود _الغلق:

[1]مسمار معايره موضع الغلق

[2]موشر نهايه مشوار الغلق

[3]نقطه الغلق

المقطع الابيض _الفتح:

: [4]مسمار معايره موضع الفتح

[5]موشر نهايه مشوار الفتح

[6] الفتح نقطه ا

ضبط مشوار الفتح :

قبل ضبط المشوار يجب اجراء الخطوات التالية:

- حرك المحبس يدويا لمنتصف مشوار الفتح.

- يتم توصيل التيار الكهربي للمشغل وتأكد من ان كونتاكتور الفتح يقوم بفتح المحبس وكونتاكتور الغلق يقوم بغلق المحبس

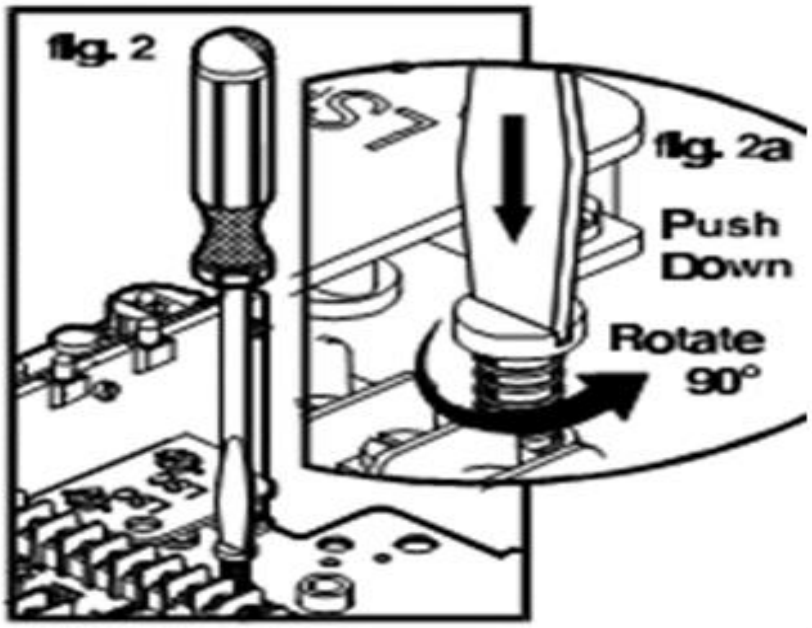
يجب مراعاة ان يكون اتجاه الفتح مع دوران عقارب الساعة وبعد ان يتم فتح المحبس تماما نقوم بغلق ثلاث فتحات

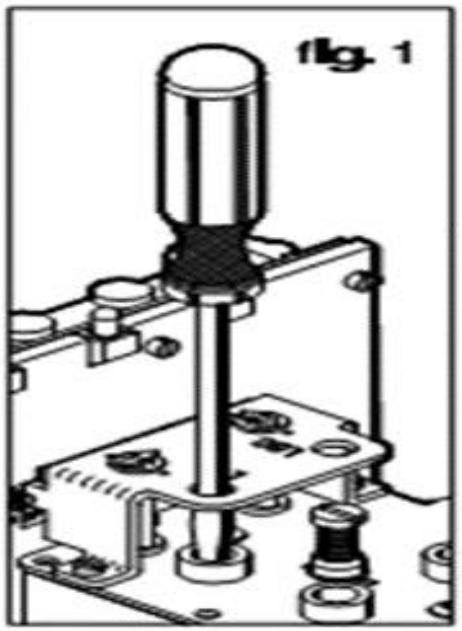
- يتم تحرير يای تحميل الجيربوكس : قم بجذب وتحرير العمود كما بالشكل ثم قم بإدارته بزاوية 90 درجة وبهذا يكون العمود قد تم تحريره لأسفل وبالتالي قد تم تحرير مفاتيح نهاية المشوار للجيربوكس من يای تحميل الجيربوكس

ضبط LSOحتى يكون سهم المبين بالوضع الصحيح :

- اذا كان مفتاح سهم العمود لا يتطابق مع الفتحات على البلاتة كما بالشكل قم بإدارة المفتاح في نفس الاتجاه للخطوة الاولى حتى يصبح المفتاح يتحرك بصعوبة وحتى يتطابق السهم مع الفتحات – ثم قم بإدارة المفتاح للخلف حتى يتحرك المفتاح بصعوبة.

- قم بتحرير يای تحميل الجيربوكس بإدارة عمود التحرير وسوف يرتفع يای تحميل الجيربوكس





<u>ضبط نهاية مشوار الغلق :</u>

قم بغلق المحبس يدويا ولاحظ اتجاه الدوران ان يكون صحيحا.

- **بعد تمام الغلق – قم بالفتح يدويا ثلاث فتحات.**
- **كرر الخطوات السابقة في ضبط مشوار الفتح وذلك بالنسبة لمفتاح LSC**

<u>ضبط العزم</u>

ضبط مفتاح عزم الغلق(TSC):

1. قم بغلق المحبس يدويا – قم بضبط المحبس على العزم المطلوب.

2. ادخل المفك على فتحة مسمار – TSCاضغط لأسفل للتحرير ثم قم بلف السهم للضبط كما بالشكل وحرر المسمار عند هذه النقطة.

3. ادر المحبس بعيدا عن موضع الغلق وقم بإعادة ضبطه واختباره للتأكد من ان TSCيعمل جيدا.

4. يجب التأكد من اتجاه دوران التيار.

