كلورين

Sigma

منظومة لإنتاج مادة الهيبوكلوريت

ما هو الكلـــــوروجين؟

الكلوروجين منظومة لإنتاج الكلور بصورة محلول هيبوكلوريت الصوديوم (تحت كلوريت الصوديوم) في موقع استخدامه بطريقة التحليل الكهربائي وبأسلوب أمين تماما لعدم تكوّن غاز الكلور أثناء العملية.

المنظومة مصممة لإمكان عملية كلْوَرَة الماء بأمان فإنتاج محلول هيبوكلوريت الصوديوم في غاية البساطة لا يتطلب إلا الملح والماء اليسر والطاقة الكهربائية مما يجعل تكاليف الإنتاج أقل بمرتين من طرق استخدام غاز الكلـــور أو هيبوكلوريت الصوديوم التجاري.

وإن المنظومة مؤتمتة أتمتة كاملة وسهلة التشغيل فتتطلب أدنى مستوى من الصيانة.

يصنع الكلوروجين بعدة أنماط حسب الطاقة الإنتاجية المطلوبة

نمط المنظومة	الطاقة لإنتاجية*)	سيلان المحلول لتر/ساعة	قوة التيار (بالأمبير)	الجهد الكهربائي (بالفولت)
كلوروجين ® 50	0,05	5	35	3,5
كلوروجين ® 125	0,125	12	60	7
كلوروجين ® 250	0,250	25	60	14
كلوروجين ® 500	0,5	50	200	14
كلوروجين ® 1000	1,00	100	200	28

*) قياساً بكمية مكافئ الكلور (كغم/ساعة من كل2

تتميز المنظومة بالتطبيق متعدد الأغراض:

كلورة مياه الشرب ✪ معالجة مياه الصرف بالكلور ✪ كلورة أحواض السباحة ✪ التطهير المطبق في صناعة المواد الغذائية ✪ تقصير وتبييض الورق والقماش ✪

مزايا استخدام منظومة الكلـــوروجين

1. معالجة وتطهير ماء الشرب في شبكات إسالة مياه الشرب بالقرى والمدن وضواحيها
2. أكثر تكنولوجيات تطهير مياه الشرب أمانا
3. أرخص تكنولوجيات التطهير من ناحية الاستثمار الابتدائي وأثناء الاستخدام
4. الاستغناء على نقل وتخزين الكلور
5. سهولة تطهير المياه في الظروف الطارئة
6. تلافي خطر الإصابات لعدم تحرر غاز الكلور أثناء العمل
7. إمكانية تخزين المادة الأولية (الملح) لمدة أطول
8. بساطة التصميم وموثوقية عمل المنظومة
9. كامل أتمتة تشغيل المنظومة

يتميز الكلوروجين عن سائر الأنظمة التقليدية لمعالجة ماء الشرب بعدم تلوثه البيئة الإنسانية لذا يوصى باستخدامه كمنظومة بيئية أمينة.

فوائد ونواقص أساليب تطهير الماء المطبقة في العالم اليوم:

الأسلـــوب	الفوائـــد	النواقـــص
كلور سائل أو غازي	تطهير ناجح جدا تكاليف الاستخدام قليلة نسبيا تكاليف الاستثمار معتدلة	خطورة تسرب الكلور لدى النقل والتخزين – خطر الكارثة البيئية ضرورة توفير عمالة ماهرة عدم إمكانية تخزين كميات أكبر وجوب ابتعاد المعمل عن العمران
الأوزون	تطهير ناجح جدا إنتاج الأوزون موقعيا عدم تكوّن ثلاثي هاليد الميثان	تكايف استثمارية ضخمة ضرورة توفير عمالة ماهرة قصر مدة تأثير الأوزون
هيبوكلوريت (كلـــوروجين) ®	تطهير ناجح جدا تكايلف استخدام قليلة إمكانية تخزين المادة الأولية لمدة طويلة عدم الحاجة إلى عمالة ماهرة تشغيل مؤتمت أتمتة كاملة السيطرة التامة على العملية عن بعد سهولة تطهير الماء في ظروف طارئة استبعاد مركبات الأمونيا	إمكانية تكوين ثلاثي هاليد الميثان في الأحواض التراكمية
ثاني أكسيد الكلـــور (كل $_2$أ)	تطهير ناجح جدا إنتاج (كل $_2$أ) موقعيا ملائم جدا لتطهير الماء في الأحواض لا يؤدي إلى تكوين ثلاثي هاليد الميثان	تكاليف استثمارية كبيرة ضرورة استيراد المواد الأولية (كل $_2$أ) – حامض الكلوروز عدم إمكانية تخزين كميات أكبر لا يستبعد مركبات الأمونيا

