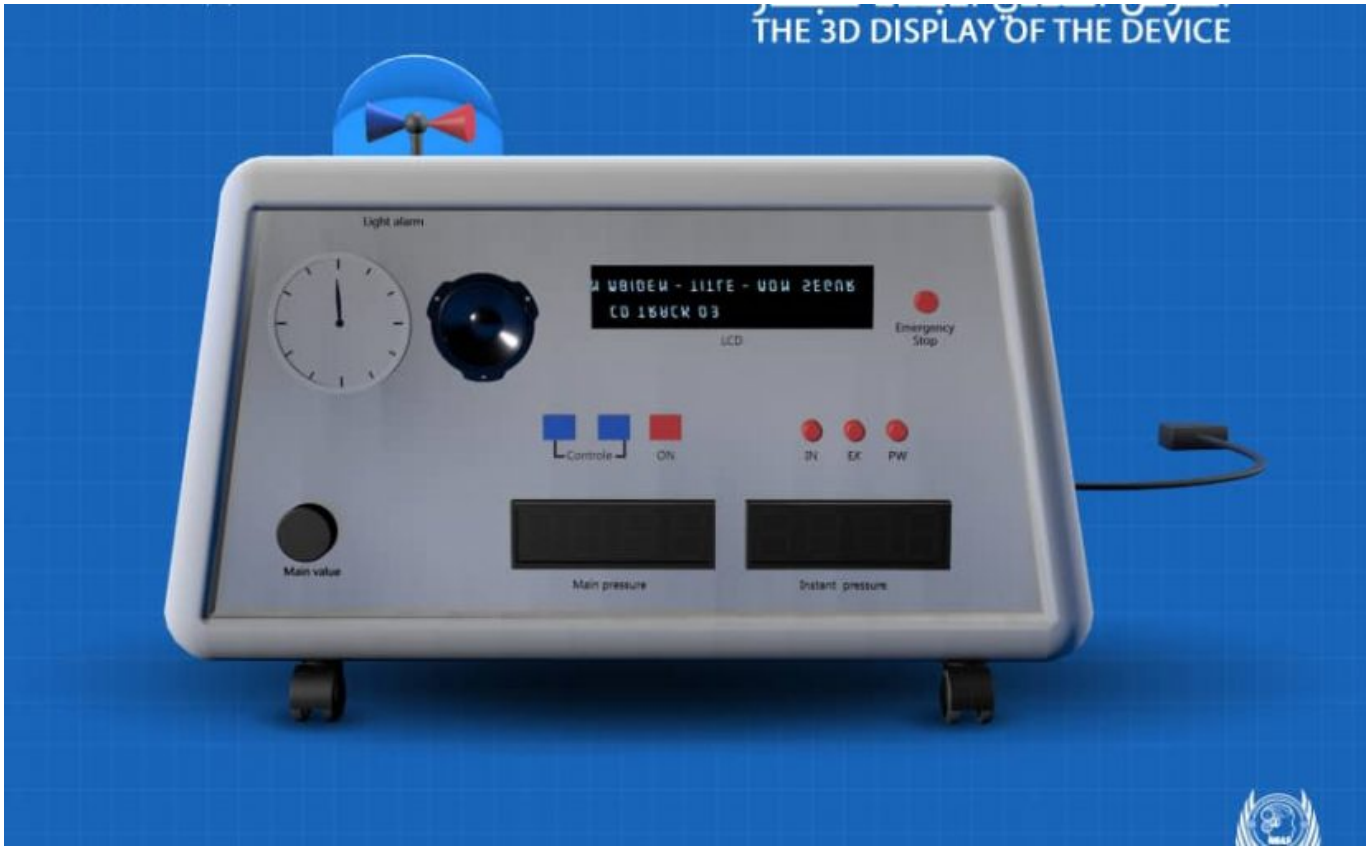
جهاز التنفس الاصطناعي المتعدد (HFI)