ضبط مفتاح عزم الفتح (TSO)

يتم تتبع نفس خطوات ضبط TSC

2. ضبط قيمة الفتح او الغلق في مشغل جزئي الفتح part turnاو ((Quarter turn

3. يقوم الجهاز بمقارنة داخلية (الوضع المراد الوصول اليه والوضع الفعلي)

4. لو كانت القيمتين كانوا في bandفان المحبس لا يتحرك ولو القراءة خارج bandفان المحبس يتحرك الى القيمة المطلوبة

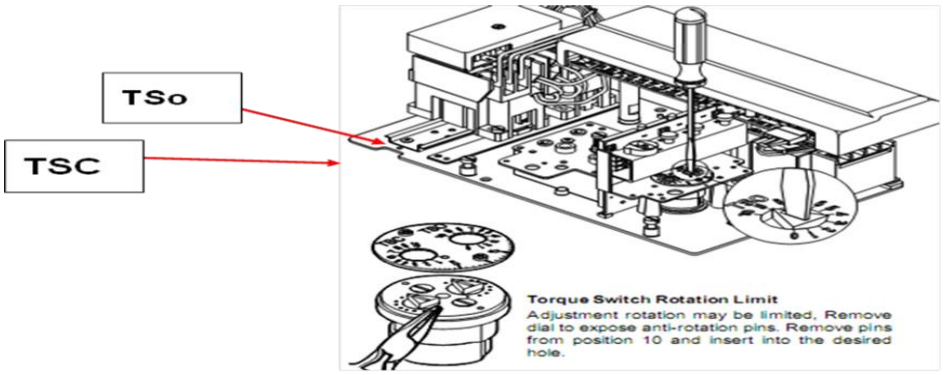
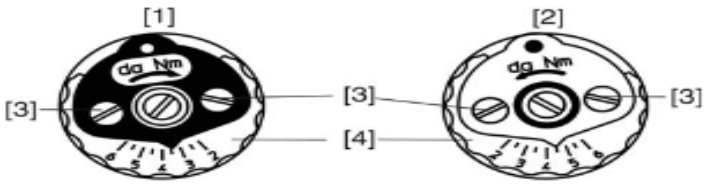


Figure 33: Torque switching heads



[1] Torque switching head black in direction CLOSE
[2] Torque switching head white in direction OPEN
[3] Lock screws
[4] Torque dials

1. Loosen both lock screws [3] at the indicator disc.
2. Turn torque dial [4] to set the required torque (1 da Nm = 10 Nm).
3. Fasten lock screws [3] again.
   Information: Maximum tightening torque: 0.3 – 0.4 Nm

➥ The torque switch setting is complete.

Example: The figure above shows the following settings:

- 3.5 da Nm = 35 Nm for direction CLOSE
- 4.5 da Nm = 45 Nm for direction OPEN

كيفيه قراءة قيمه العزم المعاير عليه المشغل

تطبيق 2

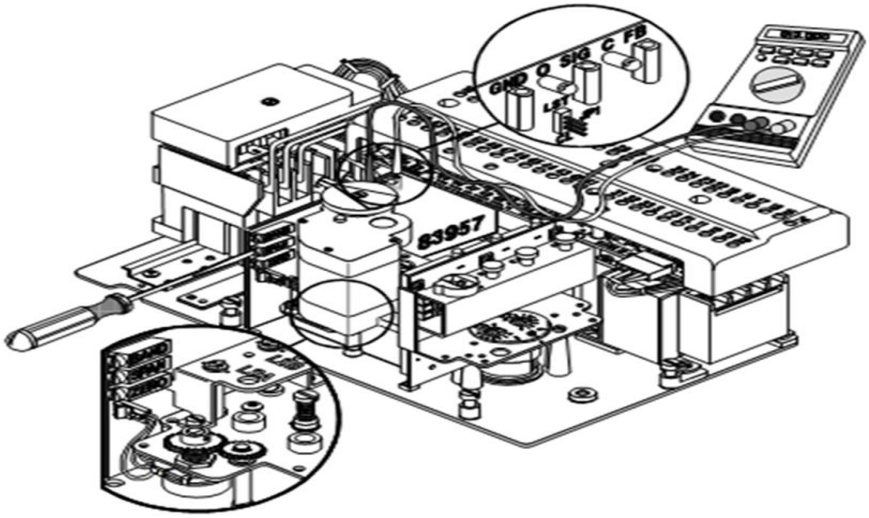
المعايرة الخاصه باشاره FEED. BACK

نقم بوضع طرف كابل توصيل جهاز الافو (+) بال FBلنقطة الاختيار والاسمر (-) بال ((ENDلنقطة الاختبار.

ضبط .Zero -: اغلق المحبس وقم بقياس الجهد على الطرفين السابقين ويجب ان تكون 1 VDCلو لم تكن كذلك قم بتغيير المقاومه المتغيره

ضبط SPAN: افتح المحبس وقم بقياس الجهد على الطرفين السابقين ويجب ان تكون 5 VDCلو لم تكن كذلك قم بتغيير المقاومه المتغيره