التحليـــل الاقتصـــادي

نظام إنتـــاج الهيبوكلـوريـــت من الملـــح

لإنتاج 1 كغم من مكافئ الكلور (أي ما يعادله) عند تركيز محلول الهيبوكلوريت 14 غم/لتر يجب استخدام حوالي 3 كغم من الملح وصرف قرابة 4 كيلو واط ساعة من الطاقة الكهربائية.

التحليل الاقتصادي التالي مبني على عوامل جهاز الكلوروجين
بطاقة إنتاجية 1 كغم من مكافئ الكلور في الساعة

- استهلاك الملح لمدة سنة 26,280 كغم (ستة وعشرين ألف و280)
- استهلاك الطاقة الكهربائية لمدة سنة 35,000 ك.واط (خمسة وثلاثين ألف)
- كلفة الملح لمدة سنة 2,190 يورو (ألفين ومائة وتسعين)
- كلفة الطاقة الكهربائية 590 يورو (خمسمائة وتسعين)

عليه فإن التكلفة الإجمالية للكلورة لمدة سنة تبلغ 2,780 يورو (ألفين وسبعمائة وثمانين).

بصرف كميات الملح والطاقة المدرجة أعلاه يتم الحصول على 8,760 كغم (ثمانية آلاف وسبعمائة وستين) من مكافئ الكلور علما بأن كلفة 1 كغم منه من محلول الهيبوكلوريت تبلغ 2,50 يورو (اثنين و50/100) في حين يتراوح سعره في أوروبا الغربية من 6 (ستة) حتى 7,50 (سبعة 50/100) يورو. معنى ذلك أن المبلغ الممكن توفيره في السنة حوالي 20,000 (عشرين ألف) يورو وإذا اعتمدنا الأسعار الأوروبية فيبلغ 50,000 (خمسين ألف) يورو. ولم يشمل التحليل الحسابي أعلاه المبالغ الممكن توفيرها ضمن تكاليف النقل وتدبير شهادات القناني لدى استخدام غاز الكلور ومصاريف محطة الكلورة واستخدام المنظومة لتعادل الكلور.

عمر المنظومة من 20 حتى 25 سنة
مدة الضمان لجهاز التحليل الكهربائي 5 سنوات
مدة ضمان بقية المكونات سنة واحدة.