فيدو كلمة الفريق الجهاز يمكن تصنيعة محلياً و بتكلفة منخفضة جداً مقارنةً بالأجهزة المستوردة مع إتمام غرض الإستخدام الرئيسي, حيث أن الجهاز يعتمد في مصدرة على إسطوانات الأكسجين المعبأه محلياً و المرخص استخدامها بالمرافق الصحية. يستخدم الجهاز تقنية التحكم المدمجة بين وحدات التحكم (الاردوينو) مع (النيوماتك) وهذة التقنية تعتبر الاقل تكلفة بين آليات التحكم الأخرى مع درجة عالية من الدقة و عمر افتراضي عملي طويل، ويعطي الجهاز للممرض معلومات حول الحالة التنفسية من ضغط الهواء المتدفق لرئة المريض و يوفر حماية رقابية دائمة لعملية التنفس الصناعي. الجهاز يمكن تصنيعة وإنتاجة بوقت قصير نسبياً وذلك لسهولة مكوناته باتباع مخططات التركيب و الإنتاج المسردة إليكم بنهاية هذا التقرير. وفي الأخير نتقدم إليكم بجزيل الشكر و التقدير لمبادرة وتنظيم (وادي العباقرة) لإنجاح هذة الفعالية و دعمهم و تشجيعهم لنا و لكافة الفرق المشاركة من مختلف بلدان الوطن العربي و كذلك نشكر المؤسسات التنموية و الإستثمارية من المملكة العربية السعودية أرض الحرمين الشريفين و الشكر و التقدير أيضاً على القائمين و الداعمين لهذة المسابقة. فمنذ إحتضان (وادي العباقرة) لنا و منحنا فرصة المشاركة , شكلنا فريق مكون من ثلاثة مشاركين وهم :

م.فهد عبدالله باعشن
م.إبراهيم خالد الكلدي
م.منير أحمد السقاف

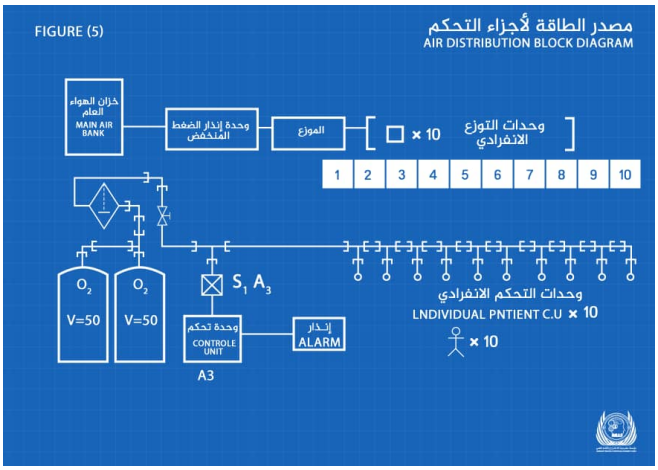
الأدوات المستخدمة:

تستخدم التقنيات التالية بشكل رئيس:

1. التحكم بلوحات الاردوينو.
2. انابيب النيوماتك مع ادواتها و توابع التحكم.

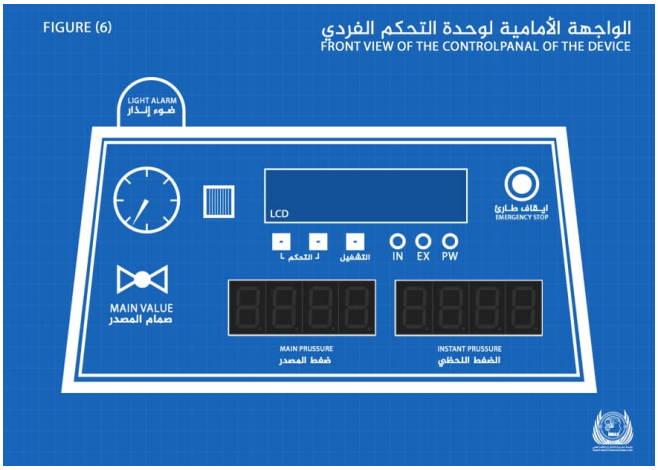
نرفق اليكم قائمة المواد و القطع المستخدمة اضغط على الرابط جدول الكميات