- كرر الخطوات حتى يتم ضبطهم



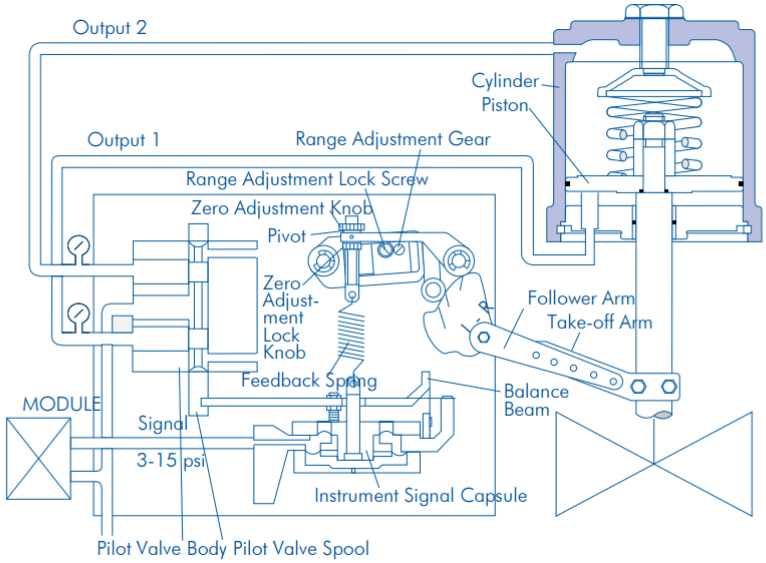


Fig: Positioner Schematic for Air to Open

كيف يتم ضبط مشوار الغلق من zero adjustment: قم بغلق المحبس يدويا للنهايه ولاحظ اتجاه الدوران ان يكون صحيحا.

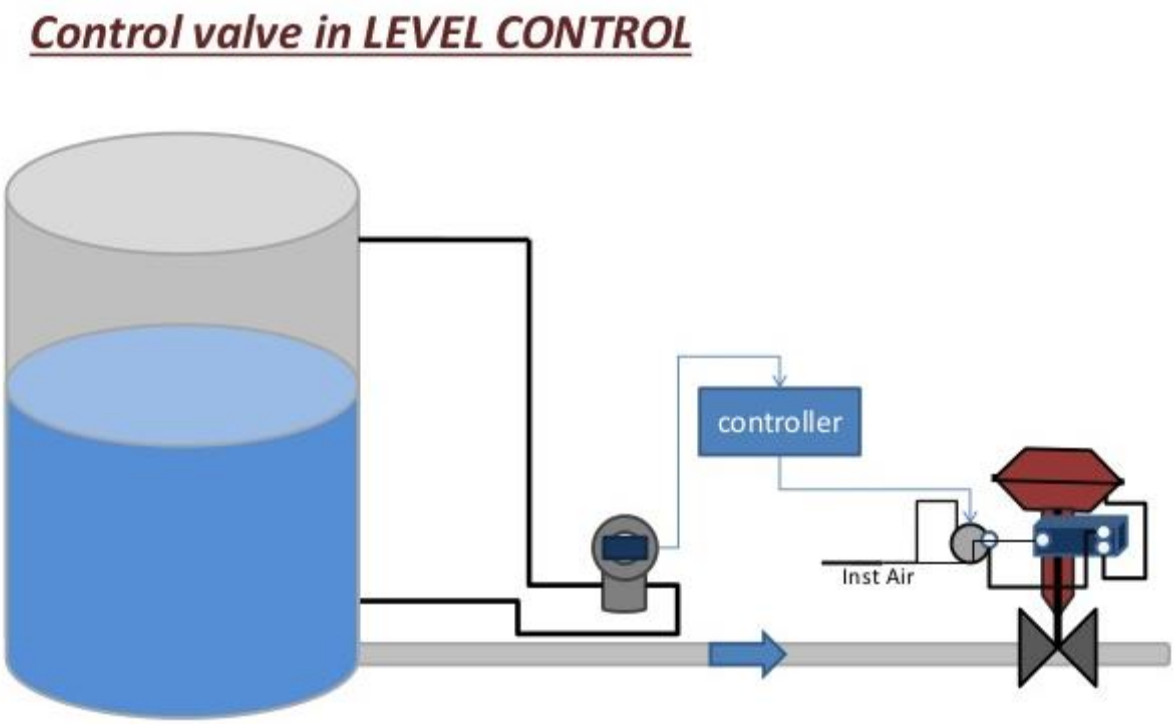
يتم اعطاء قميه صفر= 4 ميللي امبير**(من plc او من جهلز حقن ميللى امبير خارجى)**اذا لم يغلق حتي النهايه يتم تحريك رجلاش الzero adjustحتي تمام الاغلاق

ضبط مشوار الفتح من range adjustmentقم بفتح المحبس يدويا للنهايه ولاحظ اتجاه الدوران ان يكون صحيحا.

يتم اعطاء قميه 100%= 20 ميللي امبير اذا لم يفتح حتي النهايه يتم تحريك رجلاش ال range adjustحتي تمام الفتح

ضبط مشوار f.b ميكانيكيا:يتم ربط العامود الخاص ب feed backعلي عمود المحبس والتاكد من سهوله الحركه وتعديل المشوار من خلال مسامير التعديل

مثال



الوصف الفني

13. المواصفات الفنية

معلومةتحتوي الجداول الآتية على خيارات الى جانب التصميم القياسي أيضا. يجب الرجوع إلى ورقة المواصفات الفنية الخاصة بالطلبية للحصول على التصميم الدقيق. ورقة المواصفات الفنية الخاصة بالطلبية موجودة على الإنترنت على الموقع **http://www.auma.com** (يتعين ذكر رقم الطلبية).