إجمالي التوفير

= 20.000 – 50.000 €

لمدة سنة واحدة

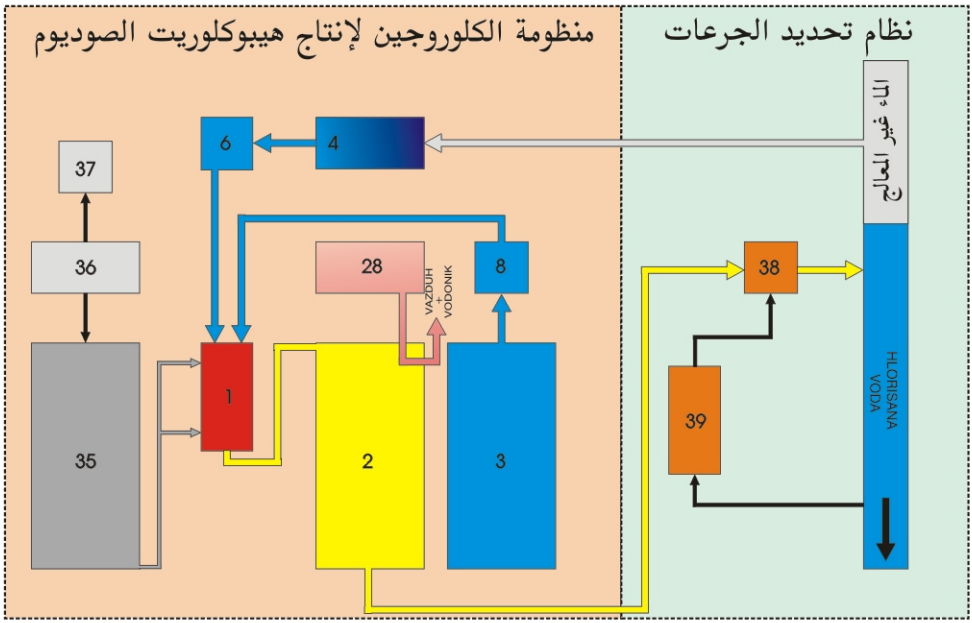
أسس عمل منظومة الكلوروجين الذاتية

يجلب الماء من الشبكة إلى خزان التيسير (4) حيث يتم إزالة أيونات الصوديوم والمغنيزيوم للحصول على الماء اليسر. ثم يتم ضخ هذا الماء الميسر بواسطة مضخة محددة الجرعات (6) إلى جهاز التحليل الكهربائي (1) حيث يمزج مع محلول كلوريت الصوديوم الذي يتم جلبه بواسطة مضخة أخرى (8) محددة للجرعات من الخزان (3) الذي يخزن فيه محلول كلوريت الصوديوم المركز. في أثناء ذلك يتم تغذية جهاز التحليل الكهربائي بالتيار المستمر من وحدة الطاقة (35) مما يؤدي إلى التفاعل الكهروكيميائي الذي نتيجته تحوّل المحلول في مادة الهيبوكلوريت ومن ثم تصرف إلى الخزان (2) وأما غاز الهيدروجين الناجم عن التفاعل وتركيب الهيبوكلوريت فيتم تصريفه بواسطة منظومة التهوية (28) إلى الأجواء الخارجية. ونظرا لتطبيق مبدأ الأتمتة في الأجهزة (36) يتم تحقيق أنسب النتائج في إنتاج الهيبوكلوريت.

يتم حقن محلول الهيبوكلوريت المحصول عليه في شبكة الأنابيب بواسطة المضخات الغشائية (38) حيث ترسل البيانات عن تركيز الكلور إلى المحلل (39) بغرض إدامة نسبة التركيز الواجبة عن طريق المضخات المذكورة.

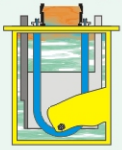
تكفل الطريقة الموصوفة أعلاه الإنتاج المستمر لمادة الهيبوكلوريت بناء على السيطرة الذاتية للعملية وكذا الأمر مع تحديد الجرعات الآلي وقياس الكلور المتبقي.

ويمكن متابعة سير العملية كاملة عن طريق شاشة الحاسوب (37).