الية عمل الجهاز



النمودج (1) أعلاه يوضح الخطوط التغذية العامة من وحدة التوزيع لغاز الاكسجين المستخدم في وحدات العناية العشر وذلك عبر وحدة خزن الاكسجين في الجهة اليسرى من النمودج حيث ان وحدة الخز ن مكونا من اسطوانتين غاز يعة 50 لتر و يتم مراقبة منسوب الغاز في وحدة الاكسجين بجهاز مراقبة ضغط باستخدام الاردوينو لمراقبة كمية الاكسجين المتبقية و اشعار الطاقم الطبي في حال نقص المنسوب عن المستوى الامن. من محدة الخزن تمتد انابيب التوزيع للعشر الوحدات السريرية لتوزع لكل جهاز تنفس اصطناعي على كل سرير كمصدر توريد الاكسجين في اتجاه واحد ليتم تنظيمة واستخدامة بواسطة جهاز التنفس الخاص بكل وحدة **شاهد الفيدو للشرح المصور لهذا الجزء الفيديو**

الواجهة الامامية لجهاز التنفس الاصطناعي (الوحدة الفردية) العشر:

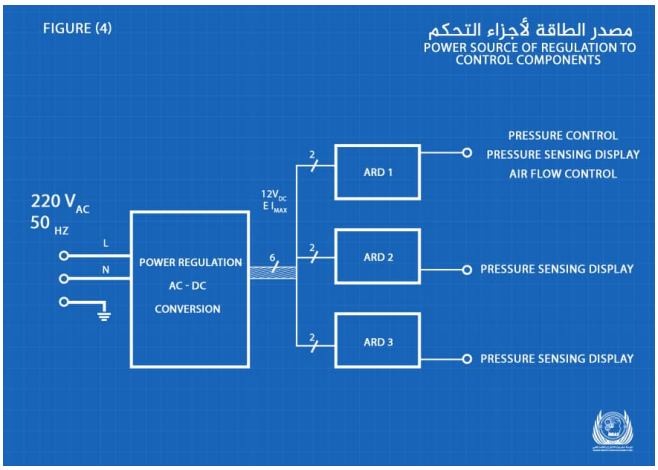


نموذج رقم (2) يبين واجهة لوحة التحكم الامامية . تحتوي اللوحة على المعطيات التالية:

- ال سي دي لتبيين الية التحكم و تعطي الاوامر بازار التحكم ادنى الشاسة.
- زر التشغيل اسفل يمين الشاسة.
- ساعة قياس الضغط الوارد للجهاز .
- صمام ميكانيكي اسفل يسار الشاشة.
- صوت تنبية يسار الشاشة.
- اضواء ثلاثة للتشغيل و اشارة الشهيق و اشارة الزفير.
- قيمة الضغط الوارد المتحسسة الكترونيا.
- قيمة الضغط الحالي بانبود المغدي لرئة المريض .
- مفتاح ايقاف اضطراري في حالة وجود اي عطب بالجهاز يقوم الممرض بضغط المفتال ليقوم الجهاز اوتوماتيكيا بفتح صمامين التحكم بالدائرة الاساسية و ذلك لفصل الجهاز عن المريض و استعادة التحكم بالتنفس للمريض ليتنفس بنفسة.