13.1 البيانات الفنية للمشغل الدوار

الميزات والوظائف		
نوع التشغيل	افتراضي:	التشغيل لوقت قصير 15 - S2 دقيقة (مشغلات دوارة للتشغيل المتحكم) التشغيل المتقطع 25 - S4 % (مشغلات دوارة للتشغيل المنتظم)
	خيار:	التشغيل لوقت قصير 30 - S2 دقيقة (مشغلات دوارة للتشغيل المتحكم) التشغيل المتقطع 50 - S4 % (مشغلات دوارة للتشغيل المنتظم) التشغيل المتقطع 25 - S4 % (مشغلات دوارة للتشغيل المنتظم) % 25 - S5بالرتباط مع فئة العزل H فقط
	عند جهد كهربائي إسمي ودرجة حرارة محيطة تبلغ 04 ° مئوية وعند حمل متوسط يبلغ 53 % من عزمالدوران	
محركات	افتراضي:	محرك غير متزامن ثلاثي الأطوار، نوع IM B9 طبقا لـ IEC 60034
	خيار:	محرك بتيار متردد أحادي الأطوار، نوع IM B9 طبقا لـIEC 60034 محرك متوازي بتيار مستمر، نوع IM B14 طبقا لـ IEC 60034 محرك مزدوج بتيار مستمر، نوع IM B14 طبقا لـ IEC 60034
جهد الشبكة الكهربائي، تردد تيار الشبكة	انظر لوحة طراز المحرك تذبذب الجهد الكهربائي للشبكة المسموح به: 01± % التذبذب المسموح به لتردد التيار: 5± % (للتيار ثلاثي الأطوار والتيار المتردد)	
فئة الجهد الزائد	IEC 60364-4-443طبقا لمعيار III فئة	
فئة العزل	افتراضي:	F، مقاوم للمناخ الاستوائي

	خيار:	H، مقاوم للمناخ الاستوائي
حماية المحرك	افتراضي:	محركات بتيار ثلاثي الأطوار وتيار متردد: المبدل الحراري (NC) محركات بتيار مستمر: بدون
	خيار:	ثرمستور ذو معامل حراري موجب (PTC طبقًا للمعيار DIN 44082)
القفل الذاتي	ذاتي القفل: سرعات الدوران حتى 09 لفة/دقيقة (05 هرتز)، 801 لفة/دقيقة (06 هرتز) ليست ذاتية القفل: سرعات الدوران إبتداءا من 521 لفة/دقيقة (05 هرتز)، 051 لفة/دقيقة (06 هرتز) وحدات تشغيل الدوران تكون ذاتية القفل، إذا لم يكن من الممكن أن يتم تغيير وضع الصمام من حالة السكون بسبب تأثير عزم الدوران على وحدة التشغيل.	
تدفئة المحرك (اختياري)	الجهود الكهربائية:	011 – 021 فولت تيار متردد، 022 – 042 فولت تيار متردد أو 004 فولت تيار متردد (إمدادخارجي)
	القدرة مرتبطة بالحجم 21,5 - 52 وات	
تشغيل يدوي	يتوقف التشغيل اليدوي للإعداد وتشغيل الطوارئ في التشغيل الكهربائي.	
	خيار:	يمكن إغلاق العجلة اليدوية تطويل عمود العجلة اليدوية براغي التشغيل الطارئ بـ 4 حواف 03 مم أو 05 مم
إشارة التشغيل اليدوي(خيار)	بلاغ التشغيل اليدوي فعال/غير فعال عن طريق المفتاح البسيط (1 ملامس المحول)	
وصلة الصمام	افتراضي:	EN ISO 5210طبقا لمعيار B1
	خيار:	EN ISO 5210طبقا للمعيار A، B2، B3، B4 DIN 3210طبقا لمعيار A، B، D، E DIN 3338طبقاً للمعيار C
	أشكال وصلات خاصة AF، AK، AG، B3D، ED، DD، IB1، IB3 : أعُدت للتشحيم الدائم لعمود الدوران A	

توصيف واختيار المشغلات

المواصفات الفنيه للمشغلات

جدول توصيف المشغل

إمداد خارجي للإلكترونيات (إختياري)		الحركة
فئة الجهد الزائد		نوع المشغل
القوة المقدرة		الاشارات المطلوبه
مزود الطاقة	افتراضي:	الحمل الميكانيكي
		العزم
		الحركة
	خيار:	نوع المشغل
		الاشارات المطلوبه
التوجيه	افتراضي:	
	خيار:	
إشارات الحالة	افتراضي:	شكل الحركة
	خيار:	نوع المشغل
مخـــــرج الجهـــــد الكهربائي	افتراضي:	Closing time Opening time
	خيار:	Traveling time
لوحـــــة الـــــتحكم الموضعي		
	الخيارات	:
		:
اخري		

أختيار محابس التحكم :

العوامل التي تؤثر في اختيار المحبس هي :-

1- نوع المائع(الماء) المراد التعامل معه .

2- درجة حرارة المائع(الماء) .

3- لزوجة المائع(الماء) .

4- الكثافة النوعية للمائع .

5- سعة التدفق (max. , min) للمائع المار من خلال المحبس .

6- ضغط المائع(الماء) قبل المحبس (max. , min) .

7- ضغط المائع(الماء) بعد المحبس (max. , min) .

8- مقدار الهبوط في الضغط من خلال المحبس في حالة العمل الاعتيادي وفي حالة الغلق الكامل للمحابس .

9- حدود الضوضاء المتولدة المسموحة .

10- حجم الانبوب المراد ربط المحبس به ونوع التوصيلات النهائية .

11- نوع المعدن الخاص بجسم المحبس .

12- وضع المحبس في حالة الفشل .

13- نوع جسم المحبس المطلوب .

14- حجم المشغل المطلوب .