LISTA SASTAVNIH DELOVA
HLOROGEN POSTROJENJA

1 جهاز التحليل الكهربائي



2 خزان الهيبوكلوريت

3 خزان الملح

4 عمود تيسير الماء

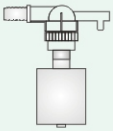
5 خزان الماء الميسّر

8,7,6 المضخات

12,11,10,9 صمامات

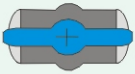
13 صمام عديم الرجوع

15,14 منظم المنسوب

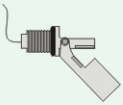


19,16 صمام يدوي

18,17 صمام يدوي



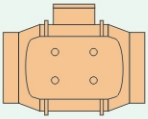
22,21,20 مقاييس المنسوب



24,23 محساس الملح

25 ثيرموستات توصيلي

26 مروحة



27 شبكة أنابيب الماء

28 مخرج التهوية

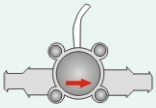
29 مصفى السحب

30 قاطع يعمل بالضغط

31 نظام التصريف

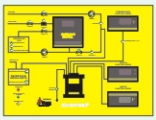
33,32 مخرج التدفق

34 محساس السيلان



35 لوحة توصيل الطاقة

36 اللوحة الإلكترونية مع المعالج



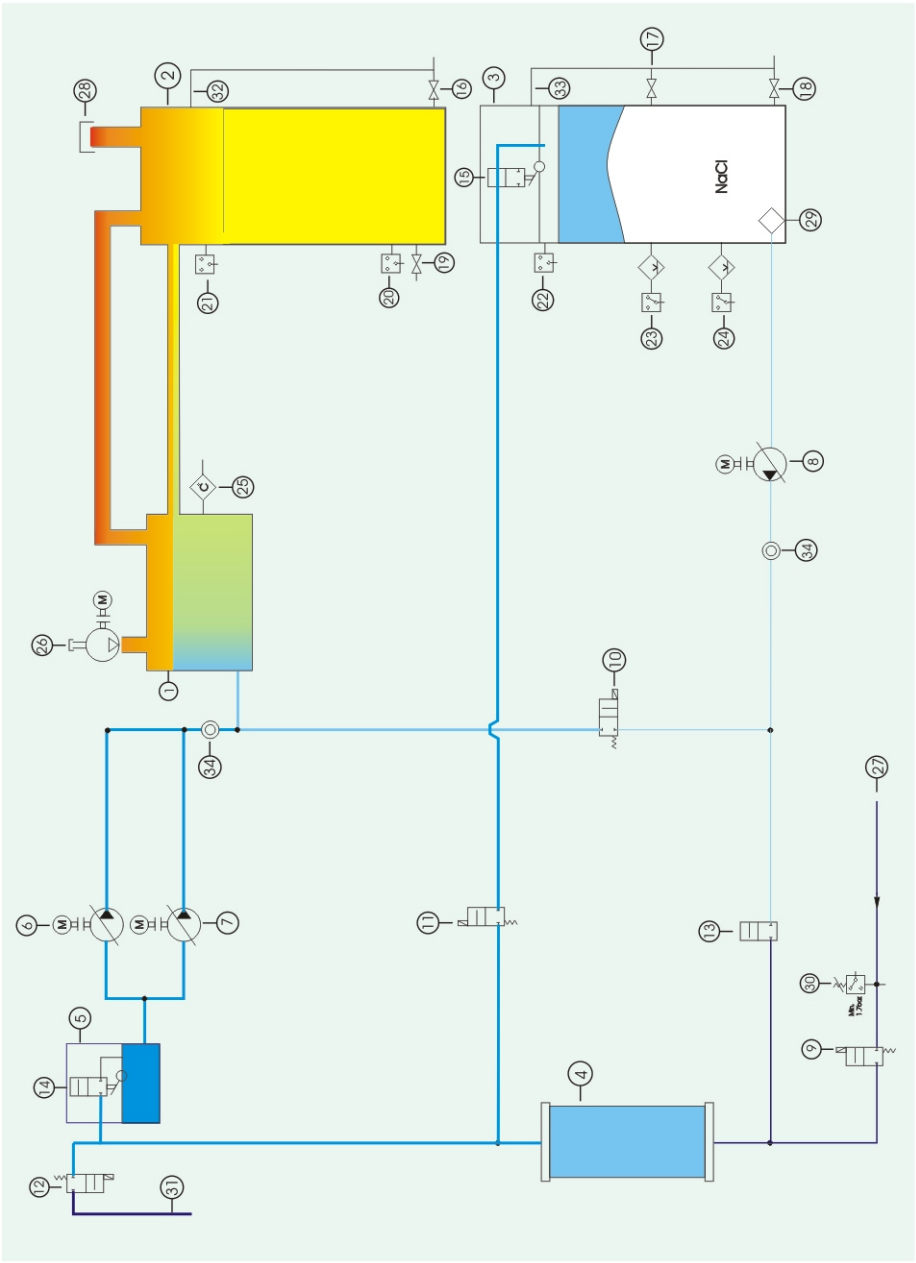
37 الحاسوب الإلكتروني

38 مضخة محددة الجرعات

39 محلل الكلور

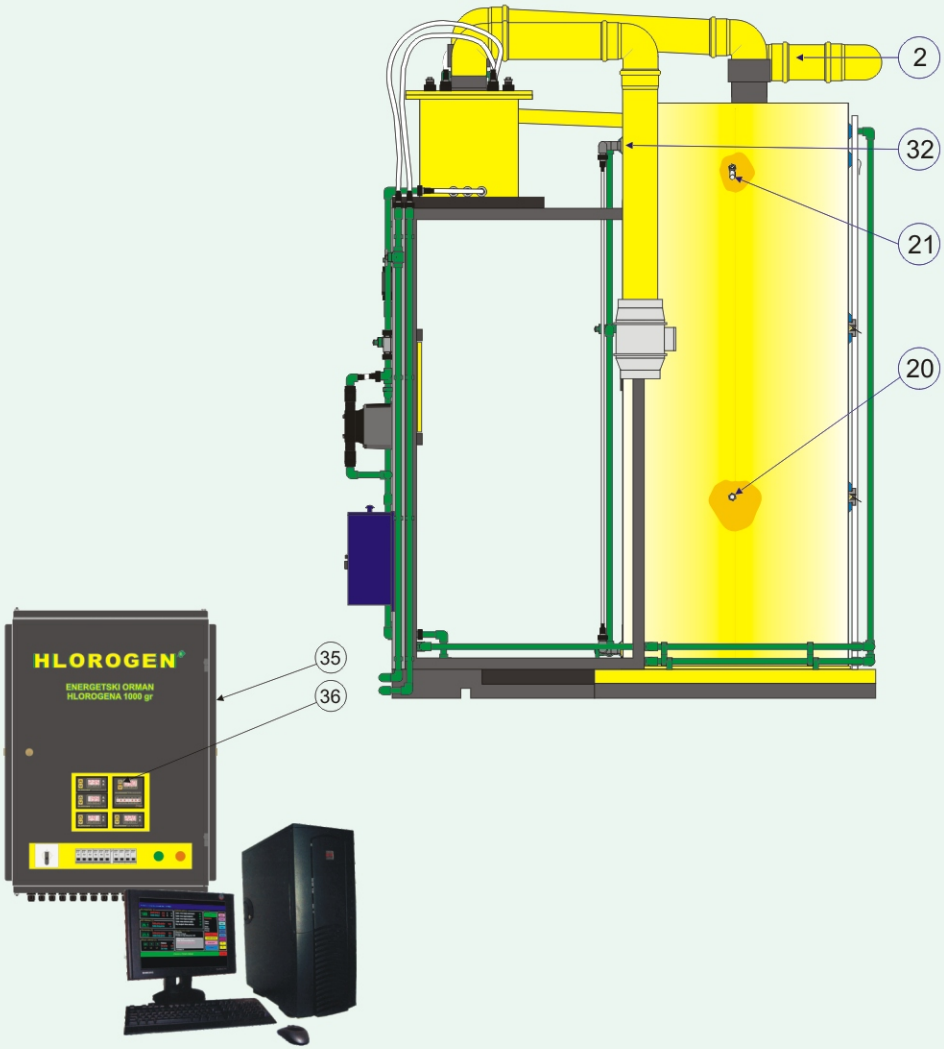
Sigma

المخطـط الهيكلـــي الوظيفـــي



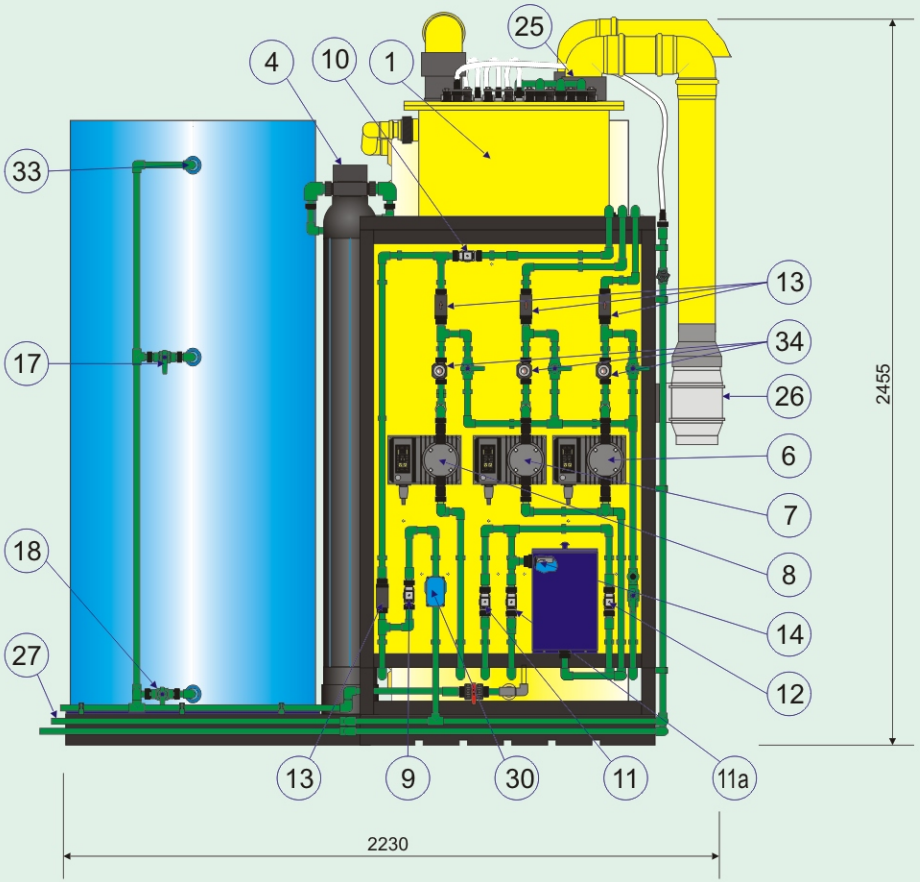
المخطـــط التجميعـــي مع المكونـــــات

منظر الكلوروجين الجانبي



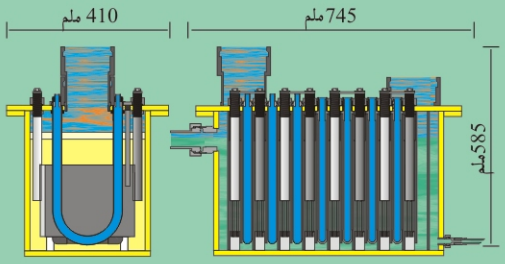
المخطـــط التجميعـــي مع المكونـــــات

منظر الكلـــــوروجين – الوجه الأمامي



جهاز التحليل الكهربائي

جهاز التحليل الكهربائي ذو طاقة 24 كغم مكافئ الكلور في اليوم

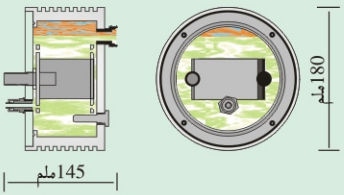


جهاز التحليل الكهربائي