الرجاء قراءة هذة الخطوات لدليل المستخدم دليل المستخدم

مصدر الطاقة الكهربائية لاجهزة التحكم



منظومة الجهاز الشاملة ستعمل بالمصدر التالي:

- Power Line: Single phase
- Voltage : 220
- Type: Alternative Current AC
- Conversion: Yes from AC to DC
- Internal power: DC voltage 12Vdc – 5 Vdc

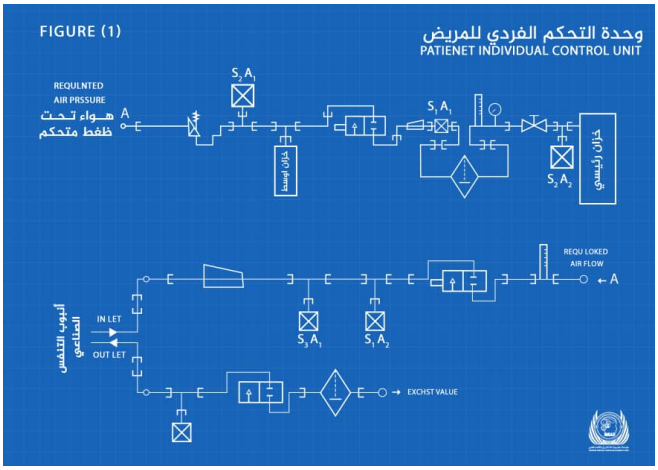
نمودج رقم3 أعلاه بالجهة اليسرى يبين مكونات مسار الطاقة الكهربائية من مراحل مختلفة كالاتي:

- التحويل من المصدر الرئيسي للكهرباء و التحويل الى تيار مترددة بواسطة (Transformer +Rectifier+ Regulator) ·
- يتم تغدية ثلاثة لوحات تحكم اردوينو عدد لوحتين بكل وحدة تنفس اصطناعي احادي من العشر الاسررة. ·
- أردوينو ثالث بوحدة خزن ومراقبة وحدة توريد الاكسجين العامة.
- لكل لوحة اردوينوا تغدي بالتالي: 12V DC 5 Amperes

التصميم ثلاثي الابعاد

في هذا الجزء يتم رسم الوصف للجهاز بثلاثي الابعاد ويتم ذلك باستخدام برامج تصميم. اسم البرنامج الدي تم استخدامه هو : CENIMA 4D اضغط على الرابط لملف التصميم ثلاثي الابعاد بصيغة (.C4D) ملف التصميم

شرح الدائرة لوحدة التنفس الفردي



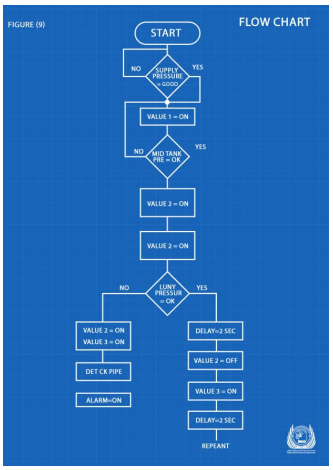
وحدة الجهاز التنفسي الانفرادي:

وحدة التنفس الانفرادي هي الجهاز المركب عند كل سرير من الاسرة العشرة حيث يقوم بالمهام التالية:

1. استلام غاز الاكسجين الوارد من اسطوانات الغاز بوحدة الخزن و التوريد.
2. مراقبة الضغط الوارد الكترونيا و يدويا بواسطة التحكم بالاردوينو و ساعات الضغط اليدوي.
3. مراقبة الضغت الوارد و الخارج من المريض و الحرص على اتمام عملية التنفس تحت مقياس الضغط الامن لرئة الانسان في وضعية التنفس الطبيعي.
4. اتمام عملية التحكم بلوحة اردوينو اخرى مرتبطة بحساس رقابة الضغط عدد 2 لتنظيم عملية الشهيق و الزفير للمريض.
5. التحكم بتدفق الهواء و خروجة بواسطة صمامات هواء عدد 2 من نوع سولينويد دو مخرجين احادي الاتجاة.
6. فلترة الهواء قبل توريدة لرئة المريض.
7. عزل اي دررات او رداد ماء عن الهواء قبل توريدة.