15- مدى اشارة التحكم المتوفرة مثل: توصيف الاشارات المختلفه في المشغلات

ANALOG SIGNALS

(4-20 ma)-Open value (regulated)

-(4-20 ma)-Close value (regulated)

(4-20 ma)-Valve open percentage feed back

DIGITAL SIGNALS

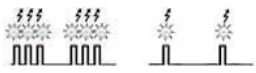
Open-close command

Fully open signal -fully close signal from limit switch

Over torque -over load from torque switch

الصيانة الوقائية واهم الاعطال

جدول بالأعطال الشائعة وعلاجها

خطأ	الوصف/السبب	المساعدة
لا يمكن ضبط مؤشر الوضع الميكانيكي.	صندوق تروس تخفيض السرعة لا يتناسب مع لفات/شوط المشغل.	إستبدال صندوق تروس تخفيض السرعة.
يتحرك المشغل على الرغم من ضبط المفتاح الكهربائي في الموضع النهائي للصمام.	لم تتم مراعاة المسار الزائد أثناء ضبط المفتاح الكهربائي.	تحديد السير الزائد: السير الزائد = المسار
	ينشأ السير الزائد نتيجة دفع كتلة المشغل والصماموتأخر إيقاف وحدة التحكم.	الذى يتم إعادته إلى وضعه، من الإيقاف إلى حالة السكون.
		ضبط المفتاح الكهربائي من جديد ومراعاة السير الزائد أثناء ذلك (إعادة لف العجلة اليدوية حول السير اللاحق).
نطاق القياس 0/4 – 02 مللي أمبير أوالقيمة القصوى 02 مللي أمبير بجهاز إرسال الموضع، لا يمكن ضبطه أو يعطي قيمة خاطئة.	صندوق تروس تخفيض السرعة لا يتناسب مع لفات/شوط المشغل.	إستبدال صندوق تروس تخفيض السرعة.
نطاق القياس 0/4 – 02 بجهاز إرسال الموضع يتعذر إعداد EWG.	تنبض لمبة LED على EWG في وضع الإعداد أ) بسيط أو ب) ثلاثي: 	الاتصال بخدمة AUMA.
	لم تتم معايرة EWG.	
	المواضع المغناطيسية لـ EWG قد انحرفت.	
المفتاح الكهربائي و/أو مفتاح عزم الدوران لا يعملان.	المفتاح معطل أو تم ضبطه خطأ.	فحص الإعداد وإذا لزم الأمر إعادة ضبط الموضع النهائي من جديد.
		أنظر >فحص المفتاح< وإذا لزم الأمر استبدال المفتاح.

المحابس الميكانيكيه

جسم المحبس (valve body)

. اما بالنسبة الى جسم المحبس فيتألف من ساق المحبس الذي يرتبط بالسدادة (plug التي تستقر على ما يسمى بالمقعد (seat) ، و بدن المحبس (valve bonnet) . احيانا تسمى الحجرة الداخليه من بدن المحبس والتي يمر من خلالها المائع(الماء) بالقفص (cage) ويوجد انواع من الاقفاص الخاصه بالمحابس وكذلك انواع من السدادت تختلف بحسب اسلوب التحكم على تدفق المائع(الماء) داخل المحبس وستشرح لاحقا . كما ويوجد بين الساق وجسم المحبس مجموعه من الحشوات (packing) تستخدم لمنع حدوث تسرب للمائع .

يوجد عدة انواع من اجسام المحابس وكما يلي :

1- المحابس الكروية Globe valves

في هذا النوع من المحابس يكون عنصر الغلق (closure member) على شكل كروي ويتحرك بشكل خطي داخل جسم المحبس والذي يأخذ شكل فجوة كروية (shaped Cavity Spherical) وتوجد عدة انواع من المحابس الكروية :

ثنائية الاتجاه احادية المدخل (two-way single-ported) : وتعتبر من اشهر انواع المحابس الكروية بسبب بساطه التصميم والكلفه القليلة نسبيا ويستخدم للتطبيقات التي تتطلب غلق محكم للمحابس (stringent Shutoff) ويمكن ان تصمم هذه المحابس باحجام صغيرة نسبيا وتبدأ ب 2 بوصة .

ولغرض استخدام المفعل المناسب لهذا النوع يجب الاخذ بنظر الاعتبار القوة المتولدة من المائع (الماء) ذو الضغط العالي الذي يملىء هذا المحبس بحيث يستطيع المشغل ان يولد القوة المعادلة للتحكم بوضع المحبس .

ثنائية الاتجاه ثنائية االمدخل (two-way double-ported) : لا تحتاج هذه النوعيه من المحابس الى مشغل كبير نسبه الى المحابس احادية المرفا لان القوة الديناميكية داخل المحبس تكون متعادله تقريبا . ولكنها تكون عادة باحجام اكبر حيث تبدأ احاجمها ب 4 بوصة . الميزة الهامة في هذا النوع انه يمكن عكس عملها (reversible) فبدلا من ان تعمل باسلوب (push-down to close) يعكس ربطها لتصبح (push-down to open) راجع الشكل