الجزء الأساسي لمنظومة الكلوروجين هو جهاز التحليل الكهربائي. الجهاز وحدوي البنية (modular) يتضمن العدد المطلوب من دايودات التيتانيوم والكاثودات ذات التصميم الخاص يتكون الجهاز من الخلايا المتسلسلة حيث تحتوي كل خلية على عدد 3 كاثود وعدد 2 أنود.

أما الأنودات فيعود تنشيطها لأكسيدات المعادن النبيلة حيث تتميز بالانتقائية الأيونية العالية والمقاومة للتآكل. ويخرج من إنتاجنا النمطي عدد من موديلات جهاز التحليل الكهربائي كل حسب طاقة منظومة الكلوروجين المستخدمة حيث تتراوح هذه الطاقة من 1,2 واحد ونصف كيلوغرام حتى 24 كغم من مكافئ الكلور في اليوم. وبناء على طلب الزبون يمكننا تصنيع أجهزة التحليل الكهربائي ذات طاقة أكبر.

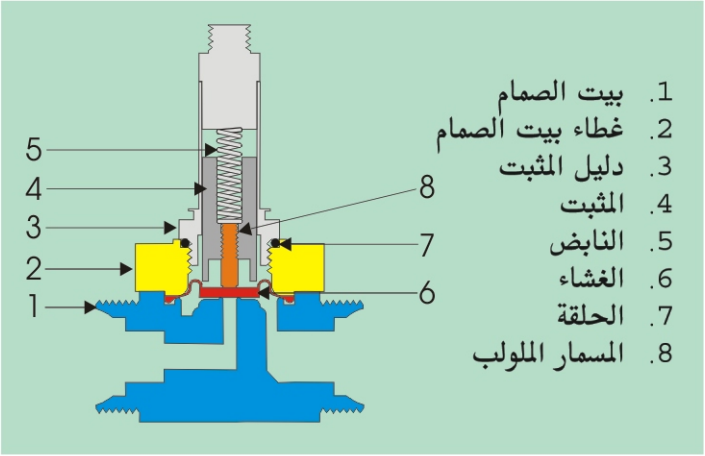
جهاز التحليل الكهربائي ذو طاقة 1,2 كغم مكافئ الكلور في اليوم