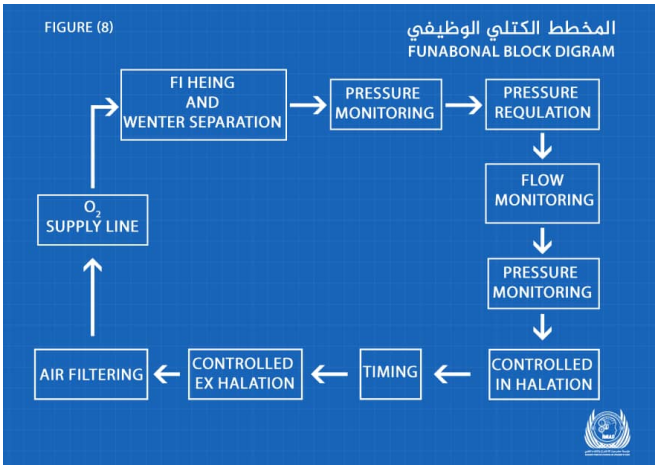
كل وحدة تنفس اصطناعي تضم جهاز تنفس خاص بها و الجهاز له عدة مكونات و خصائص سنبينها بالنمادج (الرسومات) على النحو الاتي: دائرة التحكم و المراقبة لجاز التنفس الانفرادي: النمودج رقم 2 يبين مجرى حركة الهواء عبر انابيب النيوماتك من اول استلام وحدة التنفس الانفرادي الى رئة المريض و خارجها بواسطة التحكم في حركة الهواء بصمامات الهواء المتحكم بها بواسطة لوحة الاردوينو اخرى داخل الجهاز للتتحكم بعملية التنفس بطريقة زمنية متوالية تماثل التنفس الطبيعي و الموصى به من قبل اطباء الاختصاص. اذا نظرنا من الجهة اليمنا من نمودج 2 تبين وجود صمام ميكانيكي وساعة قياس ميكانيكي للضغط الوارد و من ثم فلتر فصل الماء و قلتر هواء و في نفس الناحية يرتبط حساس ضغط الكتروني مرتبط بلوحة اردوينو رقم 2 لقياس الضغط و عرض قيمته على)سفن سقمنت (دو اربعة ارقام. حساس ضغط الكتروني رقم 2 مرتبط بلوحة الاردوينو رقم 1 ليوفر معلومات للوحة الاردوينو رقم واحد لضمان توفر الضغط الكافي لاتمام عملية الشهيق عبر خزان هواء اوسط تكون قيمة الضغت متحكم بها بواسطة اردوينو رقم 1 و حساس رقم 2 و صمام رقم 1 وفي نفس السياق يعمل صمام هواء ميكانيكي كصمام امان في حال زيادة الضغط في الخزان الاوسط عن الحد الامن. وفي اسفل يمين النمودج 2 يتبين وجود مقياس تدفق هواء مرتبط على التوالي بصمام هواء رقم 2 يتحكم به لوحة اردوينو رقم 1 ليتفق الهواء الى رئة المريض و يقول الجهاز بقياس و مراقبة ضغط انتفاخ الرئة مع غلق الصمام الخارج (صمام رصم 3) الى ان تعطي الاشارة من اردوينو رقم 1 بغلق صمام رقم 2 و فتح صمام رقم 3 لاتمام عملية الزفير. خلال مجرى خروج الهواء من رئة المريض يتم فلترة ثاني اكسيد الكربون من رداد الهواء و خلفات الرئة و ناقلات فيروس كورونا خلال فلتر عزل هواء و سوائل لضمان حماية البيئة من احتمال نقل الفيروس من عادم الجهاز. عملية التنفس تتم بشكل تدريجي و امن تماما مثلما يتم في حاله التنفس الطبيعي للشخص المعافى. **تفاصيل الشرح المصور يرجى مشاهدة الفيديو الفيديو**

مخطط الشفرة



مرفق لكم صورة توضيحية.

مخطط الكتلي الوظيفي



هذا المخطط يبين سير عمل شفرة البرمجة للجهاز