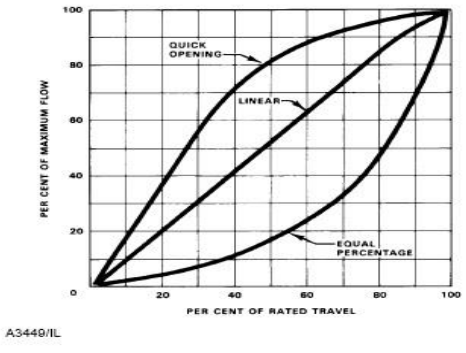


Figure 3-28. Inherent Flow Characteristics Curves

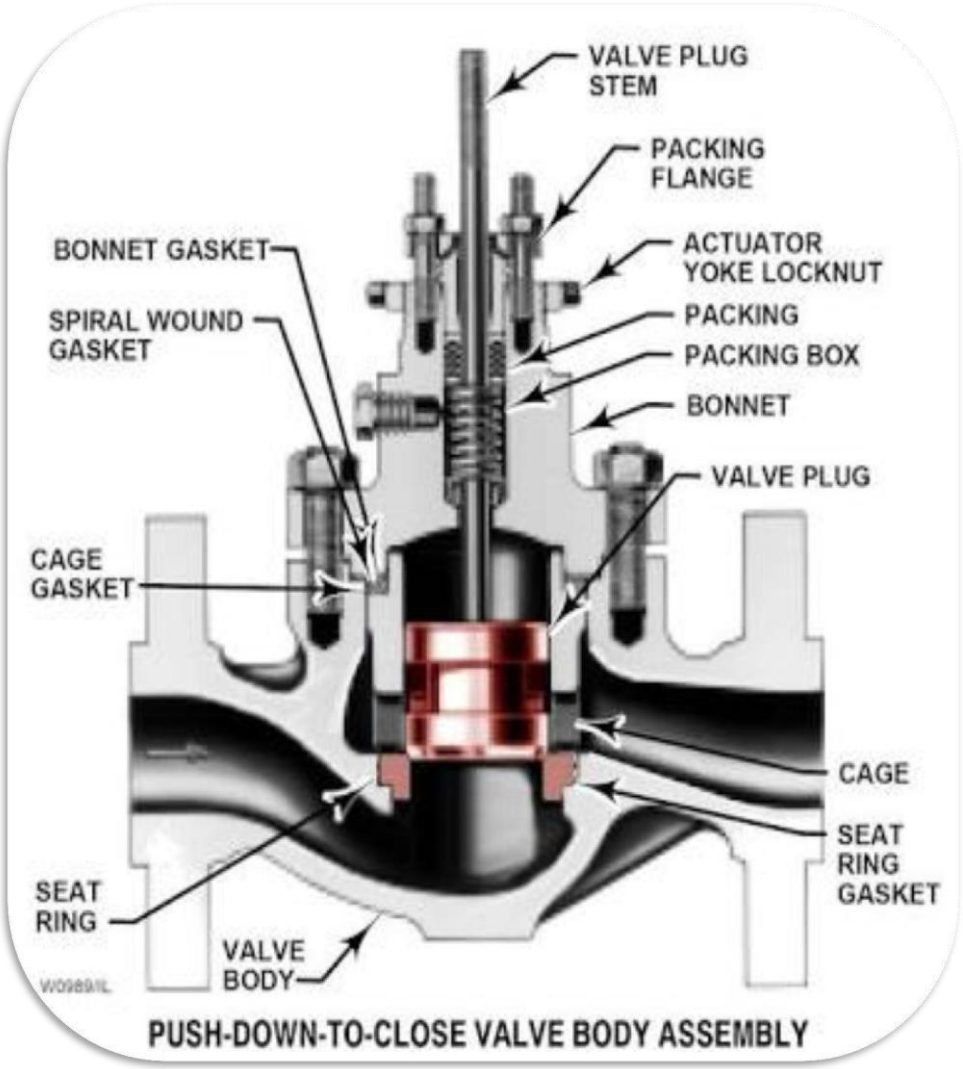
Figure 1-8. Characterized Cages for Globe-Style Valve Bodies

2- محبس الفراشه (butterfly bodies)في هذا النوع من الاجسام لا يوجد سدادة ومقعد وانما يكون تكون عبارة عن قرص معدني من معدن الاستيل غير القابل للصدأ ، ومن ميزات هذا النوع :- سعه عالية وفقدان قليل للضغط داخل المحبس.
– التكلفة الاقتصادية اقل بكثير من النوع الاول.
– تحتاج الى مشغلات كبيرة ذات عزم عالي عندما يكون حجم المحبس عاليا او عندما يكون – الفقد في الضغط عالي.يمكن ان تصنع وتتوفر باحجام كبيرة (لغايه 72 بوصة)

3- **الفراشة** :ومن ميزات هذا النوع:التحكم داخل المحبس يكون بزاوية 90 درجة لحركة المحبس مما يعطي (rangeability) عالية أي إمكانية واسعة للتحكم بالمدى

غلق محكم .