الصمامات الكهرومغنطيسية للسوائل المعدية

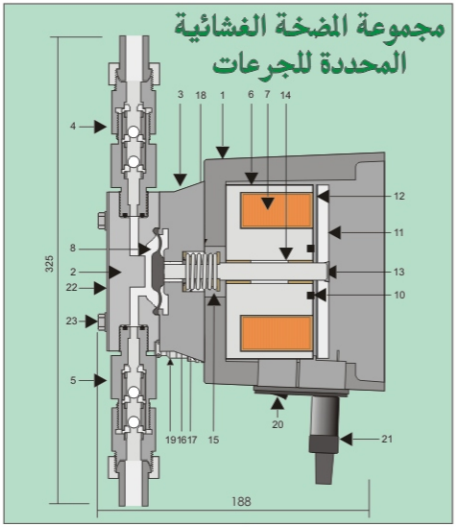
تشتمل منظومة الكلوروجين على عدد 4 صمامات كهرومغنطيسية. وبتركيب فتح وغلق بعضها تتحقق أتمتة العملية لإشتغال الجهاز ذاتيا. تنتج هذه الصمامات في مصنعنا مما يسهل عملية الصيانة ضمن فترات نموذجية.

ولا يشترط في توريد الصمامات شراء منظومة الكلوروجين الكاملة.



مضخات (سيغما) الغشائية لتحديد الجرعات

تستخدم منظومة الكلوروجين مضخات محدِّدة للجرعات وذلك لأغراض نقل محلول الملح المشبع (8)، ولنقل الماء الميسر (7,6)، ولنقل مادة الهيبوكلوريت (38).



الأجزاء

1. بيت المضخة
2. رأس المضخة
3. المسند
4. صمام الدفع
5. صمام السحب
6. جسم المغنطيس
7. جسم الملف
8. الغشاء
9. الزر
10. المصد
11. قرص الضغط
12. الرقاقة
13. المحور
14. المحمل
15. زر النابض
16. حلقة إحكام السد
17. زر النابض
18. النابض
19. البرغي
20. الملفات

الغرض من هذه المضخات تحديد جرعات السوائل المعدية.
تتراوح قدرتها على الضخ بالتعلق مع الضغط فتكون من 15 لتر/ساعة عند ضغط 5 بار حتى 50 لتر/ساعة عند عدم وجود الضغط.
يتم اختيار طاقة المضخة عن طريق الزر الخاص بتحديد عدد القطرات.
جميع أجزاء المضخة إنتاج مصنعنا مما يسهل الصيانة ضمن فترات نموذجية.

منظومات تحديد الجرعات

منظومة تحديد الجرعات بإنتاجية 50 لتر/ثانية

منظومات تحديد جرعات الهيبوكلوريت وغيره من المواد المعدية

تتكون المنظومة من المضخات الشغالة والمضخات الاحتياطية لتلافي أي توقيف وضمان استمرارية تزويد المواد المشاركة في العملية.

وعند الرغبة في كامل أتمتة الكلورة فيضاف للمنظومة جهاز خاص وظيفته تحليل الكلور المتبقي السيطرة على عمل المضخات.

هذا ويمكن تصنيع منظومات تحديد جرعات الهيبوكلوريت بطاقة إنتاجية أكبر وذلك بإضافة عدد المضخات.

منظومة تحديد الجرعات إنتاجية 25 لتر/ساعة

وحدة المعالج الإلكتروني

تقوم وحدة المعالجة الإلكترونية بإدارة كامل العملية التكنولوجية والسيطرة عليها بما في ذلك الاتصال البيني ببقية الوحدات التنظيمية والحاسوب الآلي.

ويضمن المعالج البيان الأبجدي الرقمي لكافة أوضاع سير العمل والقيم المقاسة وأحوال الإنذار. وبالاتصال المستمر مع الحاسوب الشخصي يتحقق النظام المغلق للتحكم على العملية التكنولوجية.

يزود كل حاسوب بالبرامجيات التي تقوم بتنظيم العملية التكنولوجية المختارة فقط.

كما يتضمن الحاسوب الشخصي الاتصال بالإنترنت لإرسال التقارير اليومية والإنذارات الطارئة إلى موقع السيطرة الخارجي.

الأجهزة الذاتية ولوحة السيطرة

تتضمن لوحة السيطرة مخططا هيكليا حيا يبين طريقة عمل المنظومة بحيث يمكن المراقبة التامة لسير عملها. وتشمل سلسلة عملها ثلاث مراحل أساسية:

1. دورة عمل التحليل الكهربائي لدى عمل جهاز التحليل الكهربائي والمضخات والصمامات فتستمر الدورة حتى يصل محلول الهيبوكلوريت في الخزان المستقبل إلى أقصى منسوب.
2. دورة مقاطعة عمل جهاز (الصيانة): متى وصل محلول الهيبوكلوريت إلى أقصى منسوب يتوقف عمل جهاز التحليل الكهربائي والمضخات والصمامات ويبقى هكذا حتى نزول محلول الهيبوكلوريت إلى أدنى منسوب ثم يشتغل الجهاز من جديد ومن تلقاء نفسه.
3. دورة التغذية المتجددة وشطف خزان التيسير: بعد عدد من ساعات عمل جهاز التحليل الكهربائي يتوقف الجهاز عن اشتغال فيتحول إلى وضع التغذية المتجددة. تستمر مرحلة التغذية المتجددة مع شطف خزان التيسير لمدة دقائق يتعلق طولها بسعة خزان التيسير. وإذا لم يكن خزان الهيبوكلوريت بعد انتهاء التغذية المتجددة والشطف مملوءا حتى أعلى منسوب فترجع المنظومة ذاتيا إلى وضع الإنتاج ويبدأ التحليل الكهربائي مجددا.

ويشمل المخطط كافة مكونات المنظومة المسئولة عن القياس والتنفيذ كالصمامات ومقاييس منسوب السائل والمضخات ومحساس درجات الحرارة وجهاز التهوية والأمبيرمتر حيث تؤشر الديودات الملونة سلامة اشتغالها.

المشاريع المنجزة وتحت الإستخدام

مؤسسة (فودوفود) لإسالة الماء العامة – بزدان
سومبورسكي بوت بلا – هاتف :(+381-25)810-369
كلوروجين بطاقة 12 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في شهر تشرين الثاني/نوفمبر 1997

شركة (كارنكس) لصناعة اللحوم – فرباس
كولسكي بوت بلا رقم
كلوروجين طاقة 6 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في شهر شباط/فبراير 1996

مؤسسة (فودوفود) لإسالة الماء – تسرفينكا
كلوروجين بطاقة 2ر1 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في عام 1997

مؤسسة (كومونالاتس) العامة – كـــولا
شارع 29 نوفمبر 4، هاتف :(+381-25)722566
كلوروجين بطاقة 6 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في شهر أيار/مايو 1998

مؤسسة (بيوتشن) العامة – بيوتشن
هاتف :(+381-21)0871869
كلوروجين بطاقة 24 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في عام 1997

مؤسسة (سبينس) العامة – نوفي ساد
شارع سوتيسكا رقم 3، هاتف :(+381-21)421441
كلوروجين بطاقة 24 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في شهر آب/أغسطس 2001

مؤسسة (استندرد) العامة، جابال غوسبوجنتسي
كلوروجين بطاقة 3 كغم من مكافئ الكلور في اليوم
تم تشغيل المنظومة في شهر حزيران/يونيو 2003

Sigma

شركة (سيغمـــا) – كـــولا
شارع مارشال تيتو رقم 264 ب
اتحاد صربيا والجبل الأسود
هاتف/فاكسميل :(+381-25)731805/722872
www.sigmakula.co.yu
e-mail: sigmaso@eunet.yu

أنشئت شركة (سيغْما) في مدينة كـولا عام 1989.
نشاط الشركة الأساسي هو التصنيع.
لقد باشرنا إنتاج منظومة (كلوروجين) عام 1995.
وفي ظل برنامجنا الإنتاجي لهذه المنظومة نتعاون مع
الأستاذ الدكتور/نيديلكو كراستايتش من كلية الهندسة التكنولوجية بجامعة بلغراد.

Sigma
www.sigmakula.co.yu
e-mail:sigmaso@eunet.yu