امكانية استخدامها في السوائل ذات اللزوجة العالية او المساعدة على التاكل

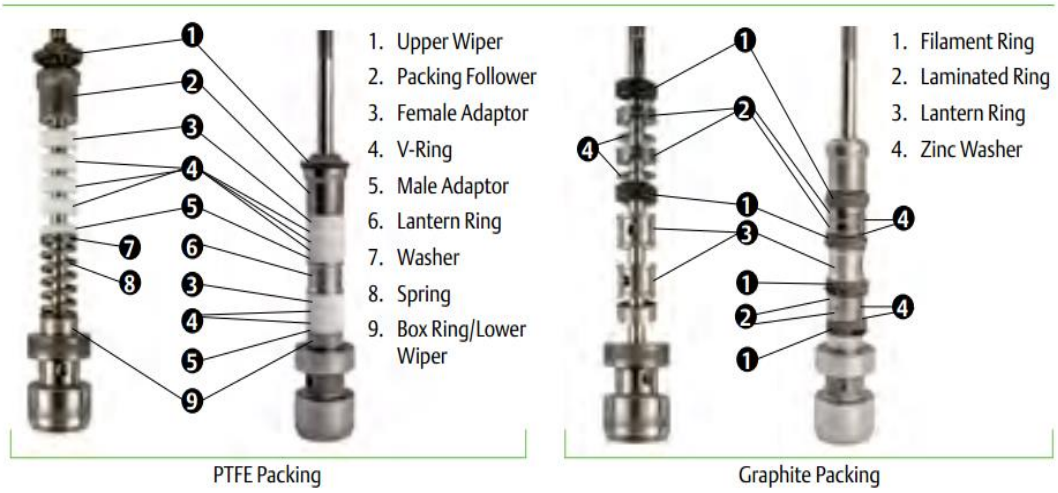


الحشو packing

الحشوات (Packings) :تستخدم الحشوات كعوازل لمنع تسرب المائع(الماء) من جسم المحبس ولتقليل الاحتكاك في نفس الوقت . ويوجد **نوعان** رئيسيان للحشوات وهما

حشوات التفلون (PTFE) : وهي عبارة عن حشوات بلاستيكية لها قابلية لمنع الاحتكاك ومن ميزاتها انها لا تحتاج الى تزييت كما انها تتحمل مواد كيميائية عديدة وتعمل بدرجة حرارة (-40 الى 450 درجة مئوية) الا انها لا تستخدم في كل التطبيقات وتحتاج الى عنق محابس ناعم جدا لكي تمنع الاحتكاك وتعمل على العزل

2- حشوات الجرافيت (Graphite):ويمكن ان تستخدم في التطبيقات النووية وتتحمل درجات حرارة عالية تصل الى 680 درجة مئوية كما انها لا تحتاج الى تزييت ايضا وتعتبر مانع تسريب جيد جدا ولكنها لا تقلل من الاحتكاك لعنق المحبس بشكل جيد . موجهات **المحبس** :موجه المحبس جهاز يستخدم مع محابس التحكم لغرض ضمان موضع المحبس نسبة لاشارة التحكم . وهو يستخدم لتحسين الخصائص التشغيلية للمحابس ولتقليل الهسترة . والتي سوف تجعل الموجه يوجه المحبس للحركة باتجاه الموضع الصحيح لتقليل الخطأ وصولا الى الصفر .وفي بعض الحالات توجد انواع من المحابس تحتاج الى قيمة اشارة سيطرة اعلى من قيمة اشارة التحكم الداخلة للموجه . وفي هذه الحالة يستخدم الموجه كمكبر للاشارة بنفس الوقت



Cavitation and flashing phenomena

هي ظاهرة تحدث للصمام عند الاختيار الخاطئ او وضع الصمام في ظروف تشغيل غير مناسبة ايضا لابد من توفر شروط معينة لحدوث هذه الظاهرة

FLASHING

يوجد منطقة داخل الصمام تسمي الـ vena contract وهي التي يكون عندها اعلي سرعة للمائع واقل قيمة للضغط ، فاذا تم هبوط الضغط تحت الـ pressure vapor ولم يحدث recovery في هذه الحالة يحدث flashing ،بمعني انه يتحول المائع الي فقاعات التي تسبب تأكل للمعدن في خرج الصمام بسبب السرعة العالية ولكن التأكل يحدث بعد فترة كبيرة، وايضا يتسبب في الـ chocked flow بمعني انه كلما زادت فتحة الصمام لا يزيد معدل السريان او لا نحصل علي قيمة السريان المطلوبة وهذا بسبب الازدحام الشديد بالفقاعات الموجودة داخل الصمام.

\قريب من الـ cavitation

cavitation

لا يمكن ان تحدث هذه الظاهرة إلا بعد حدوث flashing

عندما يتم هبوط الضغط عن الـ Pv يتكون فقاعات كما ذكرنا عند الـ vena contracta ،ولكن في هذه الحالة يتم رجوع الضغط الي قيمة اعلي مرة اخري (pressure recovery) وتقل السرعة ،فاذا حدث recovery بما يكفي للصعود فوق الـ Pv وهذه هي الكارثة حيث تنهار الفقاعات التي تهاجم الخط واجزاء الصمام يعرف تأثيره بخشونة السطح ويحدث ثقوب ويمتد تأثيره الي الـ down stream ، و يتسبب في chocked flow و يتسبب في (high noise يشبه صوت الصخر.

Seat and valve plug

ملحق مواصفة مشغل

Actuators

Where required, penstocks and valves shall be operated by means of electrically driven actuators with integral reversing starters.

Each actuator shall be fully weatherproof, and fitted with anti-condensation heater, upper and lower limit switches, and torque switches (without including any battery).

All local controls shall be lockable protected.

Each actuator shall be adequately sized to suit the application with a safety factor, and be continuouslyrated to suit the modulating control required

The gearbox shall be oil or grease filled and capable of installation in any position.

Alternative hand operation shall be possible, and the hand wheel together with a suitable. Reduction gear-box if necessary shall be of adequate dimensions for easy operation .The motor drive shall be automatically disengaged when under manual operation.

The operating gear of all penstocks shall be capable of opening or closing the gate against an unbalanced head equal to the maximum working pressure. Hand wheels shall be rotated clockwise to close the valves, and shall be clearly marked with the words ‘open’ and ‘close’ and arrows in the appropriate directions. The rims of all hand wheels shall have a smooth finish.

Rising spindle penstocks shall not be fitted with position indicators, but all actuators shall be equipped with indicators showing whether the penstock is fully open or closed. Atransparent PVC cover shall be fitted to protect the thread of the rising spindle.

All operating spindles, gears, and headstocks shall be provided with adequate points for lubrication.

Extended spindles for all motorized or actuator operated valves shall be provided with thrust tubes between valve and headstock in order to absorb the thrust in both directions of operation.

Remote mounted actuators shall be mounted on a floor pedestal, and shall be provided with drive shafts between valve and actuator units, complete with all necessary universal joints and shaft support bearing brackets.

Each valve weighing more than 50 kg shall be provided with 2 lifting eyes for handling by crane

(13) The actuator starters shall be integrally housed with the actuator in a robustly constructed enclosure to IP 67. The motor starters shall be capable of starting the motors under the most severe conditions.

(14) The starter housing shall be fitted with internal heaters so as to provide protection against damage due to condensation. Heaters shall be suitable for single phase operation.

(15) A separate isolator shall be supplied loose with each actuator. The isolator enclosure shall be to IP 67. The Contractor shall mount each isolator adjacent to its associated actuator in a position to be approved by the Project Manager.

(16) Reversing contactors (mechanically and electrically interlocked)

(17) The position feedback signal is usually 4 to 20 milliamps from a transmitter, but it also can be a resistance reference from a potentiometer.

(18) Valves are controlled through electric actuators of output torque 150% of the torque required to operate the valve at the maximum operating pressure.

(19) For rising stem applications, the design must allow to remove the actuator from the output drive without disturbing the function of the valve.

(20) Actuators shall be self-locking.

(21) Torque transmitting housings must be made of cast-iron, except motor housing.

(22) Actuators must not contain any plastic components except of electric connections.

(23) Motors shall be rated for the following duty classifications according to IEC 34/ VDE 0530 for short-time duty (S2-Not less than 15min) according to IEC VD 0530, in case of electric actuators for open -close duty or intermittent duty (S4-Not less than 25% ED) up to 1200 starts per hour: no of starts depending on actuator size and output speed, according to IEC VDO530.

(24) Motors shall be designed for 50 HZ

(25) Motor-insulation must be in accordance with IEC 85 class F (I55 C).

(26) Adjustment of switches must be without using any special tools.

(27) Protection from extra torques to the valves and the actuators must work in both electric and manual operation.

(28) In case of need a local control panel it must be supply by the same manufacturer of the actuator.

Pressure range for pneumatic :4 ÷8 Bar - Design pressure 10 Bar

Construction – Electric Motor Actuators

1. All electric actuators shall conform to the IEC Standard

2. Power actuated valves shall be furnished with electric motor actuators. The valve actuators are to be sized for design pressure with flow in reverse direction plus a 1.5 safety factor. The actuators shall include, geared travel limit switches, torque limit switches, manual handwheel, condensation heater, terminals for motor power and controls and drive nut.

3. The motor shall be specifically designed for actuator service. The motor will be of the induction type with class F insulation and protected by means of thermal switches imbedded in the motor windings. Motor enclosure will be totally enclosed, non-ventilated.

4. The entire actuator enclosure should be NEMA 4 watertight.

5. Travel limit switches will be provided to de-energize the motor control circuit when the actuator reaches the limits of travel in the open and close directions.

6. Mechanical dial position indicator will be furnished on all valves.

7. The motor shall have an operating speed adjustment.

8. In case of installing the actuators in an inaccessible place or heavy valve vibration , the local control must be mounted separately from the actuator on a wall bracket and connected to the actuator through cable connection

valve actuator motor must be controlled considering criteria such as:

_ valve position

_ torque or thrust output

_ motor protection

_ control system commands

_ local /REMOTE control

_ operation in both directions (since we want to open and close the valve)

These devices can directly operate the valve. Typical local controls are pushbuttons—for local open-stop-close control and selector switches generally for local open stop- close control or selection of local-off-remote modes of operation.

In addition to controls, indicating lights are used to designate various actuator status criteria such as when:

_ open valve position is reached

_ closed valve position is reached

_ the monitor relay is tripped

_ over-torque condition occurs or

_ the selector switch is in the remote position.

A local-off-remote selector switch is frequently used to allow plant personnel to select between controlling with integral pushbuttons or remote open and close contacts. This switch is usually furnished with the local controls.

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**
- **و مشاركة السادة :-**

مهندس/ أشرف لمعي توفيق	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ السيد رجب شتيا	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
مهندس/ أيمن النقيب	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
مهندس/ خالد سيد أحمد	**شركة مياه القاهرة**
مهندس/ طارق ابراهيم	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ علي عبد الرحمن	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
مهندس/ علي عبد المقصود	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد رزق صالح	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
مهندس/ مصطفي سبيع	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ وحيد أمين أحمد	**شركة مياه القاهرة**
مهندس/ يحي عبد الجواد	**شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**

- **تم التحديث V2**

بمشاركة السادة :-

- **مهندس/ خالد سيد أحمد — شركة مياه القاهرة**
- **مهندس / ريمون لطفى زاخر — شركة صرف صحي القاهرة**
- **مهندس/ علاء عبد المهيمن الشال — شركة مياه وصرف صحي الغربية**
- **مهندس/ محمد عطية يوسف — شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**
- **مهندس/ محمد محمد الشبراوى — شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**
- **مهندس/ محمد صالح فتحى — شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**
- **مهندس/ هانى رمضان فتوح — شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**
- **مهندس/ عادل عزت عبد الجيد — شركة مياه وصرف صحي بنى سويف**
-

تمت أعمال التنسيق بواسطة كل من :

- **الأستاذ/ علاء محمد المنشاوي الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى**
- **المهندسة / بسمة فوزى — الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى**
- **الأستاذ / سيد محمود سيد — الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى**