



طاقة الشمال

North Lebanon Alternative Power



AECENAR

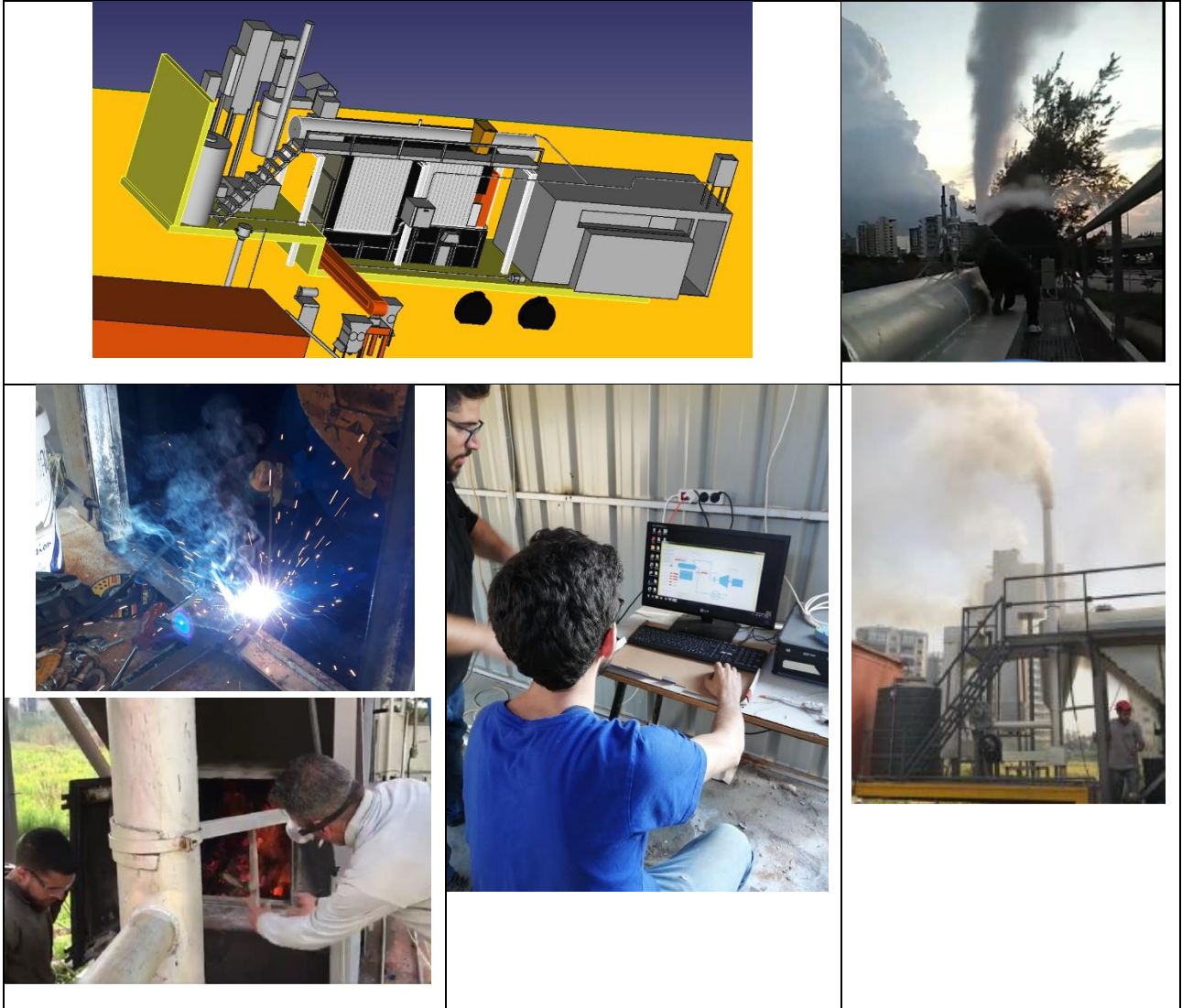
Association for Economical and Technological Cooperation
in the Euro-Asian and North-African Region

www.aecenar.com

تشغيل المحطة لتوليد الطاقة من النفايات عند مسجد السلام في طرابلس

تقرير أيلول 2021 الى أيار 2022

محمود الزعبي، جهاد بشير، رجا مراد، محمد مولوي، باسل عراي، جني غمراوي، ربا غمراوي، منيرة صياح، نداء فتفت، علي ديب، نور كزيم، عبد الله قاسم، محمد قماح، يحيى مراد، عبد الله الشيخ إبراهيم (أبو محمد)، خالد حمود، حمد حمود



Last update: Sunday, May 15, 2022

Name of document: C:\AECENAR\NLAP-WEDC\at_MasjidSalamfromSep2021\Report\140522_21_NLAP-IPP_Commissioning_MECH+PCSSep2021-May22.docx

Content

6.....	OVERVIEW (SEPTEMBER 2021)	1
7.....	نقل المحطة من مركز راسمقا وبعض الكنتينرات من راسنحاش الى ساحة سنترال الميناء في طرابلس لبنان	2
9.....	اعداد المكان	3
12.....	SYSTEM SPECIFICATION	4
12.....	NLAP-WEDC (WASTE INCINERATION DEMONSTRATION CYCLE) AND NLAP-IPP (INCINERATION POWER PLANT)	4.1
13.....	NLAP-IPP PROCESS CONTROL SYSTEM	4.2
14.....	ASHES RECYCLING	4.3
15.....	NLAP-IPP (MECHANICAL DESIGN (CAD))	5
15.....	TOTAL PLANT	5.1
18.....	INCINERATION ROOM	5.2
20.....	TURBINE ROOM	5.1
21.....	WASTE INLET AND WASTE OUTLET	5.1
21.....	Overview	5.1.1
22.....	Waste Inlet And Outlet , Shredder And Blower Detailed Design	5.1.2
40.....	MECHANICAL REALIZATION	6
40.....	تصليح المحرقة ونظام الفلترات	6.1
46.....	اعداد وتشغيل دائرة التبريد (COOLING CYCLE)	6.2
46.....	TODOs	6.2.1
47.....	تصليح	6.2.2
49.....	تغيير الخزان الخارجي و اعادة التوصيل مع نظام التبريد	6.2.3
50.....	اعداد وتشغيل دائرة البخار	6.3
50.....	21_10_20Test 1 Steam Cycle :	6.3.1
56.....	تعديل القمع ونقله إلى الجهة الأخرى	6.4
60.....	تركيب ممشى حول المحطة	6.5
66.....	تصليح أنابيب ال البخار حيث كان يوجد تهريب	6.6
69.....	تصليح الباب الثاني لغرفة الTURBINE	6.7
71.....	تصليح بوابة ال EXHAUSTE FAN و عزلها	6.8
74.....	تصليح باب الإلكتر و فلتر و عزله	6.9
75.....	تركيب SAFETY VALVE عال CONDENSOR	6.10
77.....	تصليح الحراق و تركيبه	6.11
80.....	تركيب ال EXHAUST FAN	6.12
83.....	نقل أنبوب البخار	6.13
87.....	تركيب العزل الحراري	6.14
90.....	تعبئة زيت لل TURBINE	6.15
92.....	تصليح دواليب الكونتترات	6.16
97.....	تعليق POSTER يتكلم عن كيفية تشغيل المحطة	6.17
98.....	إستبدال أنابيب ال PEX بأنابيب مخصصة للزيت (TURBINE)	6.18

101	تلحيم تسريبات الدخان	6.19
106	تلحيم غطاء للحراق حيث يتم فتحه عند التشغيل وتسكيره	6.20
108	تلحيم ال DISCHARGE VALVE بال ARGON وتثبيتها	6.21
111	تثبيت ال RADIATOR ال TURBINE	6.22
112	إضافة ال REGULATOR بعد ال TURBINE للحصول على VOLTAGE ثابت	6.23
112	حل مشكلة ال RPM SENSOR	6.24
113	تسكير فتحات الكونتترات بسبب السرقة	6.25
114	المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال TEST الذي أجري في 2022/3/8	6.26
118	فك ال MANUEL TURBINE VALVE وتصليحها	6.27
120	إستبدال ال EXHAUST FAN الكبيرة بأخرى حرارية	6.28
123	المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال TEST الذي أجري في 2022/3/19	6.29
125	دهان المحرقة بدهان حراري	6.30
129	تركيب ال ATMAOSPHERIQUE SAFTY VALVE يدوي	6.31
131	عزل مياه الأمطار عن غرفة ال TURBINE	6.32
132	قص المدخنة وتركيبها على شكل فلنشا، تحسباً لنقل المحطة	6.33
134	تركيب سكر يدوي ع أول ال BOILER من أجل الحماية	6.34
135	تغيير ال GOVERNEMENT TURBINE VALVE بأخرى جديدة	6.35
136	استبدال ال TURBINE GOVERING VALVE باخر جديد	6.36
142	إلغاء ال PUMP التي تضخ مياه ال CONDENSOR لل TANK الحديد وإضافة ال PRESSURE SENSOR عال CONDENSOR	6.37
145	فحص مبدئي للإلكتروفلتر في المختبر	6.38
147	عزل جوانب المحرقة بعازل حراري	6.39
149	تركيب تنفيسة لمساعدة ال CONDENSOR	6.40
150	لاعمال الاخيرة لتجيز ال ELECTROFILTER قبل الاختبار	6.41
153	PROCESS CONTROL SYSTEM (PCS) FOR NLAP INCINERATION PLANT	7
154	DELTA PLC	7.1
154	DELTA DVP20SX211R	7.1.1
154	Specifications	7.1.2
155	Product Profile	7.1.3
155	Point Specifications	7.1.4
156	Point Wiring	7.1.5
158	DVP Slim Digital I/O Extension Unit	7.1.6
161	DVP20SX2 Memory Map	7.1.7
163	PLC Device Address	7.1.8
165	Instructions	7.1.9
165	WPL SOFT	7.2
165	الوصلة المخصصة لبرمجة ال PLC	7.2.1
166	كيفية انشاء برنامج لل PLC	7.2.2
166	خصائص تتعلق بتنزيل البرنامج على ال PLC	7.2.3
167	تنزيل البرنامج عل ال PLC	7.2.4
167	مراقبة عمل ال PLC	7.2.5
168	VIJEO DESIGNER SOFTWARE	7.3

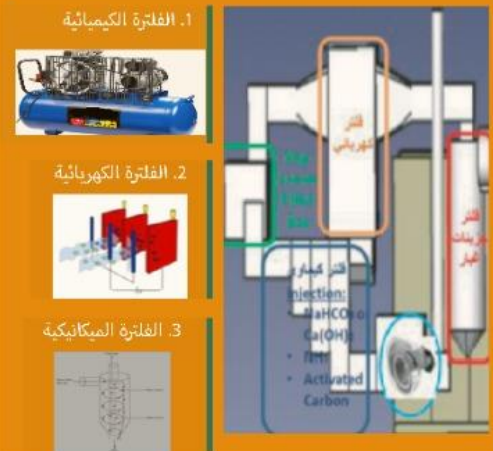
168	..... Create a new project	7.3.1
170	..... Selection of the communication protocol	7.3.2
170	..... Creating Variables	7.3.3
172	..... Create a Command Button	7.3.4
173	..... Create a Numeric Indicator	7.3.5
173	..... Create an alarm lamp	7.3.6
174	..... PLC PROGRAMING & WIRING	7.4
174	..... Control Panel	7.4.1
176	..... تفعيل "Modbus Protocol" مع RS485 على الـ PLC	7.4.2
177	..... التحكم في ضغط الـ Boiler (BPC Boiler Pressure control)	7.4.3
184	..... نظام التحكم بالـ Turbine (Turbine Govering System TGS)	7.4.4
192	..... توصيل الـ "Exhaust Fans" مع الـ PLC والتحكم بهم من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.5
194	..... توصيل الـ Supply Fans مع الـ PLC والتحكم بهم من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.6
195	..... توصيل الـ "Cooling pump" مع الـ PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.7
196	..... توصيل الـ "Water pump" مع الـ PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.8
198	..... توصيل الـ "Fuel burner" مع الـ PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.9
200	..... توصيل الـ "Electro filter panel" مع الـ PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.10
201	..... توصيل الـ "Condenser Water Tank Pump" مع الـ PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)	7.4.11
	..... توصيل الـ "Water Steam Cycle Main Pump (3 phases pump)" و "Level Control Relay" مع الـ PLC والتحكم بهم	7.4.12
	201	
204	..... Electrofilter Current Monitoring	7.4.13
214	..... Boiler Pressure Control (BPC) by PLC & "Vijeo Designer"	7.4.14
220	..... PLC Code	7.4.15
221	..... GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)	7.5
221	..... Introduction	7.5.1
222	..... Software Structure	7.5.2
224	..... Pages	7.5.3
231	..... Use Instructions	7.5.4
231	..... Logger	7.5.5
232	..... Camera	7.5.6
236	..... Appendix	7.5.7
239	..... OPERATION OF PLANT / TEST SPECIFICATIONS	8
239	..... STEPS TO GET THE PLANT OPERATING	8.1
240	..... بتشغيل الـ TURBINE عالـ 7_8 BAR	8.2
241	..... SYSTEM TESTS	9
241	..... TEST 1	9.1
241	..... النتيجة و ماذا يجب ان ينجز :	9.2
241	..... TEST 2 STEAM CYCLE : 5 NOVEMBER 2021	9.3
241	..... احضار حطب لضمان حريق فعال و نظيف	9.3.1

9.3.2	استخدام الحطب او الخشب الصناعي لضمان احتراق طويل . تم شراء 50 شوال. تم وضع ما يقارب الـ 10	
241	شوات في هذه التجربة	
9.3.3	تعبئة المحرقة بالحطب و توزيعه بطريقة مناسبة	242
9.3.4	بدا التجربة	243
9.3.5	TO DO (date 9-11-2021)	253
9.4	ال TEST الذي أجري يوم 21/1/2022	299
9.4.1	تسريب البخار	300
9.4.2	تسريب الدخان	305
9.1	المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال TEST الذي نفذ في 2022/2/21	309
9.1.1	تسريبات الدخان	309
9.1.2	تسريبات البخار	314
9.2	ال TEST الذي أجري يوم السبت الواقع فيه 2022/3/26	321
9.3	ال TEST الواقع فيه 2022/3/31	326
9.4	ال TEST الواقع فيه 2022/4/26	332
10	FACILITY ISSUES	338
10.1	تنظيف كونتينر ال PC وتجهيزه لتركيب ال X-RAY	338
10.1	دهان الكونتينرات	340
10.2	مد توصيلات EARTHING FOR X-RAY	345
10.3	تركيب طاقة شمسية	351
10.4	تصليح بوابة كونتينر ال PC	352
10.5	صيانة و دعم غرفة الكنترول	353
10.1	تعليق ملصقات التحذير	360
11	PROCUREMENT	363
11.1	MATERIALS IN NOVEMBER	363
11.2	PHONES NUMBERS	364
12	SHOW ROOM / TRAINING CENTER	365

نموذج أكاديمي لمحطة توليد الكهرباء عبر معالجة النفايات عن طريق التفكك الحراري



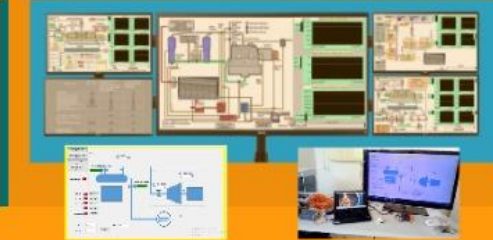
تستخدم ثلاث تقنيات حديثة في عملية تنقية الدخان المنبعث من عملية الحرق:



	IN	OUT
Waste	Waste 1 Ton/day	Ashes 300 kg/day*
Water (Cooling)	Cool water 10 m ³ /day	Hot water 10 m ³ /day
Electricity	2 kw	25 kw
Smoke	-	< 170 mg/m ³

تتوافق المحطة مع المعايير البيئية المتعارف عليها عالميا و المرعية الاجراء في لبنان

Element	Max Value mg/m ³
Total dust جسيمات عالقة	200
Pb + Cr+ Cu + Mn (رصاص، كروم، نحاس، منغنيز)	-
Ni + As (نيكل، آرسين)	-
Cd + Hg (كاديوم، زئبق)	-
Cl en HCl (كلور)	250
F en HF (فلور)	-
SO ₂ (ثنائي اكسيد الكبريت)	-



2 نقل المحطة من مركز راسمقا وبعض الكنتينرات الى ساحة سنترال الميناء في طرابلس لبنان





3 اعداد المكان







4 System Specification

4.1 NLAP-WEDC (Waste Incineration Demonstration Cycle) and NLAP-IPP (Incineration Power Plant)



North Lebanon Alternative Power
www.nlap-lb.com

Poster 1

NLAP-IPP

Introduction مقدمة

The heat that is generated by incineration can be used to generate electric power. Waste-to-energy plants burn municipal solid waste (MSW), often called garbage or trash, to produce steam in a boiler that is used to generate electricity. Waste-to-energy uses trash as a fuel for generating power, just as other power plants use coal, oil, or natural gas. The burning fuel heats water into steam that drives a turbine then to the generator to create electricity. The process can reduce a community's landfill volume by up to 90 percent.

نظام التحكم Control system

The WTE (waste to energy) process uses specially developed boilers that burn non-hazardous waste in a closed circuit. The technology captures the heat generated during combustion and uses it to create steam that drives a turbine that generates electricity. The electricity is then be returned to the waste disposal facility to operate the equipment and sent to local utility companies, for use in households and businesses. Sensors and instruments that have the ability to measure temperature and pressure within the same device.

How it works?

- Waste (fuel) burns and releases heat.
- Heat turns water into steam in a boiler
- High pressure steam turns the blades of a turbine generator to produce electricity

To get energy efficiently from waste you need:

- An efficient incinerator: They range from small and portable to large on an industrial scale. We have a number of small business options.
- Sorted Waste: Any waste stream needs to be organized efficiently, removing metals and stones that cannot be incinerated and sorting materials that can be recycled.
- Shredded Waste: Another way to increase efficiency is to reduce the size of the waste before it is incinerated.
- Biodegradable Components: Adding renewable materials like wood, food, and paper to a waste stream can maximize energy production.
- Low humidity waste: the drier the waste stream, the less heat is required for incineration.

فوائده Benefits

- Environmental:
 - Reduces Landfill Waste.
 - Recycles Greenhouse Gases.
 - Recycles Green Waste.
 - Sustainable Process.
 - Creates a Significant Amount of Energy.
- Economic:
 - Green careers.
 - New job sources.

According to the Energy Recovery Council, the average waste-to-energy facility in the US is responsible for the creation of 58 full-time jobs. Generally, these are unskilled, skilled positions with relatively high pay. And, these jobs have at least a 44 year projected life.

Another benefit of waste-to-energy over landfilling is the opportunity to recover valuable resources such as metals post-incineration. They can then be sent for recycling and kept in the economy. This is even true of mixed materials, which are notoriously hard to recycle. Incineration leaves many materials such as plastics leaving the rest behind, which can be considered better than landfills where recyclable metals are simply buried.

التحديات والتحديات Challenges & Solutions

The disadvantages of waste-to-energy are numerous and have become more apparent in recent years. They include the pollution and particulates it generates, the destruction of useful materials, and the potential to incinerate more sustainable waste management solutions and renewable energy sources.

Toxic gases. Plastics and other oil-based products, which are burned in WTE, are equivalent to any other fossil fuel and emit damaging greenhouse gas emissions. So we should use advanced filter system (chemical treatments).

Ashes:

- There are 2 primary forms of ash left over from waste to energy incineration:
 - Fly Ash: This ash is taken out of the fumes that come from the incineration process. Removing this ash is done through an electro filter to ensure that the final gas which leaves the factory is just water vapor and CO₂, i.e. completely safe for the surrounding population.
 - INCINERATOR BOTTOM ASH: Incinerator Bottom Ash is the ash from the bottom of the incinerator. It might expect that this waste is simply sent to landfill, with the successful job done of reducing its weight and size to 30% and 10% respectively. However, these unburnt remains from the combustion process contain a lot of value that can be removed, re-used and recycled. Four everyday municipal waste is surprisingly full of things that don't burn, such as broken porcelain, glass, and metal some of which are so toxic as lead that we cannot land them. Additionally, the incineration process leaves ash that is so molten that it can be used to create bricks, tiles, and other building materials. So we should use an ashes recycling plant. (poster 3)

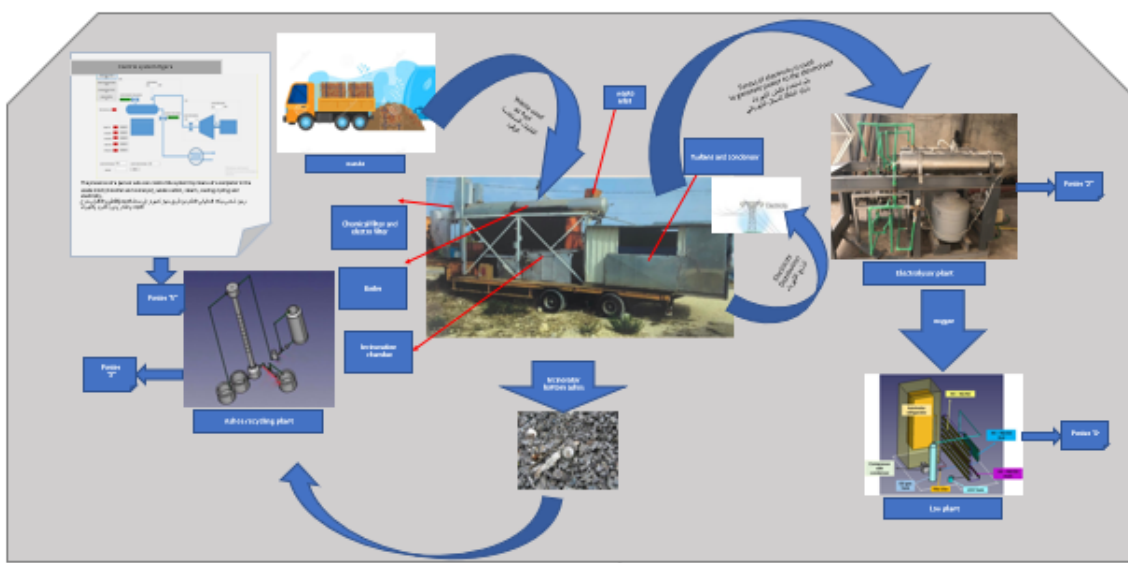
التحديات والتحديات Challenges & Solutions

تعدد أسباب تلوث الهواء في منطقة بيروت وأحييت أكثر وتلوثها في السنوات الأخيرة. وفي تجميع القمامة والمخلفات التي تولدها، وتجمع المواد القابلة للتفكيك وإعادة تدويرها حول إدارة القمامة الأكثر استدامة ومعالجة القمامة المستدامة.

الغازات السامة: المواد البلاستيكية والمنتجات البترولية التي تحترق في WTE، هي متكافئة لأي نوع من الوقود الأحفوري وتنبعث منها الغازات الدفيئة الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون. لذلك يجب استخدام أنظمة ترشيح متقدمة (معالجات كيميائية).

الرماد:

- هناك نوعان أساسيان من الرماد المتبقي من حرق القمامة وهي:
 - الرماد المتطاير: يتم إخراج هذا الرماد من الأبخرة التي تأتي من عملية الحرق. يتم إزالته عن طريق مرشح كهربي لتأكد من أن الغاز الذي يخرج من المصنع آمن تمامًا للسكان المحيطين.
 - الرماد القاع: الرماد القاع هو الرماد الذي يتبقى من قاع الموقد. قد يُعتقد خطأً أن هذا الرماد آمن، ولكن في الواقع، فهو يحتوي على نسبة عالية من المواد السامة مثل الرصاص، والنيكل، والزرنيخ، والفلور، وبعض المعادن الثقيلة. لذلك، يجب علينا استخدام مصنع لإعادة تدوير الرماد.



4.2 NLAP-IPP Process Control System



Poster 5

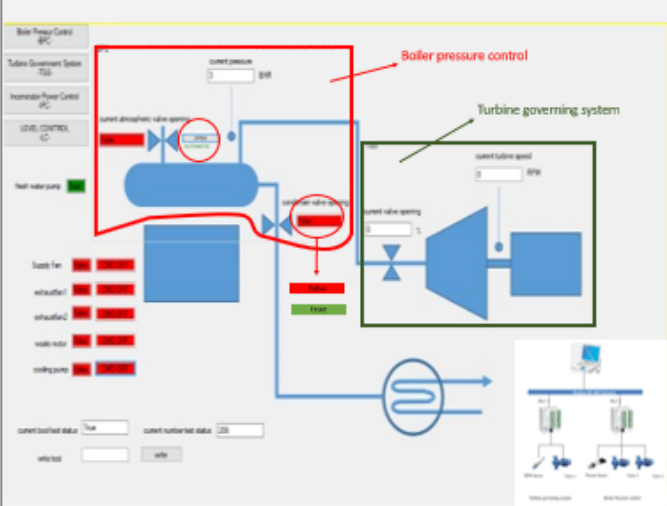
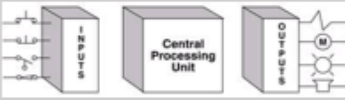
NLAP-IPP Process Control System

Introduction مقدمة

A programmable logic controller (PLC) is an industrial computer control system computer that has been ruggedized and adapted for the control of manufacturing processes, and that continuously monitors the state of input devices and makes decisions based upon a custom program to control the state of output devices.

A PLC's functions are divided into three main categories: inputs, outputs and the CPU (Figure 1). PLCs capture data from the plant floor by monitoring inputs that machines and devices are connected to. The input data is then processed by the CPU, which applies logic to the data, based on the input state. The CPU then executes the user-created program logic and outputs data or commands to the machines and devices it is connected to.

وحدة التحكم المنطقية القابلة للبرمجة هي عبارة عن جهاز كمبيوتر بنظام التحكم في الكمبيوتر الصناعي تم تجهيزه وتكيفه للتحكم في عمليات التصنيع ، والذي يراقب باستمرار حالة أجهزة الإدخال ويتخذ القرارات بناءً على برنامج مخصص للتحكم في حالة خرجات الأجهزة. تنقسم الوظائف إلى ثلاث فئات رئيسية: المدخلات والمخرجات، ووحدة المعالجة المركزية. لتقط البيانات من أجهزة تصنيع من خلال مراقبة للمدخلات التي تتصل بها الآلات والأجهزة. تم تم معالجة بيانات الإدخال بواسطة وحدة المعالجة المركزية ، والتي تطبق المنطق على البيانات ، بناءً على حالة الإدخال. تقوم وحدة المعالجة المركزية بعد ذلك بتنفيذ منطق البرنامج الذي أنشأه المصمم وإخراج البيانات أو الأوامر إلى الأجهزة والأجهزة المتصلة بها.



Turbine Governing System نظام التحكم في التوربينات

- VALVE:** For the valve control there are 2 modes:
 - AUTOMATIC:** The valve will be controlled automatically depending on the turbine-speed-set point saved in the PLC (the set point can be either the default value or a manually written value).
 - MANUAL:** In this mode its possible to control the valve manually by writing an opening % to the PLC.
- TURBINE SPEED:** Considering the setpoint there are 2 modes:
 - AUTOMATIC:** The valve (if in automatic-mode) will be controlled depending on the default turbine-speed-set point saved in the PLC.
 - MANUAL:** In this mode its possible to set the setpoint manually. By writing a setpoint, the valve (if in automatic-mode) will be controlled depending on the written setpoint. For more details, see the PLC documentation.

الصمام: للتحكم في الصمام ، هناك وضعان:
 - **ألي:** سيتم التحكم في الصمام تلقائياً اعتماداً على نقطة ضبط سرعة التوربين المحفوظة في (PLC) يمكن أن تكون نقطة ضبط إما القيمة الافتراضية أو قيمة مكتوبة يدوياً).
 - **يدوي:** في هذا الوضع ، من الممكن التحكم في الصمام يدوياً عن طريق كتابة: الفتح إلى PLC.
 سرعة التوربين: بالنظر إلى نقطة الضغط ، يوجد وضعان:
 - **ألي:** سيتم التحكم في الصمام (إذا كان في الوضع التلقائي) اعتماداً على نقطة ضبط سرعة التوربين الافتراضية المحفوظة في PLC.
 - **يدوي:** من الممكن في هذا الوضع ضبط نقطة الضغط يدوياً. من خلال كتابة نقطة ضبط ، سيتم التحكم في الصمام (إذا كان في الوضع التلقائي) اعتماداً على نقطة الضغط المكتوبة. لمزيد من التفاصيل ، راجع وثائق PLC.

Boiler Pressure Control التحكم في ضغط الغلاية

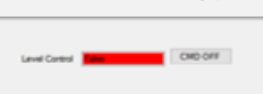
- VALVES:**
 - For atmospheric and condenser valves:**
 - Color indication for states (Text fields):
 - Red→False/CLOSED
 - Green→True/OPEN
 - Control indications (Buttons):
 - By clicking the Buttons its possible to open the valves manually. There can be 2 situations:
 - Automatic:** That means the valve is in AUTOMATIC mode. Clicking the button will open the valve manually and turn into MANUAL mode.
 - Manual:** That means the valve is in MANUAL mode. The valve will never close until returning into AUTOMATIC mode. Clicking the button will return into AUTOMATIC mode.

- PRESSURE:**
 - The current pressure is monitored in bar: Considering the setpoints there are 2 modes:
 - AUTOMATIC:** In this mode its not possible to set any setpoint manually. The valves will be controlled depending on the default pressure-set points saved in the PLC.
 - MANUAL:** In this mode its possible to set the setpoints manually. By writing a setpoint, the valves will be controlled depending on the written setpoints.

Incinerator Regulating System نظام تنظيم المحارق



Boiler Level control التحكم في المستوى



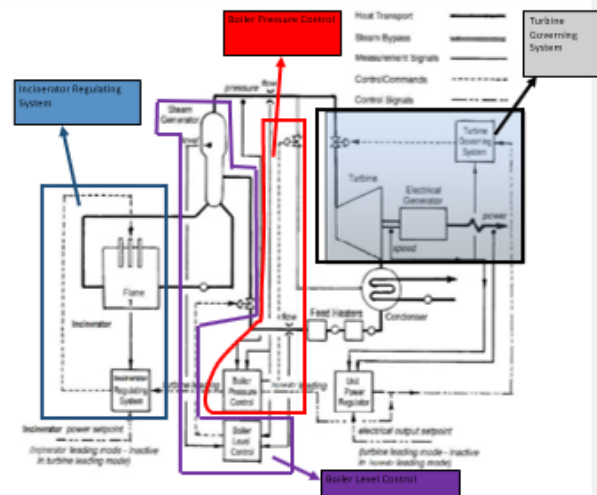
إشارة اللون للحالات: لرموزة الإمداد ، ومرحاح العادم ، ومحرك الضخبات:
 - **Red** خطأ / إيقاف
 - **Green** صحيح / تشغيل
 مؤشر اللون للتحكم الأوتومي (الأزرق): لرموزة الإمداد ، ومرحاح العادم ، ومحرك الضخبات:
 - **أخر** خطأ / إيقاف يتم إرسال الأمر (عقب أن يكون حقل الحالة آخر أيضاً (إيقاف))
 - **أخضر** صحيح / أمر تشغيل يتم الإرسال (عقب أن يكون حقل الحالة أخضر (تشغيل))

- Color indication for states (Text fields):** For supply fan, exhaust fans, waste motor:
 - Red → False/OFF
 - Green → True/ON
- Color indication for control commands (Buttons):** For supply fan, exhaust fans, waste motor:
 - Red → False/OFF Command is send (the state field should also be red (OFF))
 - Green → True/ON Command is send (the state field should also be green (ON))

IMPORTANT NOTE:

- If the buttons have a different color than the state fields, that means something is wrong with the sensor or the actuator.
- If the buttons don't change the color by clicking, that means something is wrong with the connection.

- إذا كان للأزرار لون مختلف عن حقل الحالة ، فهذا يعني أن هناك خطأ ما في المستشعر أو المشغل
 - إذا لم تغير الأزرار اللون عن طريق النقر ، فهذا يعني وجود خطأ ما في الاتصال



Mounira Sayah, Nidaa Fatfat/ AECENAR@November 2021

4.3 Ashes Recycling

Ashes Recycling

Poster 3

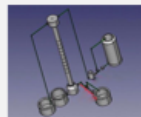
INTRODUCTION مقدمة

Waste to energy is an environmentally friendly method of reducing the mass and volume of non-recyclable waste that would otherwise require landfill. The resulting ash, although largely inert, may contain heavy metal concentrations that require processing to comply with regulations, meet production standards for a usable product, and ensure the long-term stability of the metals when the ash is used. Heavy metals such as lead and cadmium can be toxic to biological systems if they are present in high enough concentrations. Fly and bottom ashes from fuel oil power plants and oil refineries may contain hazardous trace elements, such as heavy metals, which have a negative impact on the environment with time.



Figure 1: Bottom ashes
In order to recover usable materials from ashes, recycling technology must be used (Figure 2)

تحويل النفايات إلى طاقة هي طريقة صديقة للبيئة لتقليل كتلة وحجم النفايات غير القابلة لإعادة التدوير والتي قد تتطلب دفن النفايات. قد يحتوي الرماد الناتج ، على الرغم من أنه خامل إلى حد كبير ، على تركيزات لمعادن ثقيلة تتطلب معالجة لتتوافق مع اللوائح ، وتفي بمعايير الإنتاج لمنتج قابل للاستخدام ، وتضمن استقرار المعادن على المدى الطويل عند استخدام الرماد. يمكن أن تكون المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكاديموم سامة للأنظمة البيولوجية إذا كانت موجودة بتركيزات عالية بما يكفي. قد يحتوي الرماد لخطوط ورماد القاع من محطات توليد الطاقة من زيت الوقود ومصافي النفط على عناصر خطرة ، مثل المعادن الثقيلة ، والتي لها تأثير سلبي على البيئة مع مرور الوقت.



من أجل استعادة المعادن القابلة للاستخدام تقنيا وإعادة تدوير الرماد

نظام إعادة التدوير System of recycling

Samples of fresh bottom ash are taken from the incinerators and dried at 25 ° C. Then manually separate unburned parts such as screw, wire and plastic. The sample are reduced to a size of 500 μm using a shredder to remove the magnetic content (iron removal). Bottom ash samples (tailings and concentrates) were subjected to filtration tests in order to observe the mineral recoverability of the samples and to improve the parameters. It is important to reduce the size to 500 microns by using a shredder to remove the magnetic content. The solution is filtered and placed in a series of columns when the liquid is mixed with suitable liquid extractors to separate the minerals from the solution

يتم أخذ عينات من رماد القاع الطازج من المحارق وتجفيفها عند 25 درجة مئوية ثم فصل الأجزاء غير المحترقة بيوترا مثل التورب والأسلاك والبلاستيك يتم تصغير العينة إلى حجم 500 ميكرومتر باستخدام آلة التقطيع لإزالة المحتوى المغناطيسي (إزالة الحديد). تم إخضاع عينات رماد القاع (المخلفات والتركيزات) لاختبارات الترشيح من أجل مراقبة قابلية استعادة المعادن للعينات وتحسين المعلمات. من المهم تقليل الحجم إلى 500 ميكرون باستخدام آلة التقطيع لإزالة المحتوى المغناطيسي. يتم ترشيح المحلول ووضع في سلسلة من الأعمدة عند خلط السائل مستخلصات سائلة مناسبة لفصل المعادن عن المحلول

تقنية الفصل Technology of separation

Solvent extraction, or liquid-liquid extraction is a separation technique isothermal in a heterogeneous liquid medium. The method is based on the existence of a difference in the solubility of a substance in two immiscible liquids. The process has three steps, as shown in Figure 3(b):
- Mixture of the two immiscible liquids, one of them containing the solute(ashes),
- Obtaining physico-chemical equilibrium, leading to demixing,
- Separation of the two new liquid phases obtained based on the difference of densities.

الاستخلاص السائل - السائل هو تقنية فصل متساوي الحرارة في وسط سائل غير متجانس. تعتمد الطريقة على وجود اختلاف في قابلية ذوبان مادة ما في سائلين غير قابلين للامتزاج. تتكون العملية من ثلاث خطوات ، كما هو موضح في الشكل 3 (ب):
- خلط من سائلين غير قابلين للامتزاج يحتوي أحدهما على المذاب (الرماد).
- الحصول على توازن فيزيائي - كيميائي يؤدي إلى إزالة المزيج.
- ثم الحصول على فصل طورين السائل الجديدين على أسس اختلاف الكثافات

عمود الاستخراج Extraction column

Extraction column is a kind of column extraction equipment of mechanical stirring, it is composed by upper settling chamber, emulsion chamber and bottom settling chamber. The emulsion chamber is cylinder type, and is divided into several extraction chambers by static ring baffle, there is a fixed turn plate between two static ring baffles, and rotating with shaft together. When work, heavy phase(aqueous)and light phase(organic phase) enter the equipment from column top and bottom respectively, and contact counter currently in column. Under fixed turn plate stirring, the dispersed phase formed small droplets, to enlarge mass transfer area and finished extraction process, and then Heavy phase and light phase discharge from the different exits.

عمود الاستخراج هو نوع من معدات استخراج العمود من التحريك الميكانيكي ، ويتكون من غرفة الترسيب العلوية ، وغرفة المستحلب ، وغرفة الاستقرار السفلية. حجرة المستحلب من النوع الأسطواني ، وتقسّم إلى عدة غرف استخراج بواسطة حاجز دائري ثابت ، وهناك لوحة دوّار ثابتة بين اثنين من حواجز الحلقة الثابتة ، وتدور مع العمود معاً. عند العمل ، يدخل الطور الثقيل (المائي) والمرحلة الخفيفة (الطور العضوي) إلى المعدات من أعلى العمود وأسفله على التوالي ، وعداد التلامس للوجود حالياً في العمود. تحت التحريك الثابت للصفائح الدوارة ، تشكلت المرحلة المشتتة قطرات صغيرة ، لتوسع منطقة نقل الكتلة وعملية الاستخراج النهائية ، ثم تتميع الطور الثقيل والمرحلة الخفيفة من الخارج المختلف.

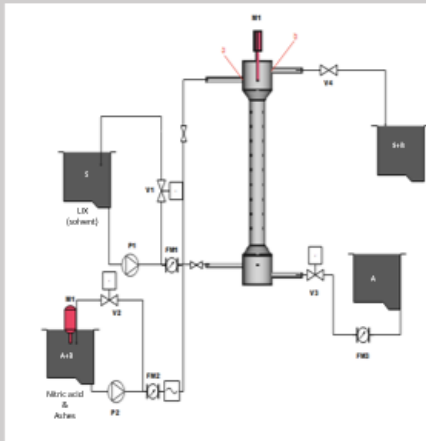
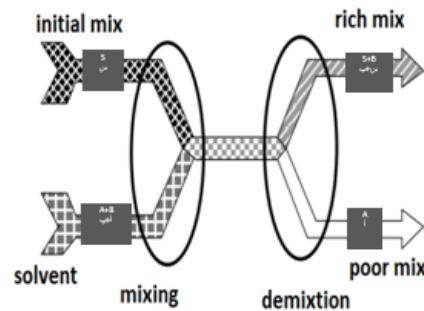


Figure 3: Principle of a separation stage by obtaining a balance

Practically, the initial mix ,containing solute B dissolved in the diluent A, is contacted with the solvent S. The solute B (generally more soluble in the solvent 'S' than in the diluent 'A'), passes from the solution (A+B) in the solvent (S+B), the solvent enriched in solute (S+B) is the extract (rich mix) while the diluent depleted solute is the residue (poor mix).
So the substance B placed in contact with two partially miscible solvents or immiscible S and A is distributed unequally between the two phases that are formed when the physicochemical balance is reached.
In order to transport the material as quickly as possible, the area of the transfer surface is increased by various artifices. These objectives can be obtained in a column.

نظام التحكم في العمليات Process control system

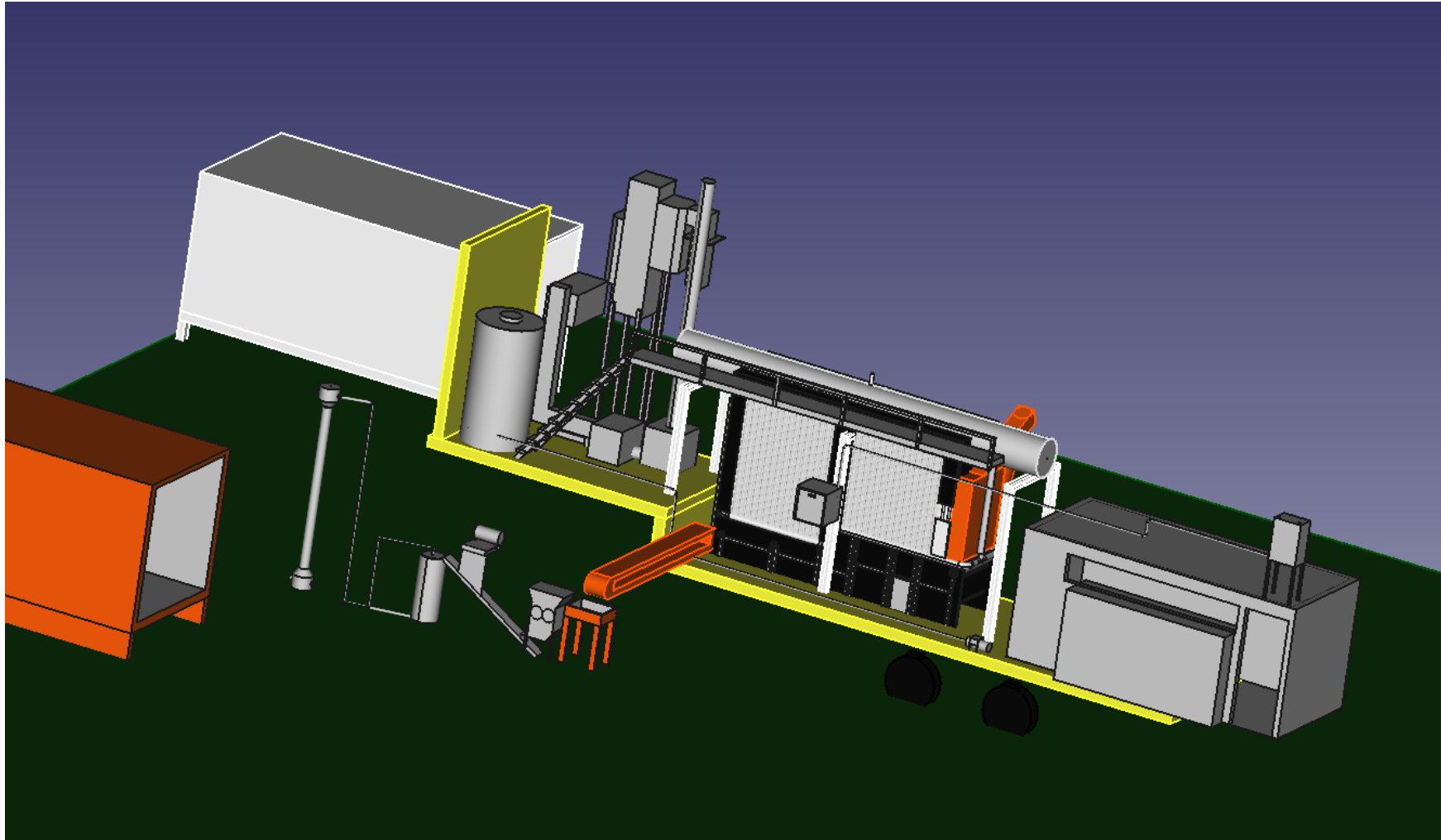


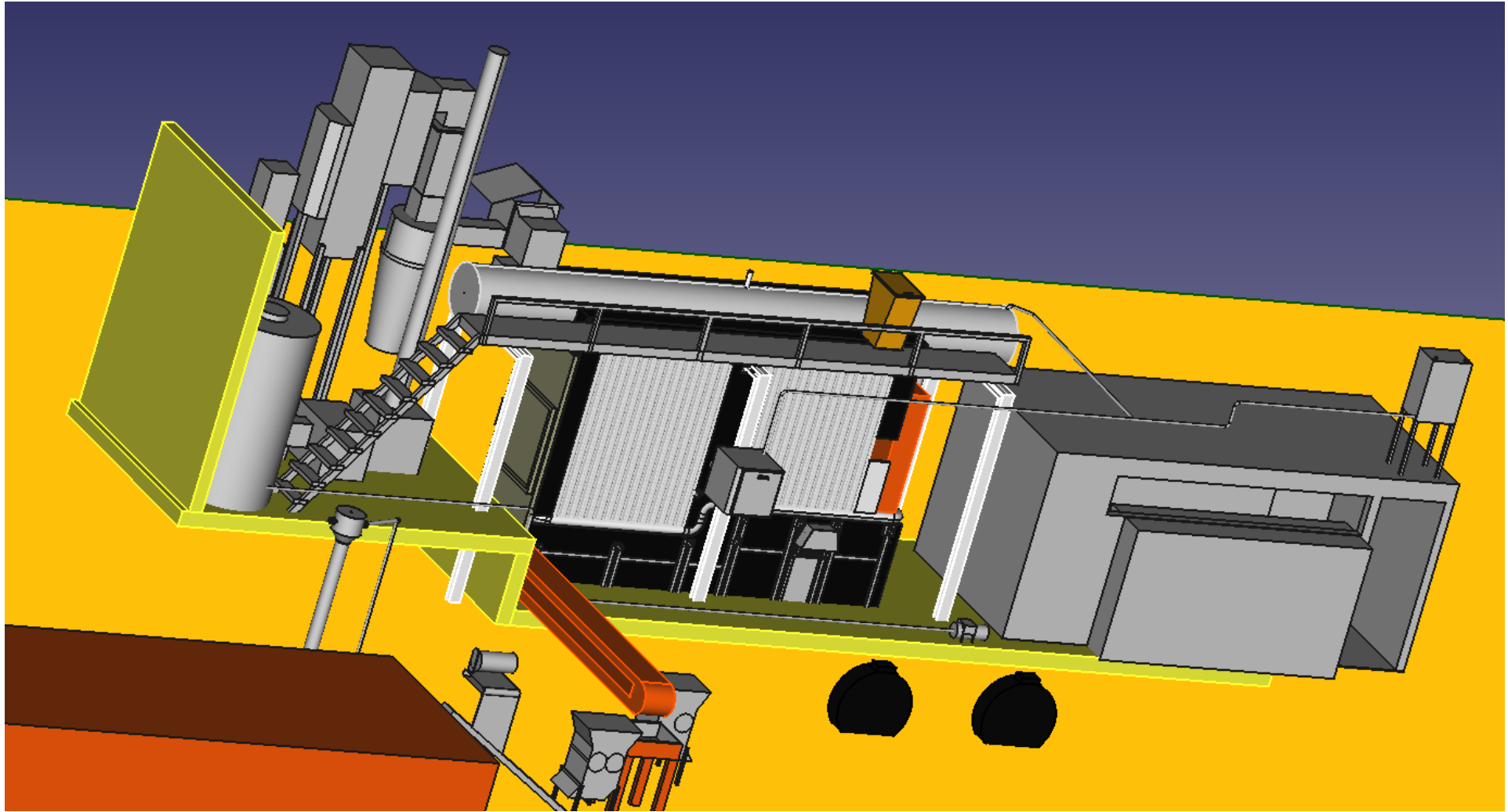
عملياً ، المزيج الأولي ، المحوي على المذاب «ب» المذاب في المادة الخفيفة «أ» ، يتم ملامسته للمذيب «س» . والمذاب «ب» (شكل عام أكثر قابلية للذوبان في المذيب «س» منه في المادة الخفيفة «أ») ، يمر من المحلول «أ+ب» في المذيب «س+ب» المذيب المخصب في المذاب هو المستخلص (المزيج الغني) بينما المادة الخفيفة لتسندفة للمذابة هي البقايا (المزيج الفقير).

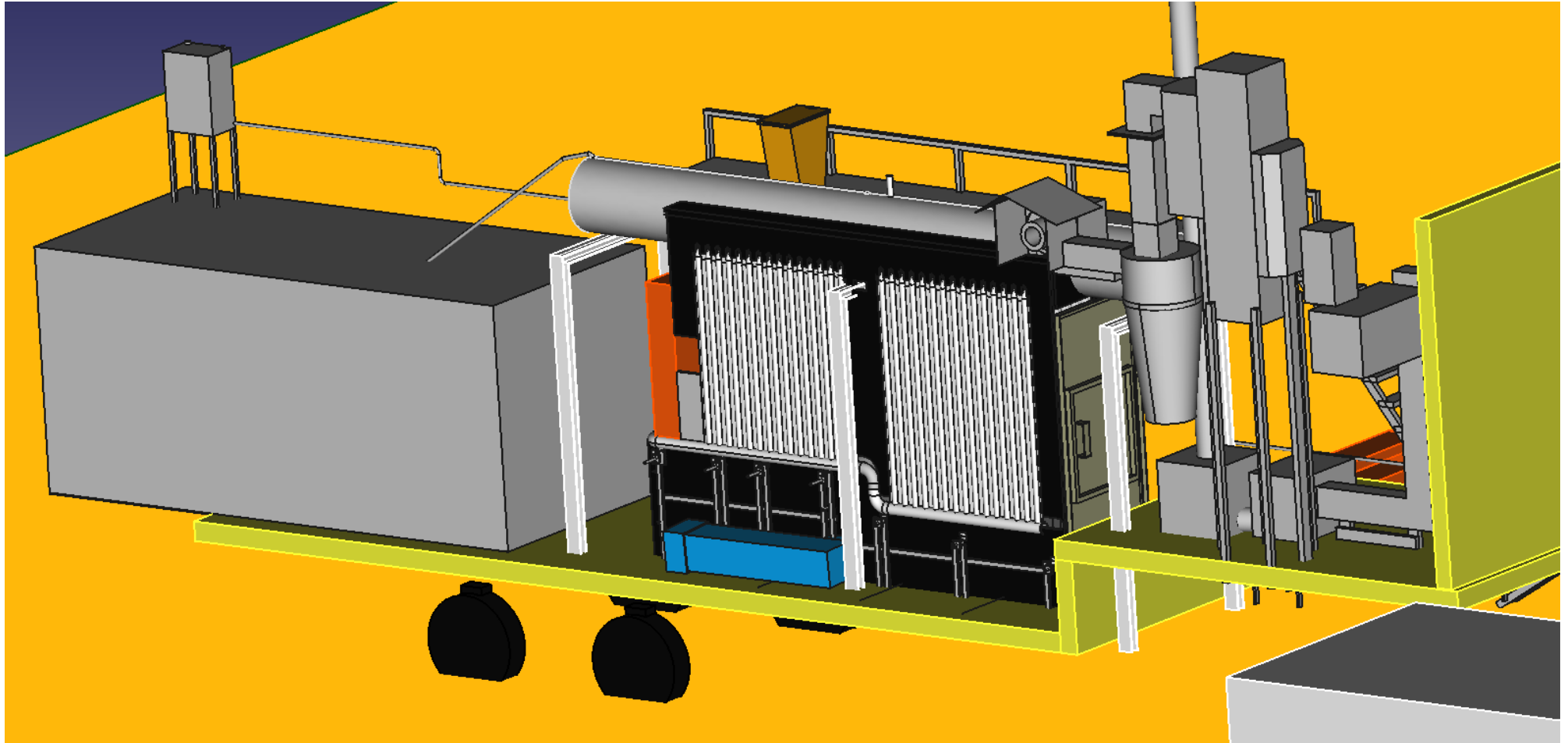
لذلك فإن المادة «ب» الملامسة للمذيبين قابلين للامتزاج جزئياً «أ» و «س» أو غير قابلين للامتزاج يتم توزيعها بشكل غير متساو بين المرشحين اللذين تتشكلان عند الوصول إلى التوازن الفيزيائي الكيميائي.
من أجل نقل المواد في أسرع وقت ممكن ، يتم زيادة مساحة سطح النقل بواسطة مصنوعات مختلفة. يمكن الحصول على هذه الأهداف في عمود.


5 NLAP-IPP (Mechanical Design (CAD))

5.1 Total Plant

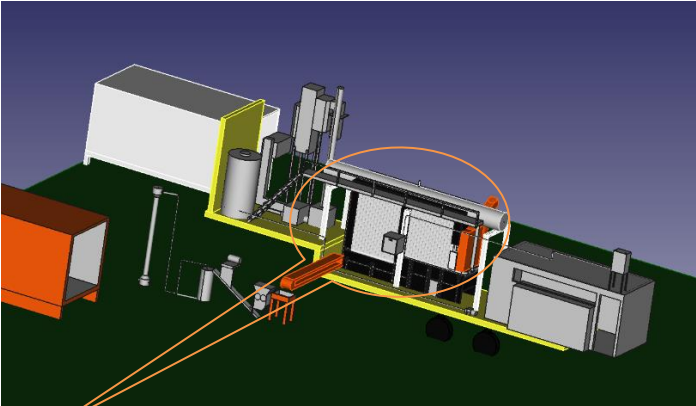




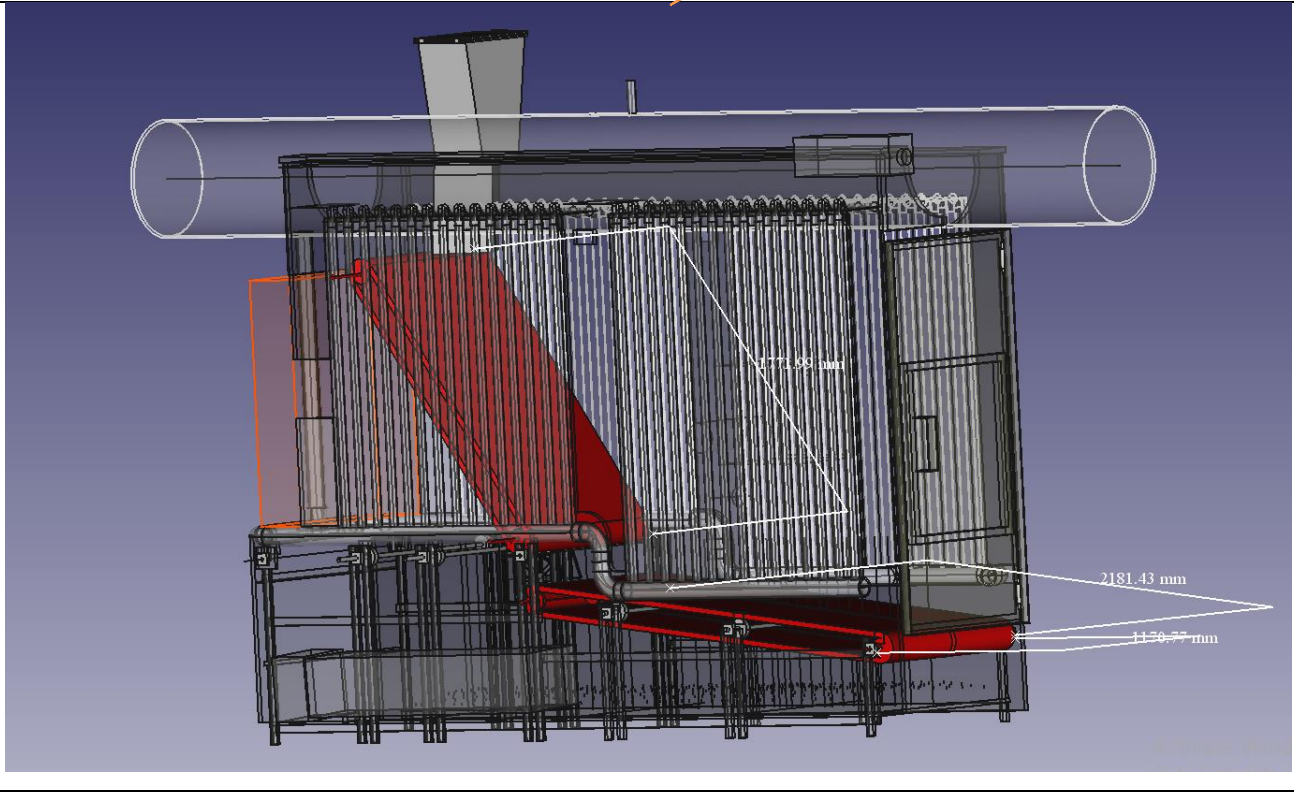


<p>Total Plant</p>	<p><u>FreeCAD Model of NLAP-IPP at Masjid as-Salam (FCStd file)</u> (Last version: 13.04.2022)</p>	 <p>130422NLAP-IPP_atM asjid_as-salam.FCStd</p>
--------------------	--	--

5.2 Incineration Room



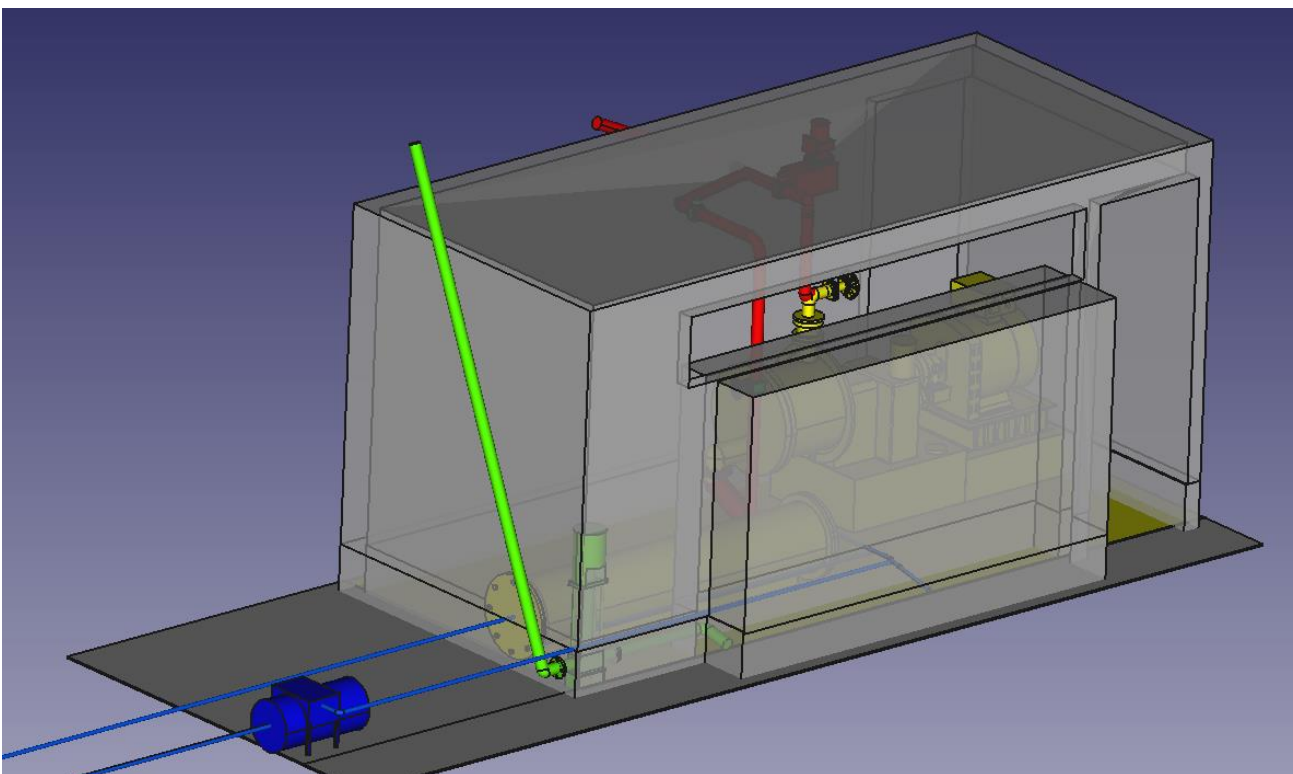
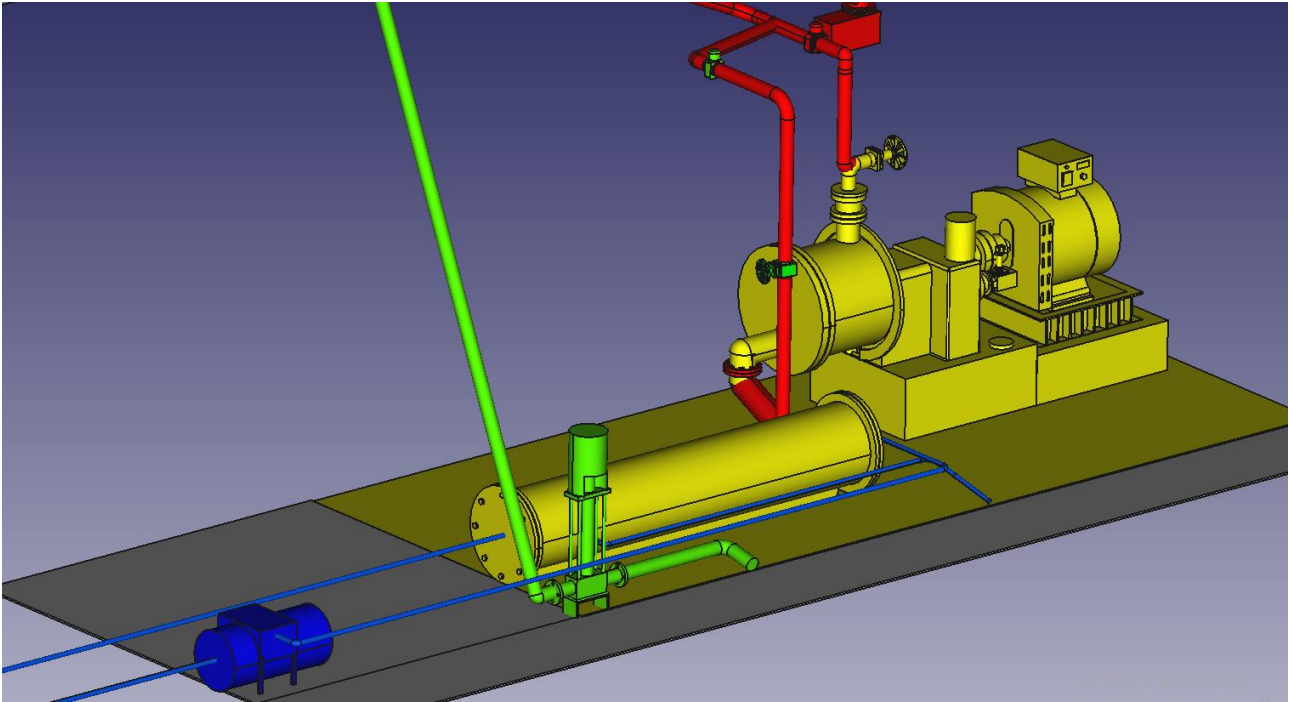
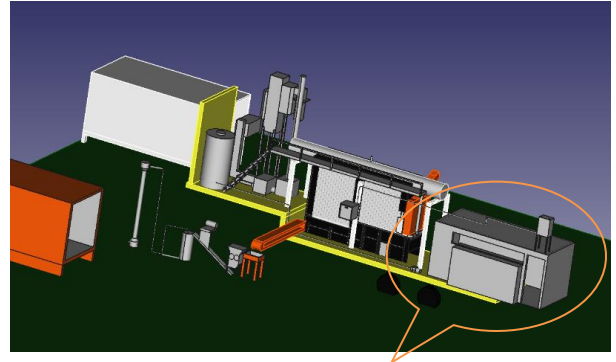
050522NLAP-IPP_Incin
eration-Room.FCStd



Taking distances for reengineered CAD drawings:



5.1 Turbine Room





280422NLAP-IPP_Det
ailed-steam-turbine-r

5.1 Waste Inlet and Waste Outlet

5.1.1 Overview

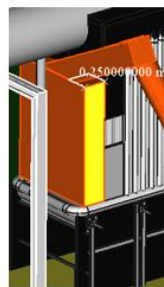
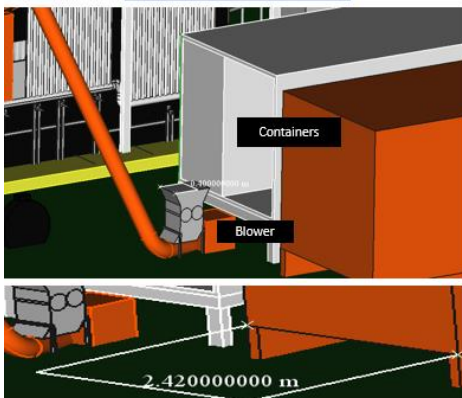


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

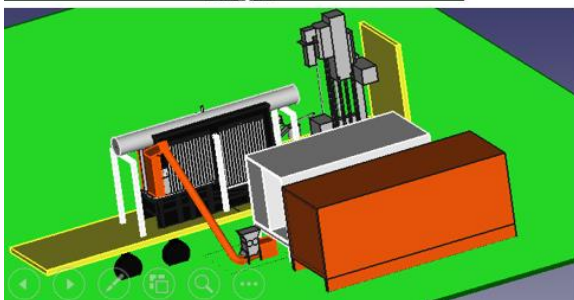
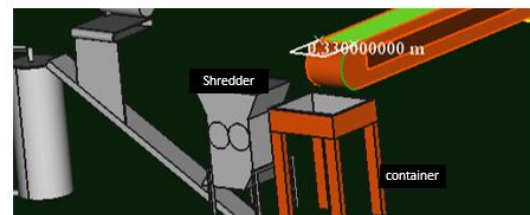
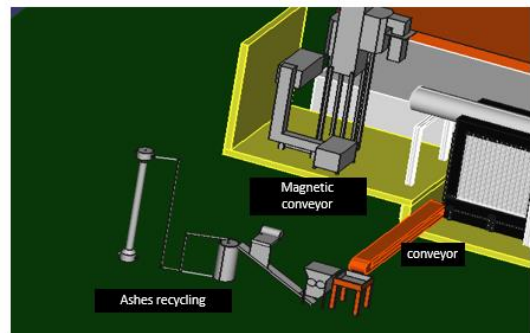


Demonstration Plant NLAP-WEDC at Masjid AS-SALAM in Tripoli-Lebanon

Municipal waste Inlet



Bottom ashes Outlet



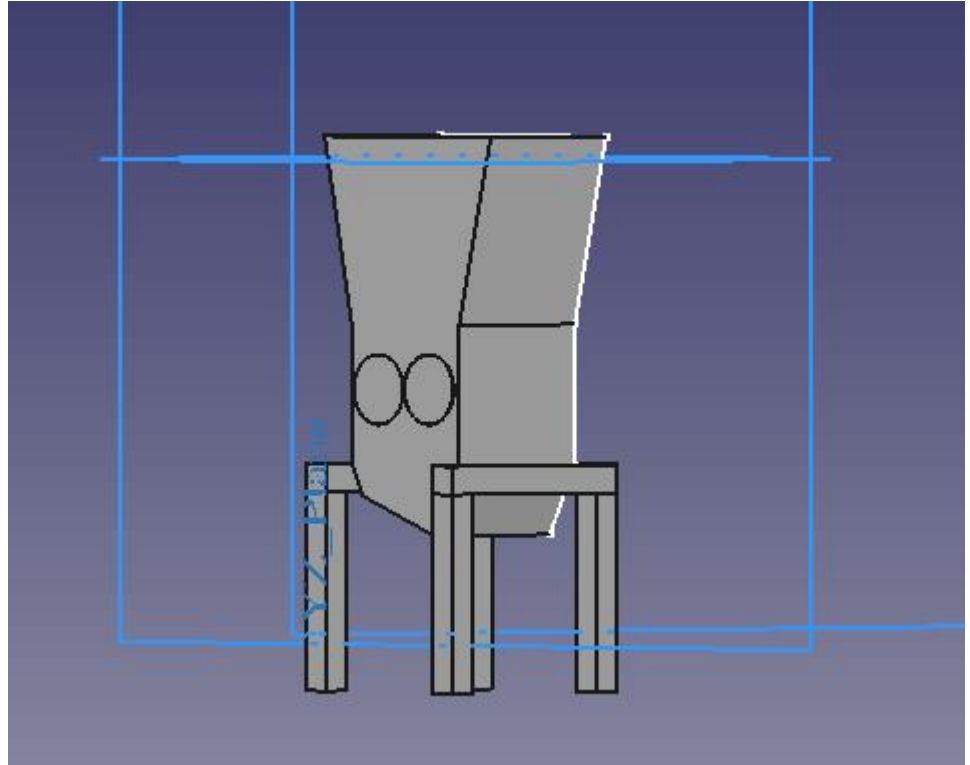
Jana Ghemrawi, Rouba Ghemrawi @AECENAR December 2021

5.1.2 Waste Inlet And Outlet , Shredder And Blower Detailed Design

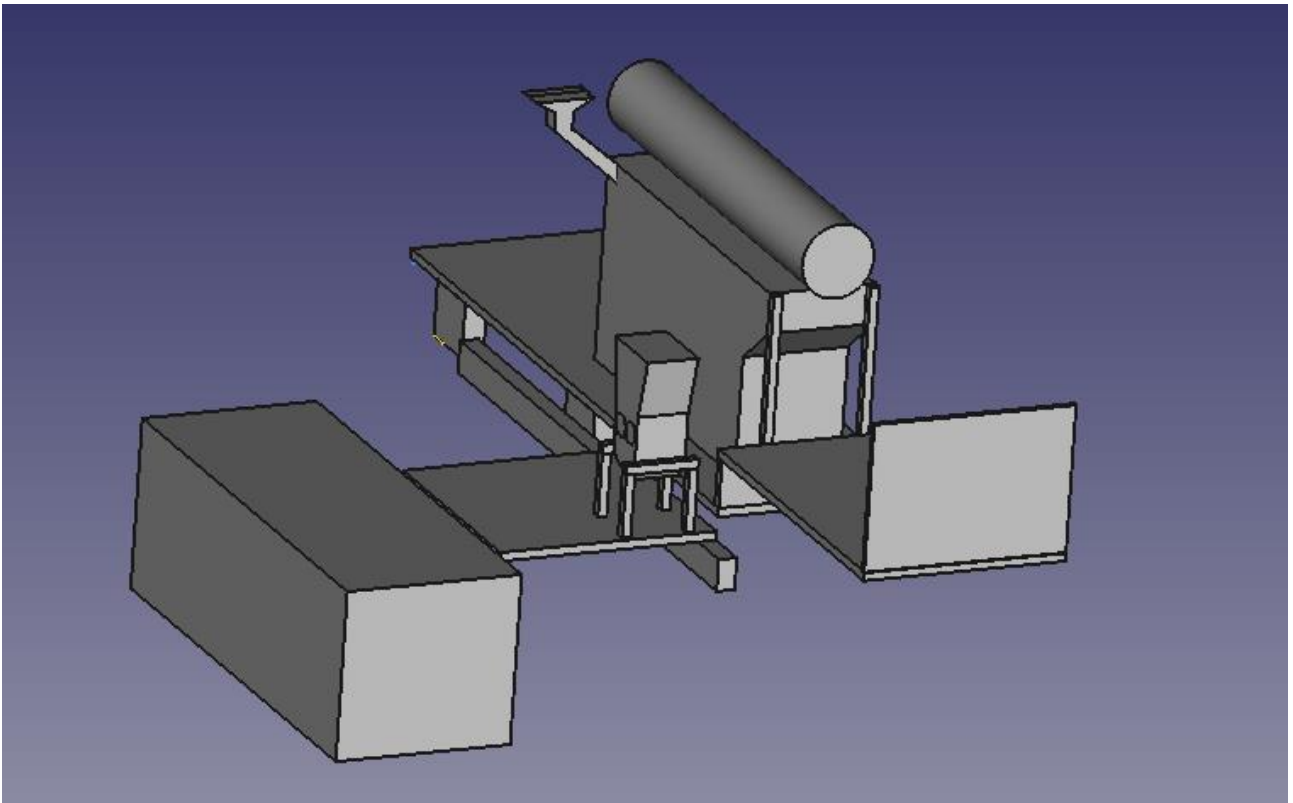
تصاميم FreeCad

Jana Ghemrawi and Rouba Ghemrawi

Shredder



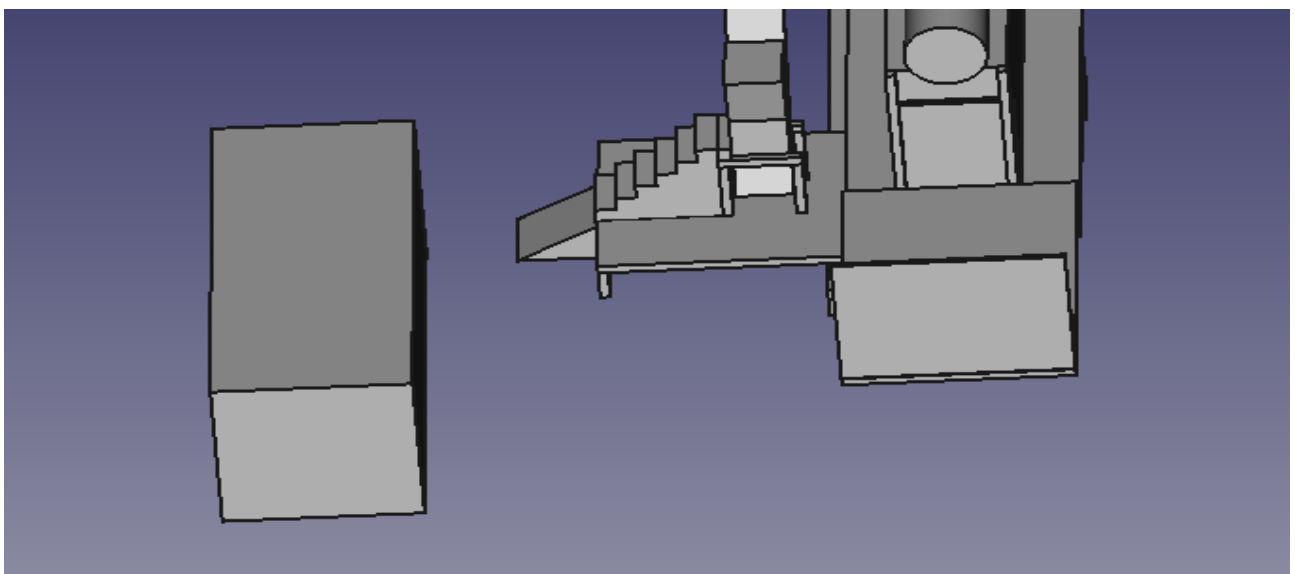
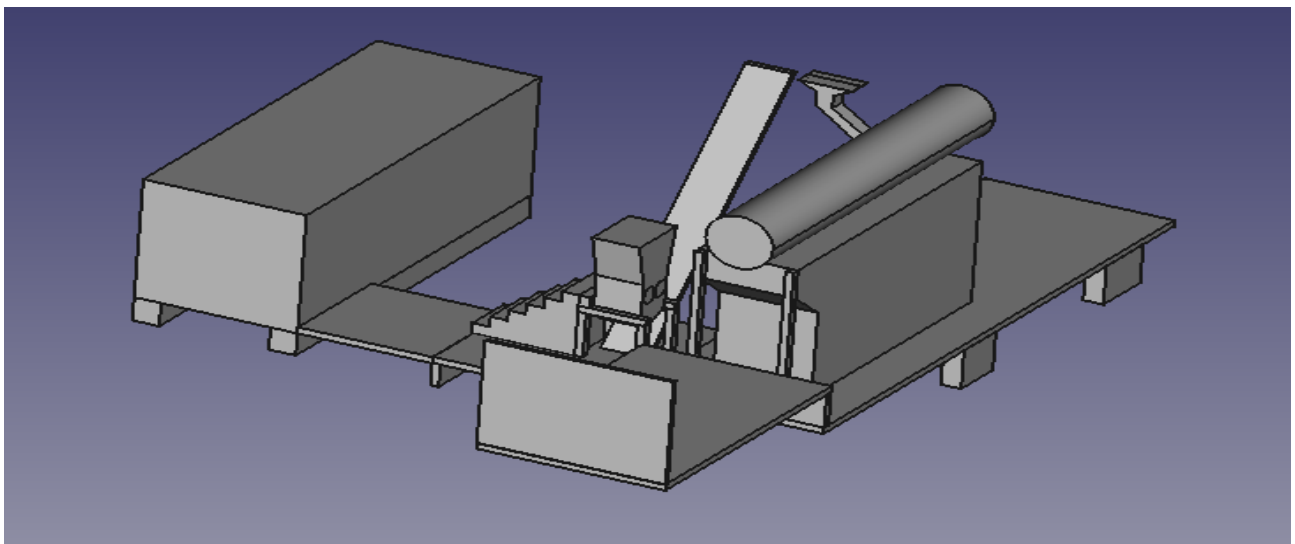
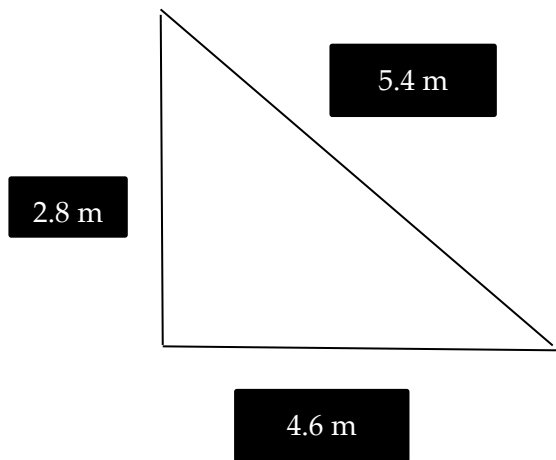
Station

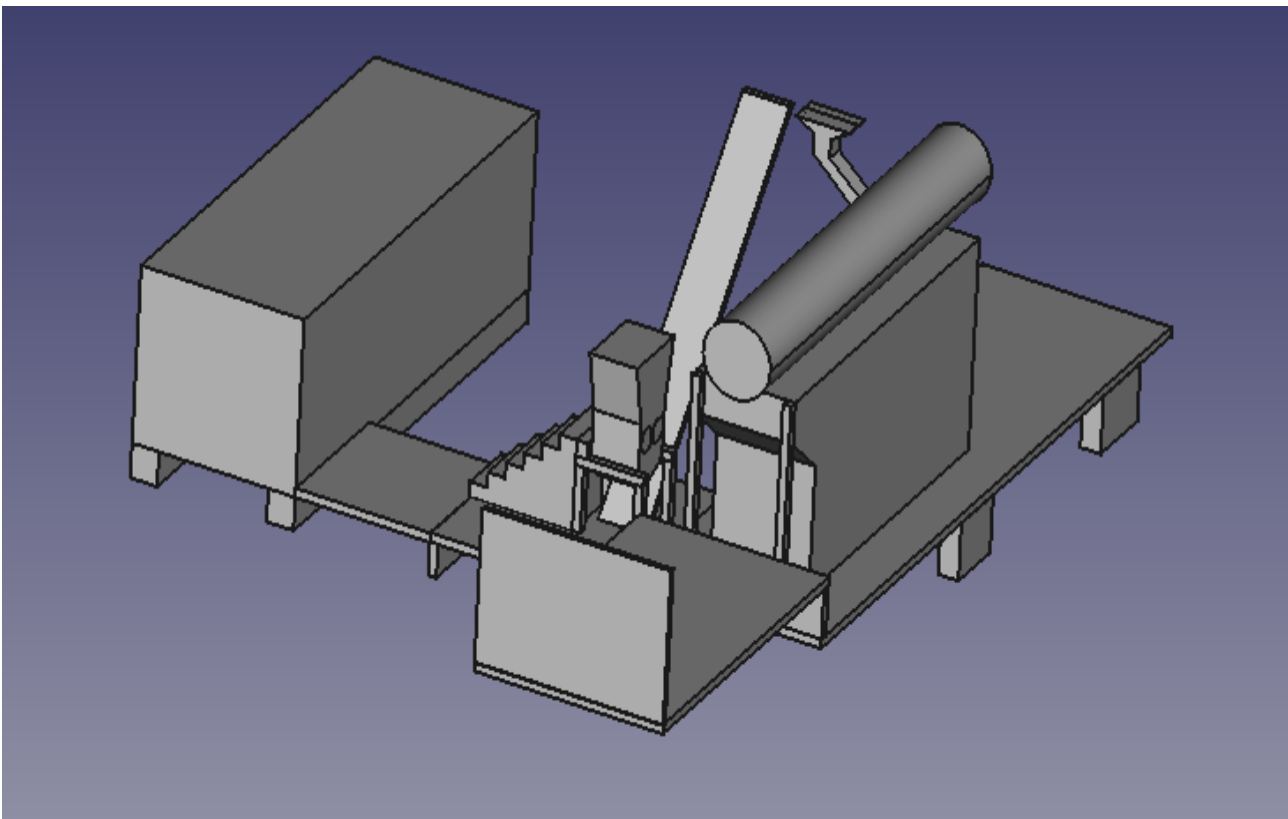
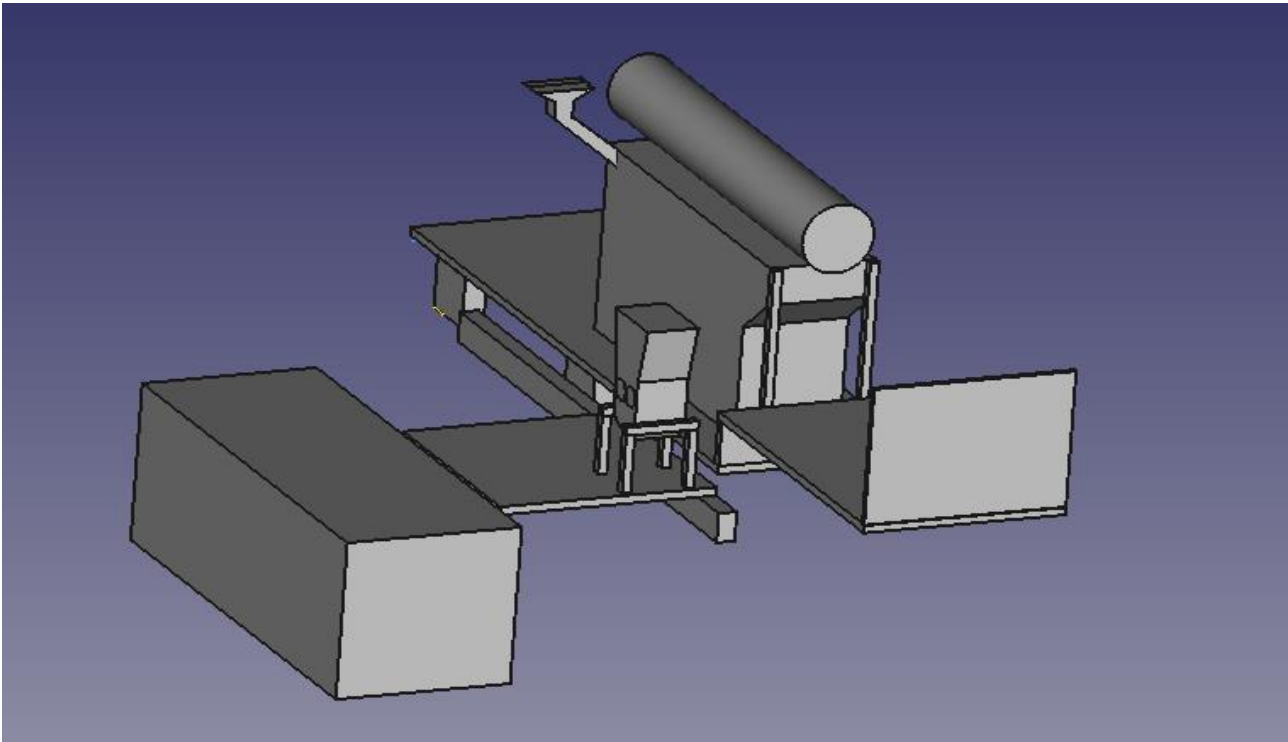


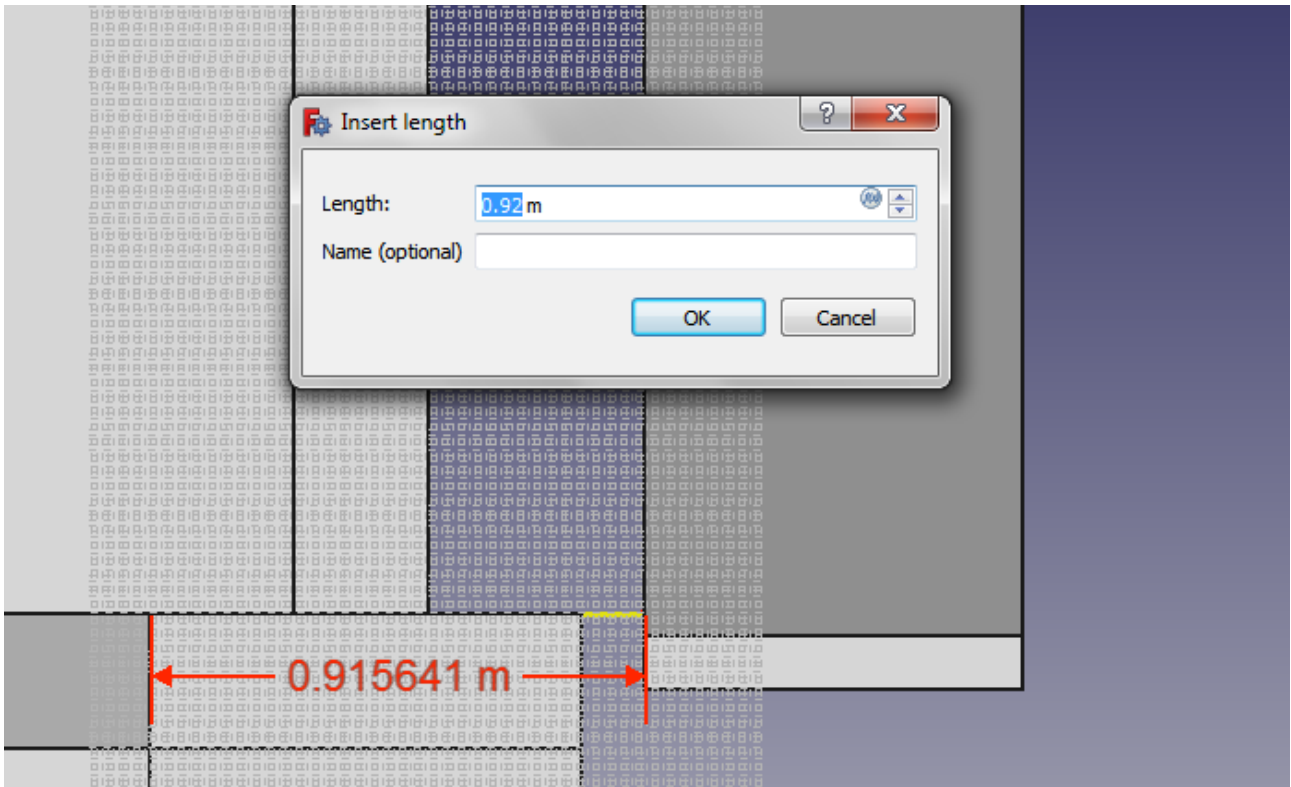
5.1.2.1 Calling conveyor supplier

Marcel Farah: 03273335

For these dimensions: 7500 to 8000 usd.

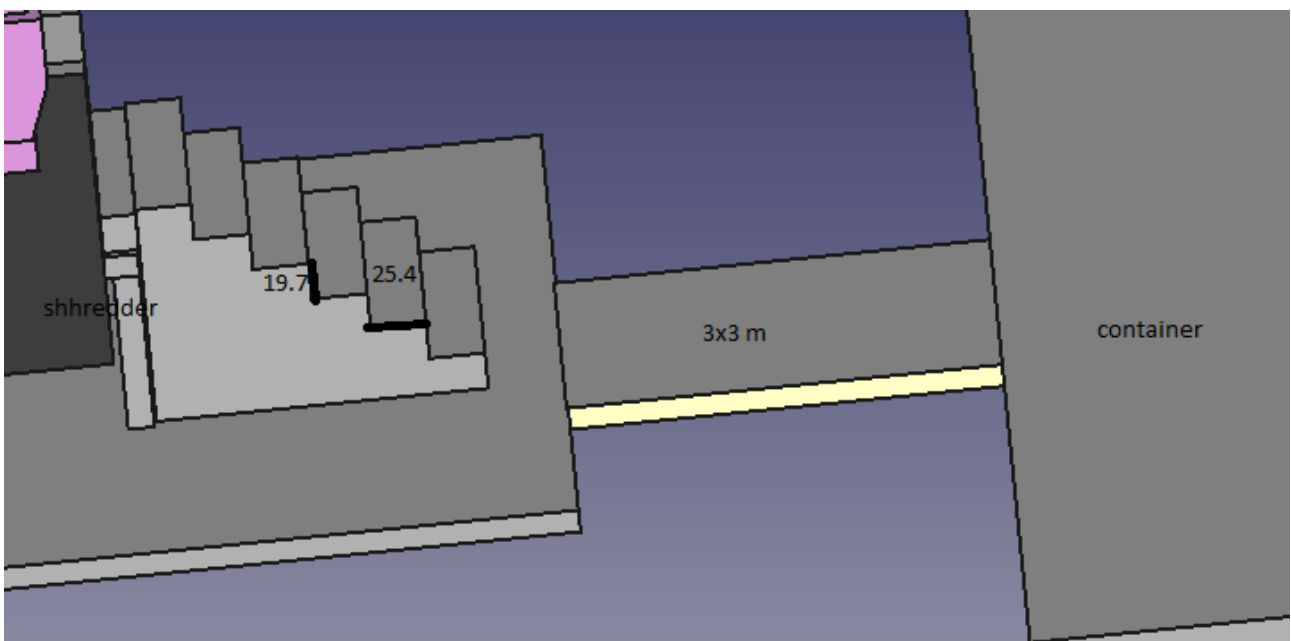


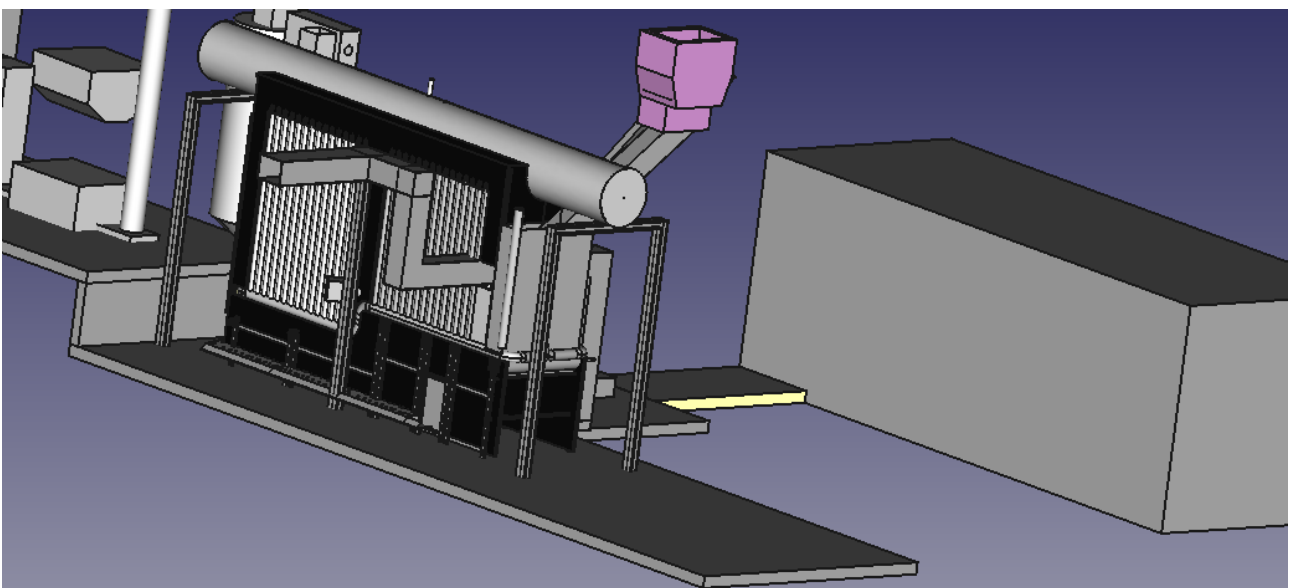
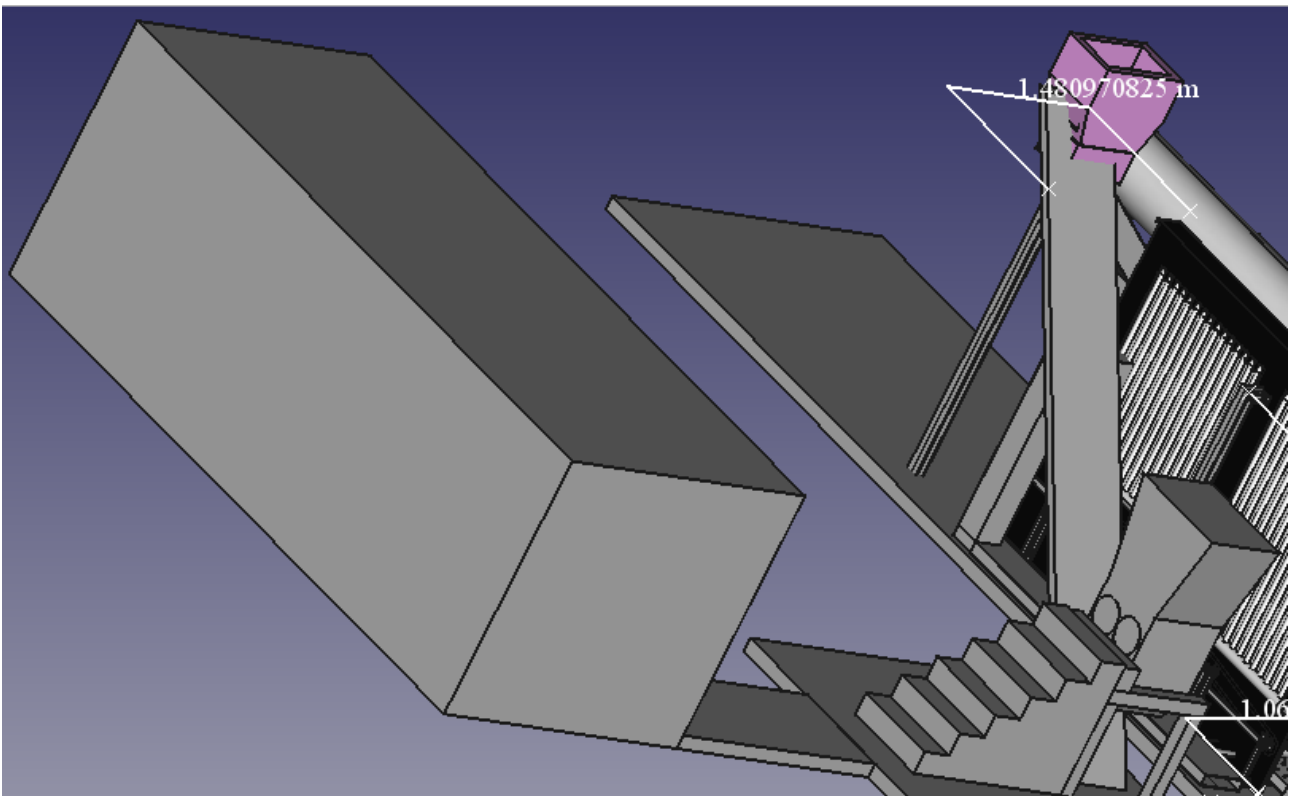
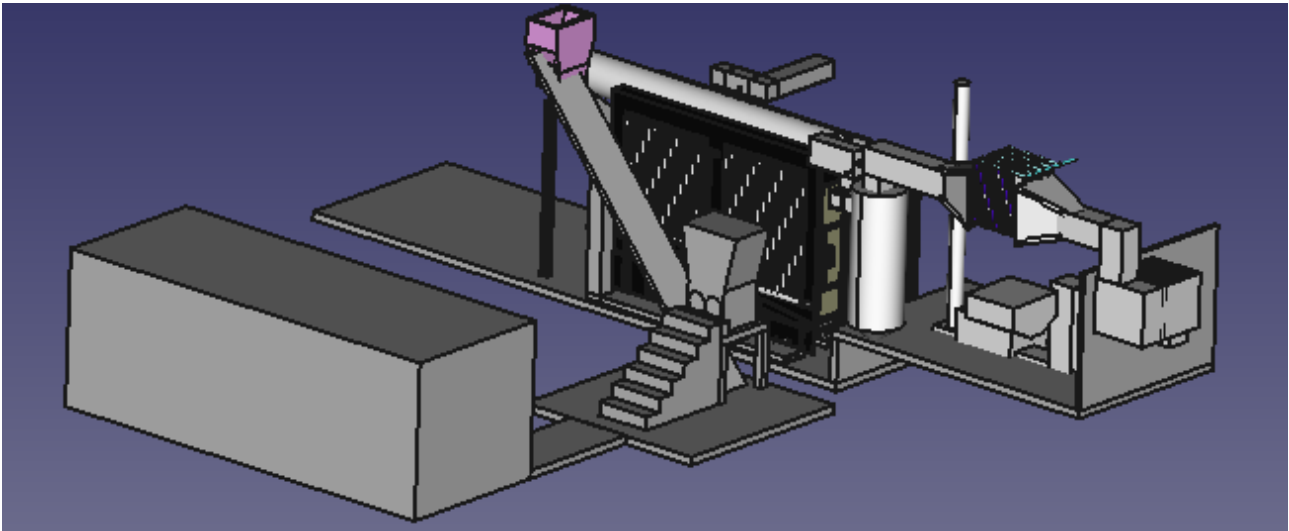




Suppliers and prices.

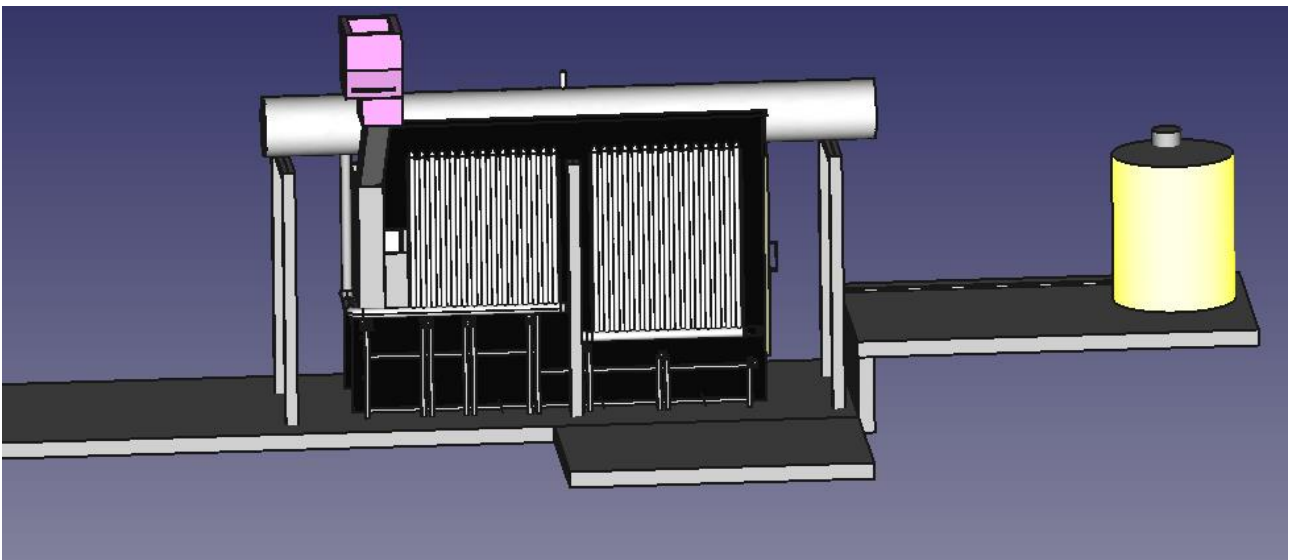
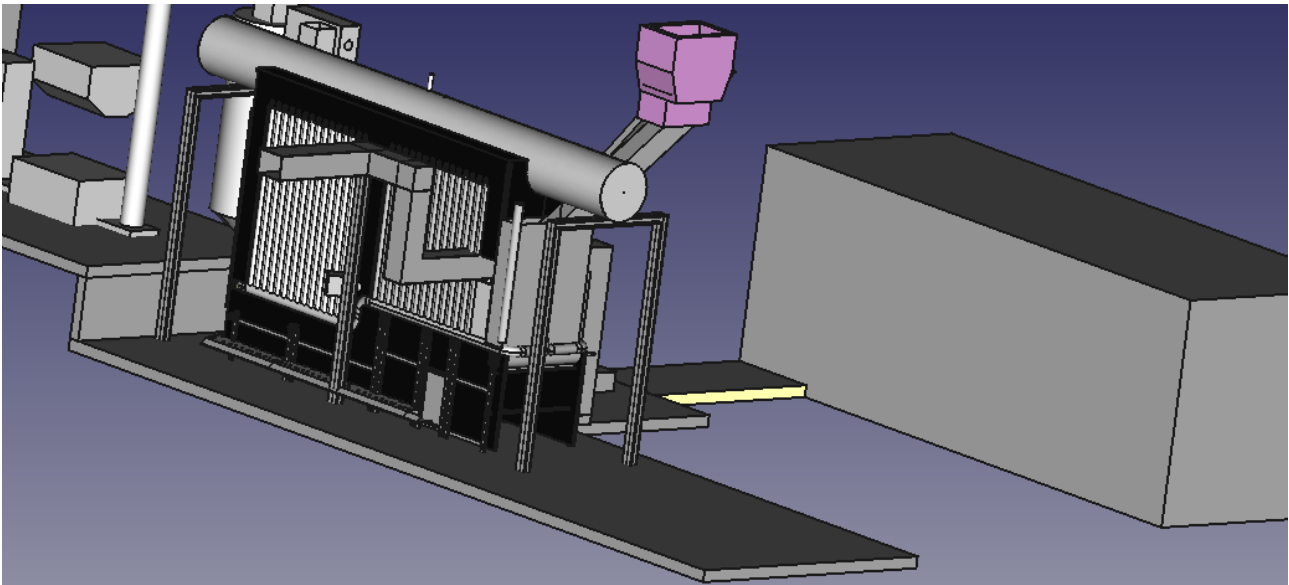
Product	Suppliers	Phone	Price
Inlet Conveyor	Marcel Farah	3273335	7500-8000 usd
	Nasser Krayem	76911737	X
Shredder	Nasser Krayem	76911738	7000-9000 usd
Blower+duet	Nasser Krayem	76911739	2000 usd
Container(6m)	X	X	2900-3300 usd(Australia online)



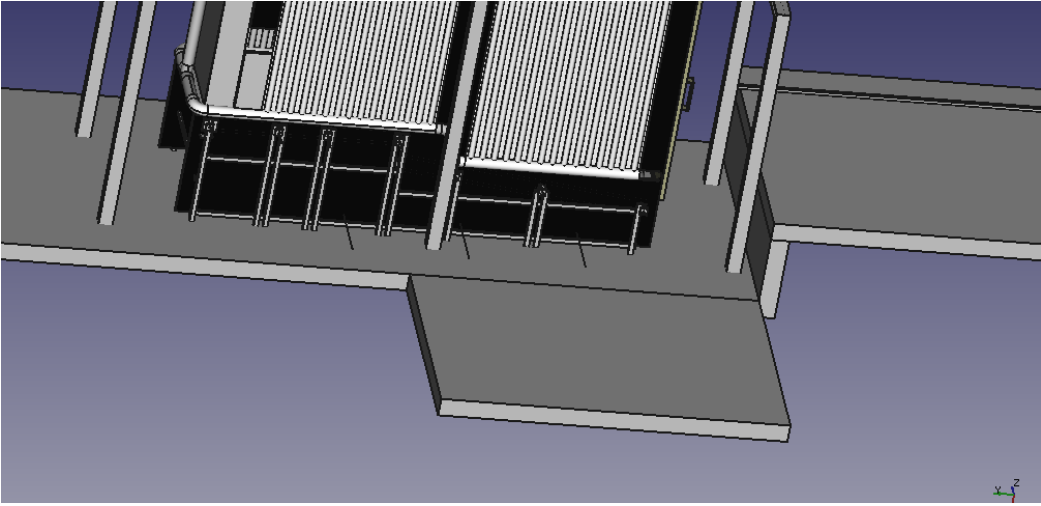


Excel file: Highlighted prices are from ALI BABA.

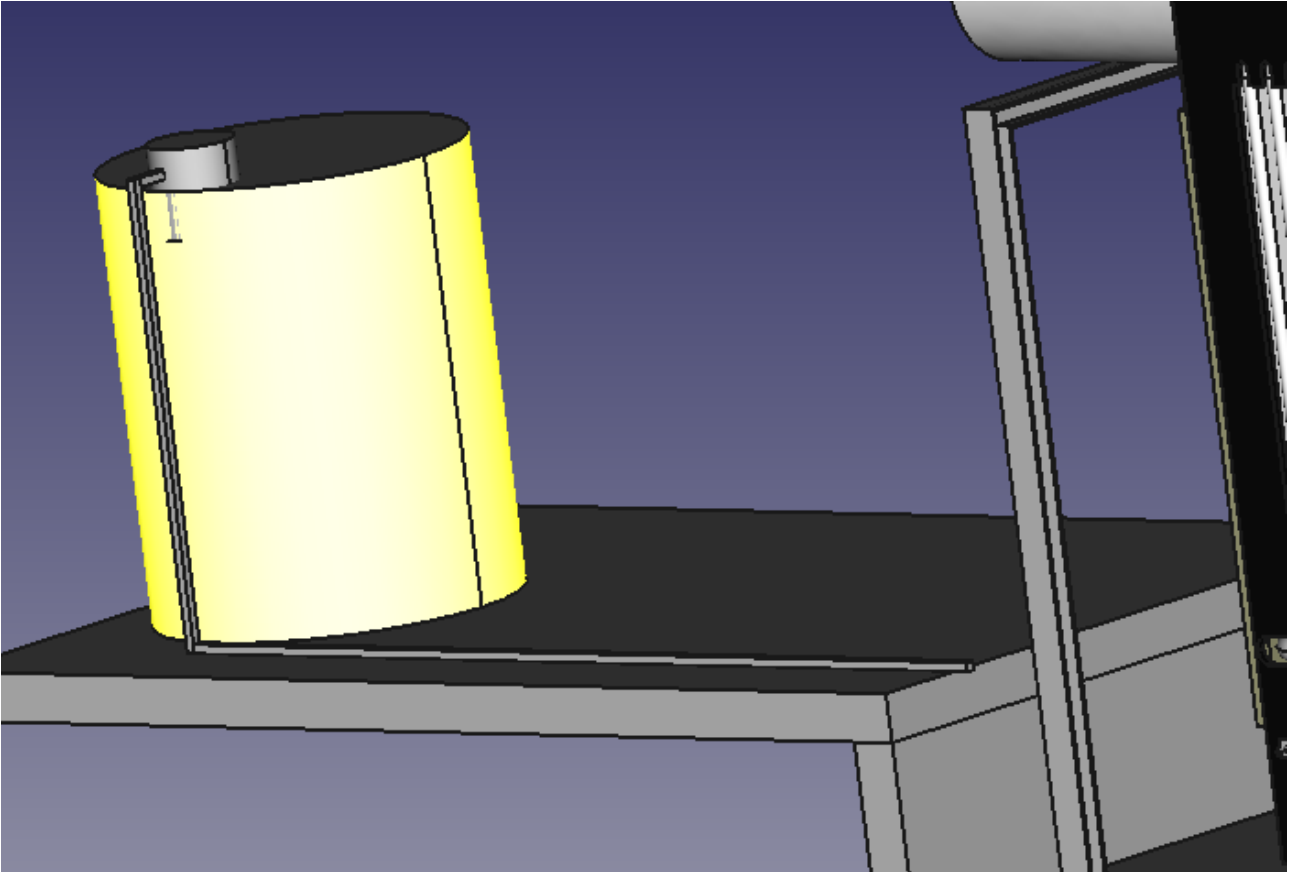
Product	Price usd			
Waste belt conveyor	3600-3800			
conveyor pulley	200-300			
inlet conveyor	7500-8000			
waste sorting belt conveyor	150			
stage	145-165			
container	2950-3100			
shredder	7000-9000			
duet+blower	2000			



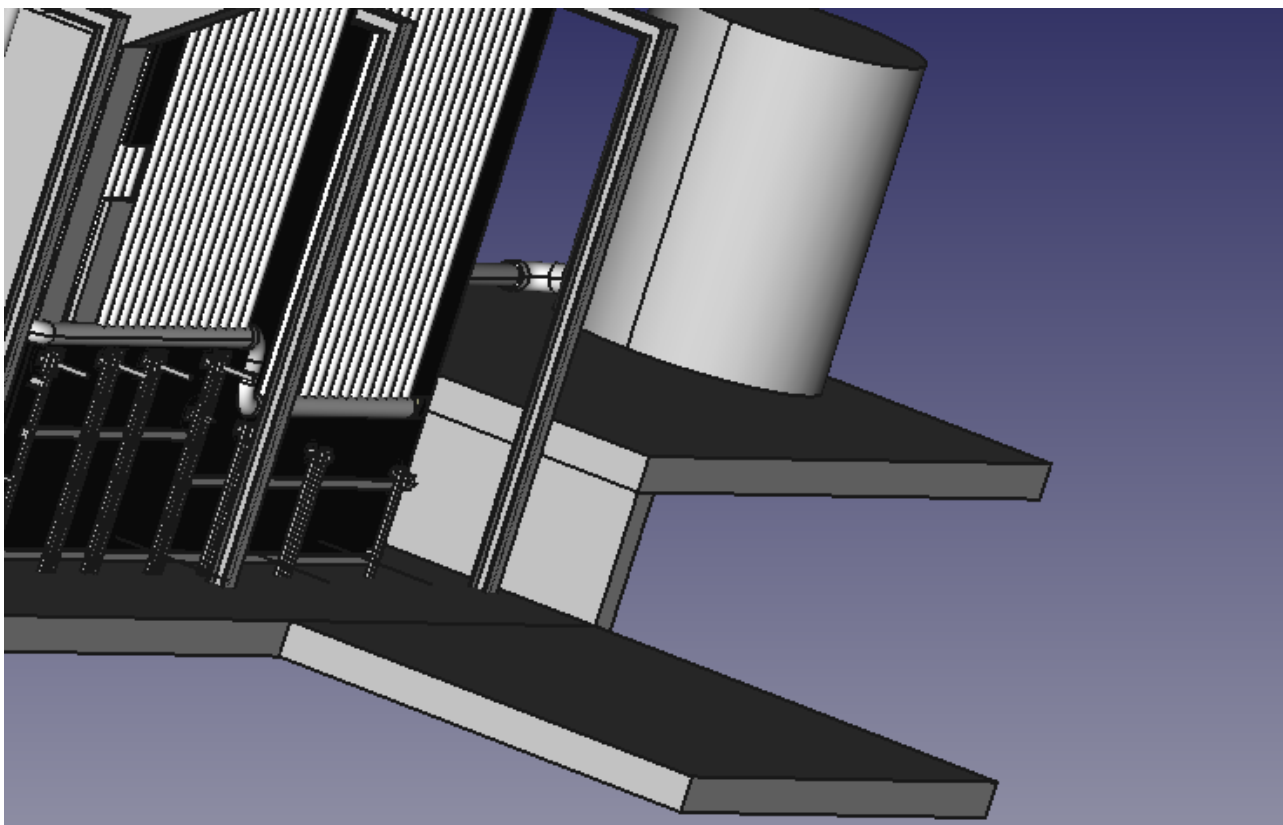
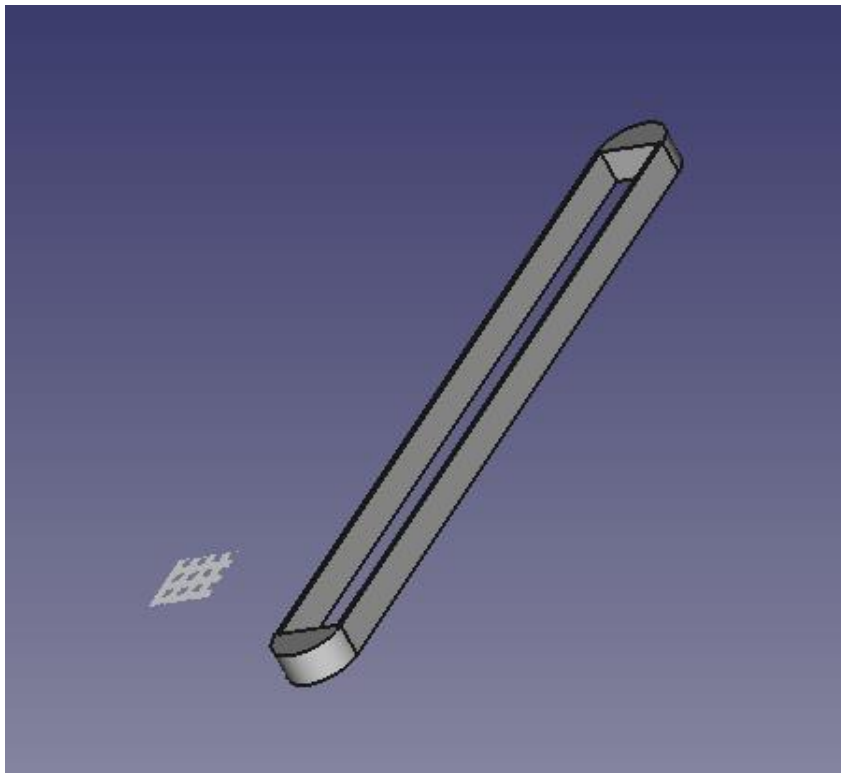
Stage dimensions: 3x2

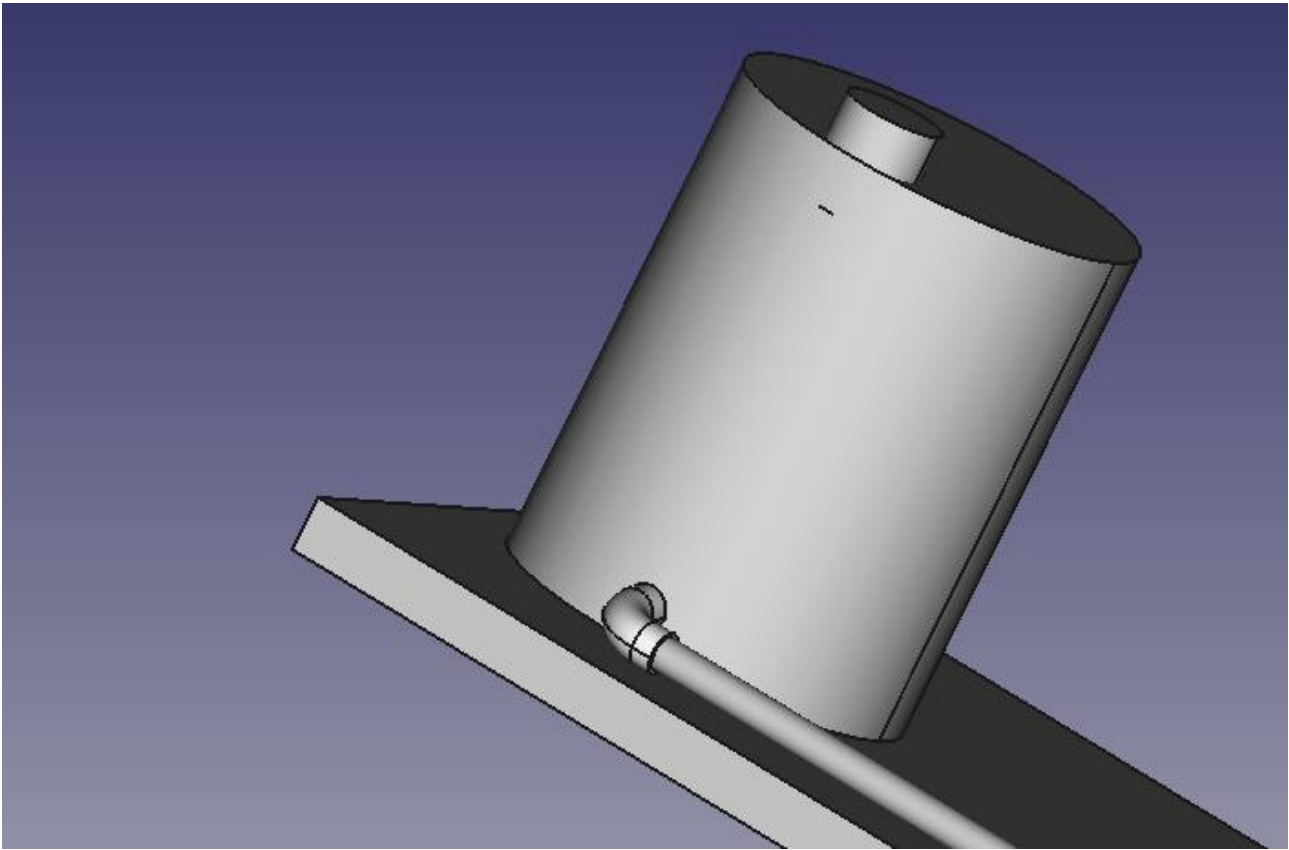


تعديلات على الحجم و وضع الاشياء في مكانها الصحيح و رسم خزان الماء



Outlet convayor

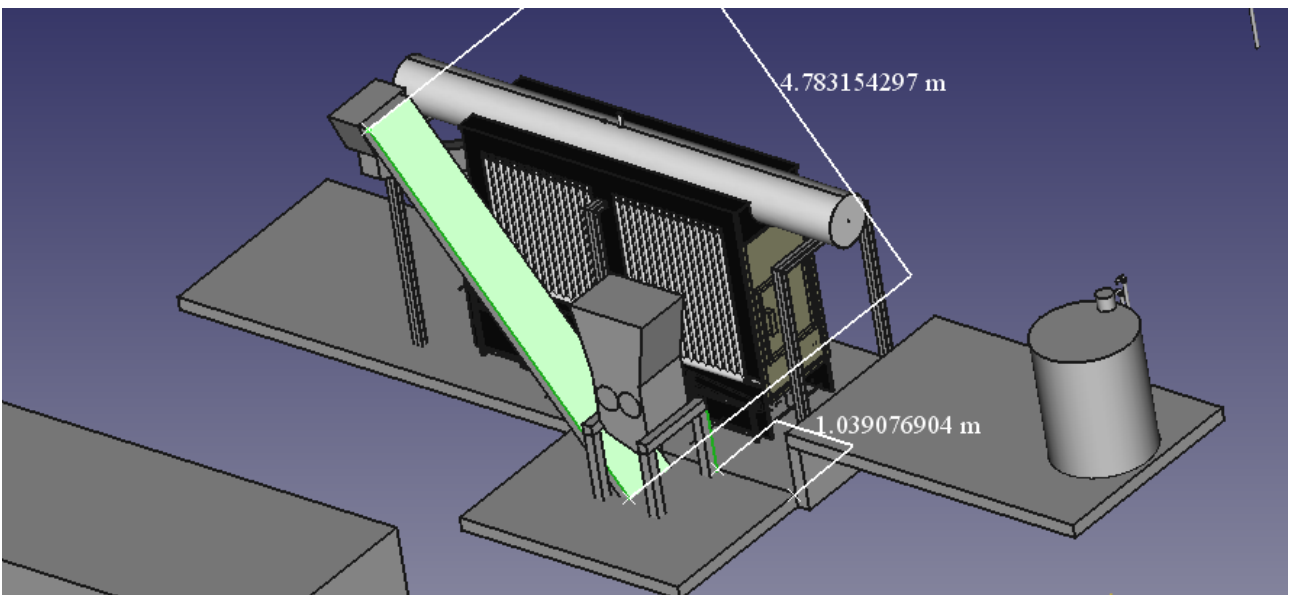
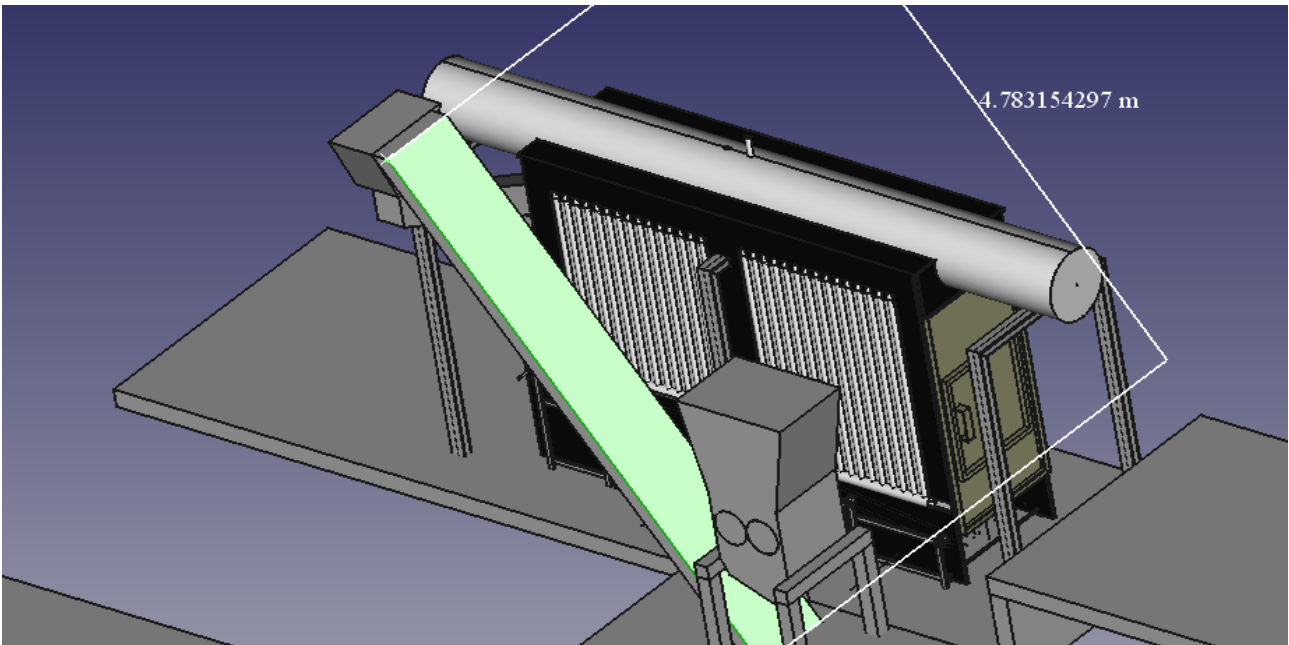
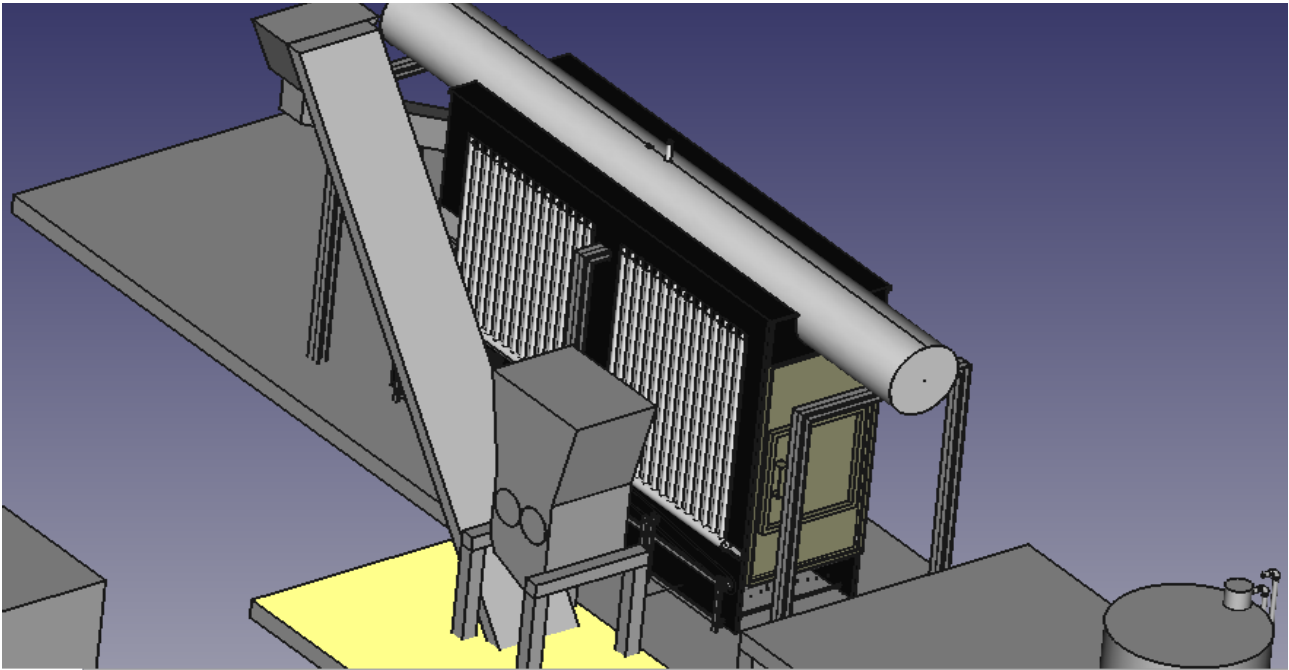


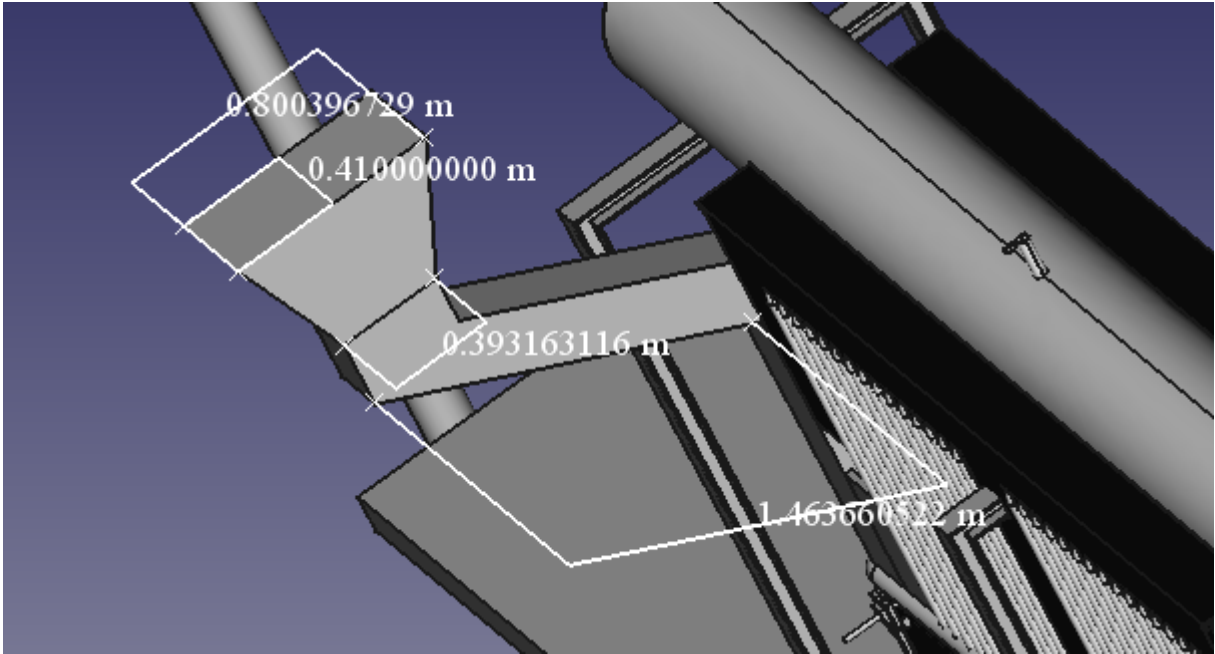


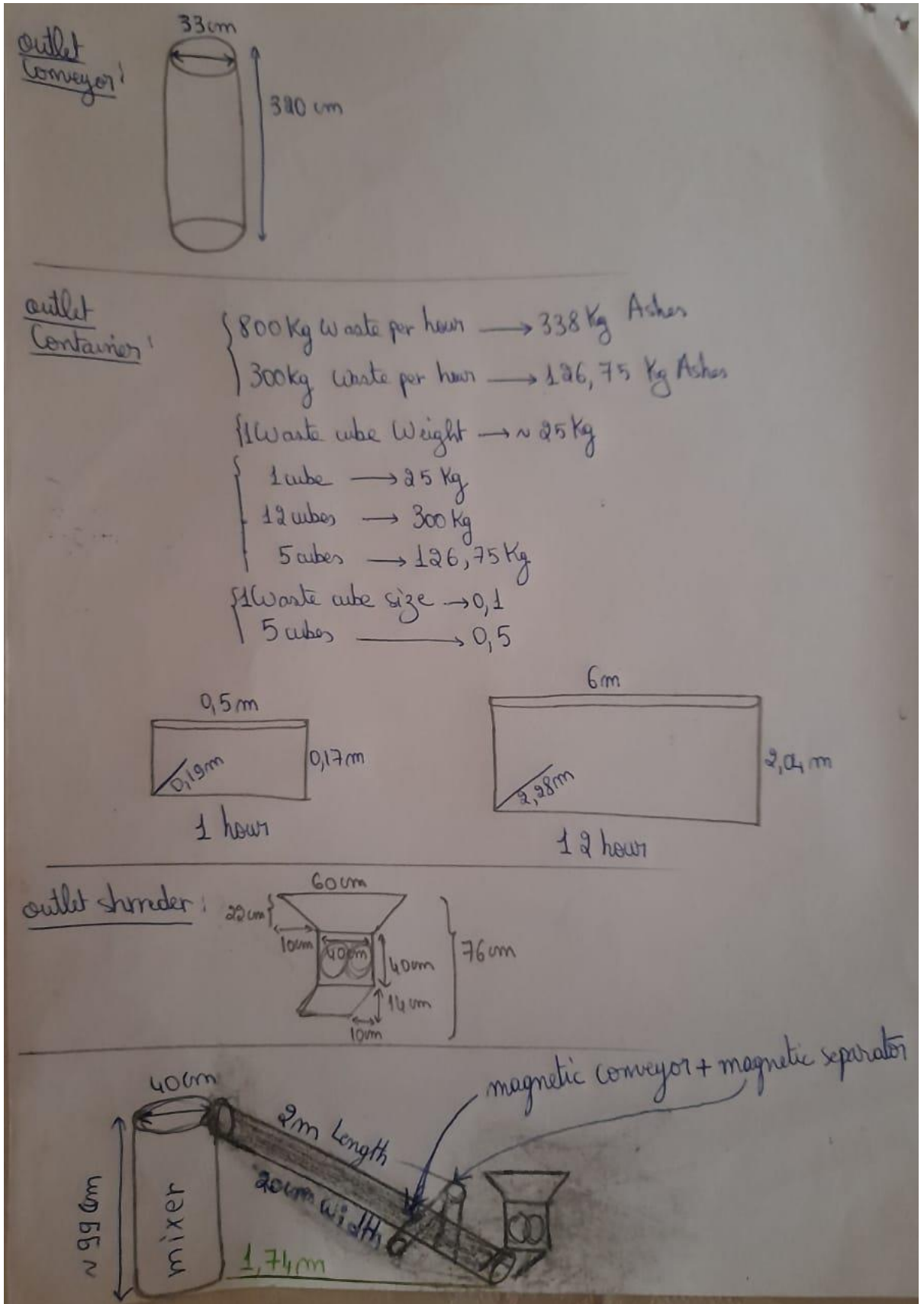
Excel Sheet

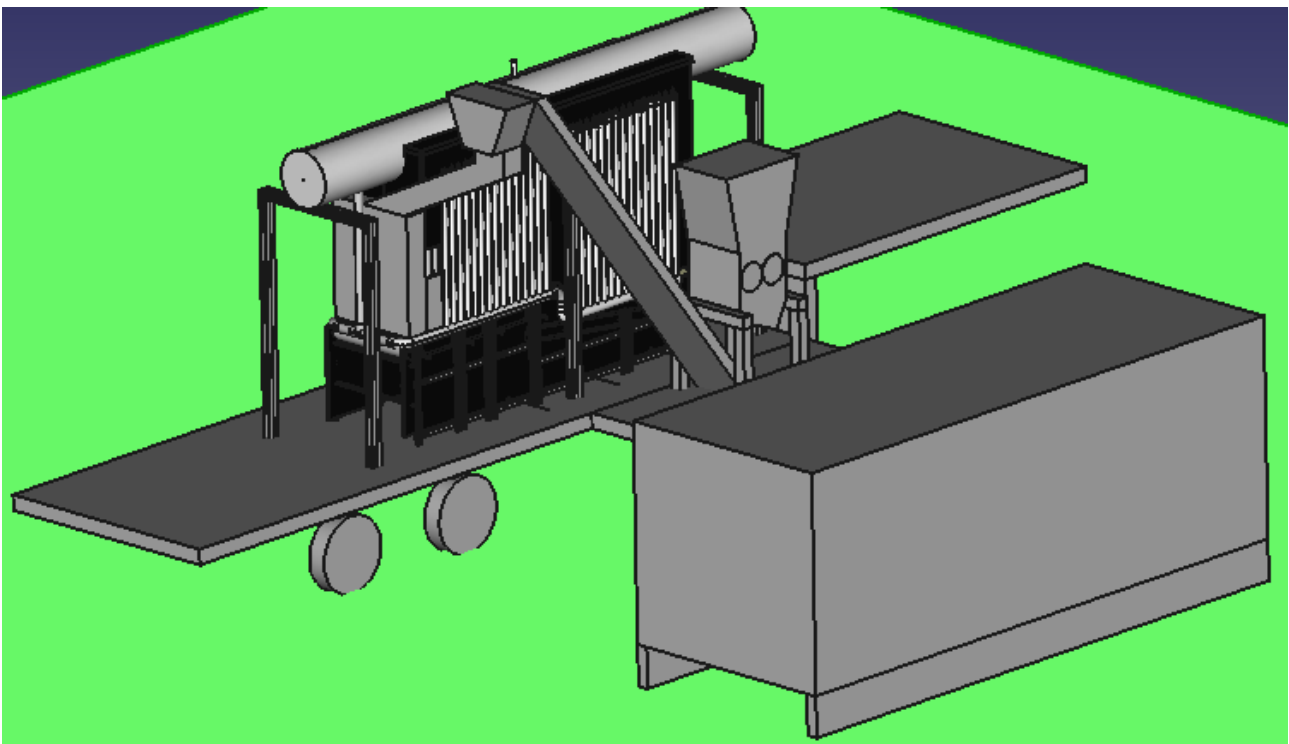
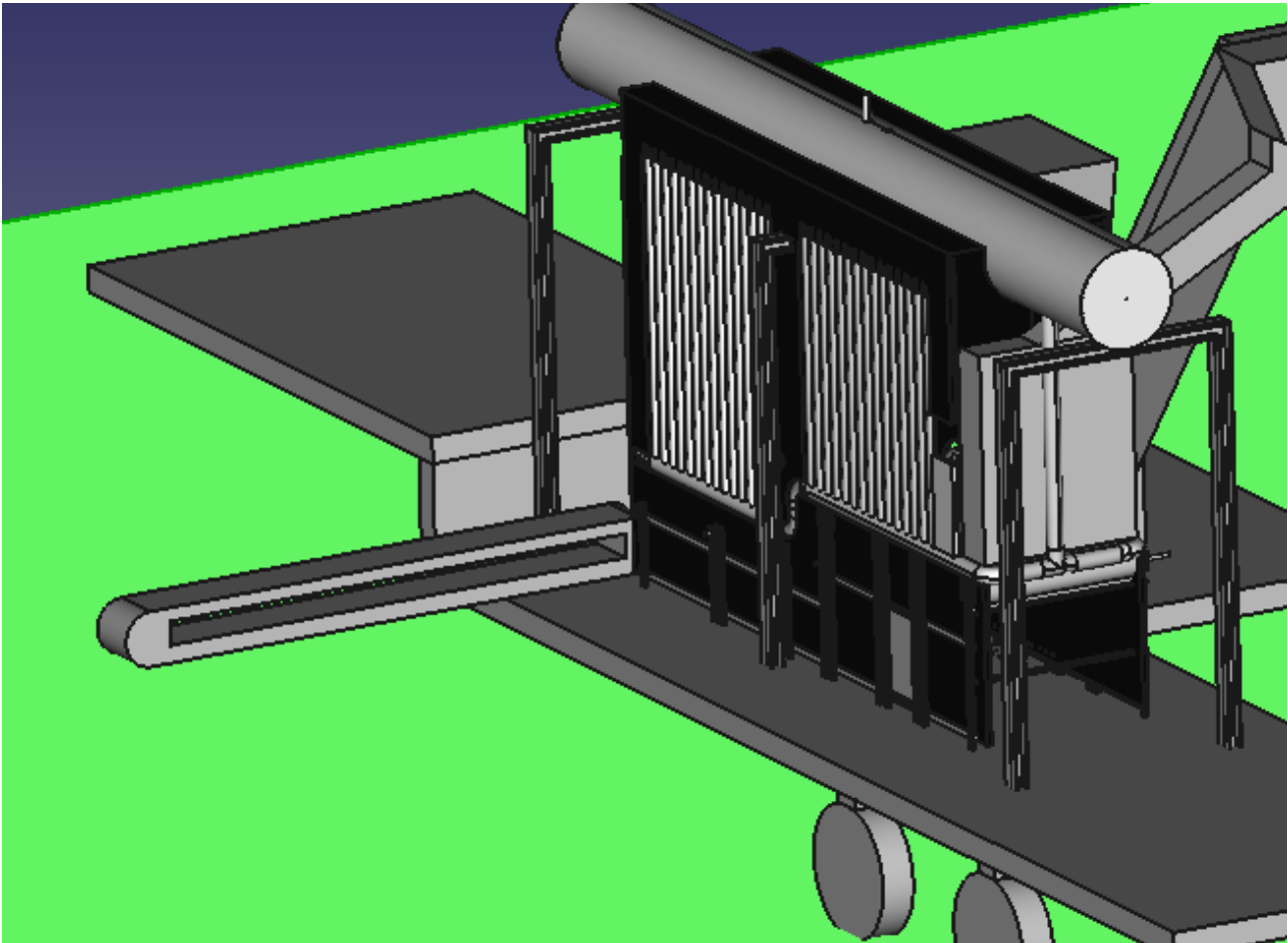
Product	price	dimensions	product material	product details
waste belt conveyor	\$3600_ \$3800	120 cm x 40 cm	belt material : PVC P U Rubber steel	weight:300 kg/ belt speed: 0.3_1.6 m/s / heat resistant
conveyor pulley	\$200_ \$300	50 cm_ 350 cm	Steel/Rubber	Advantage:excellent friction / long life
inlet conveyor	\$7500_ \$8000	540 cm x 70 cm	*	*
waste sorting belt conveyor	\$150	100 cm x 100 cm	carbon steel	single gross weight: 70.000 kg
stage	\$145_ \$165	10 m²	Aluminium Alloy T6061 - T6	certificate: TUV , ISO
container	\$2950_ \$3100	20 ft / 600 cm x 200cm	SPA-H (Corten-A)	CSC certification / capacity:33.4 m³
shredder	\$7000_ \$9000	70 cm x 70 cm	*	*
Duet+Blower	\$2000	*	*	*
Highlighted prices are from alibaba.com				CSC: CONTAINER SAFETY CONVENTION TUV: mark of distinction that serves as excellent marketing tool ISO: approval that international standards are respected

Product	price	dimensions	product material	product details
waste belt conveyor	\$3600_ \$3800	120 cm x 40 cm	belt material : PVC P U Rubber steel	weight:300 kg/ belt speed: 0.3_1.6 m/s / heat resistant
conveyor pulley	\$200_ \$300	50 cm_ 350 cm	Steel/Rubber	Advantage:excellent friction / long life
inlet conveyor	\$7500_ \$8000	540 cm x 70 cm	*	*
waste sorting belt conveyor	\$150	100 cm x 100 cm	carbon steel	single gross weight: 70.000 kg
stage	\$145_ \$165	10 m²	Aluminium Alloy T6061 - T6	certificate: TUV , ISO
container	\$2950_ \$3100	20 ft / 600 cm x 200cm	SPA-H(Corten-A)	CSC certification / capacity:33.4 m³
shredder	\$7000_ \$9000	70 cm x 70 cm	*	*
Duet+Blower	\$2000	*	*	*
magnetic separator	\$1000_ \$20000	0.05_ 1mm	*	Magnetic intensity:12000_ 15000GS /Motor power:2.2_3KW /weight:700_1400 Kg
magnetic conveyor	\$5000	5890 cm x 2320 cm x 2310cm	Rubber	Capacity: 99% / certification: ISO,SGS,CE
magnetic conveyor belt	\$3164	200 cm length	sheet metal (magnetized)	Motor:380 v
Highlighted prices are from alibaba.com Black and White mining supplies				CSC: CONTAINER SAFETY CONVENTION TUV: mark of distinction that serves as excellent marketing tool ISO: approval that international standards are respected SGS certifies components and finished products for wide range of goods CE ("Conformité Européenne"), product in all applicable European health,safety, performance

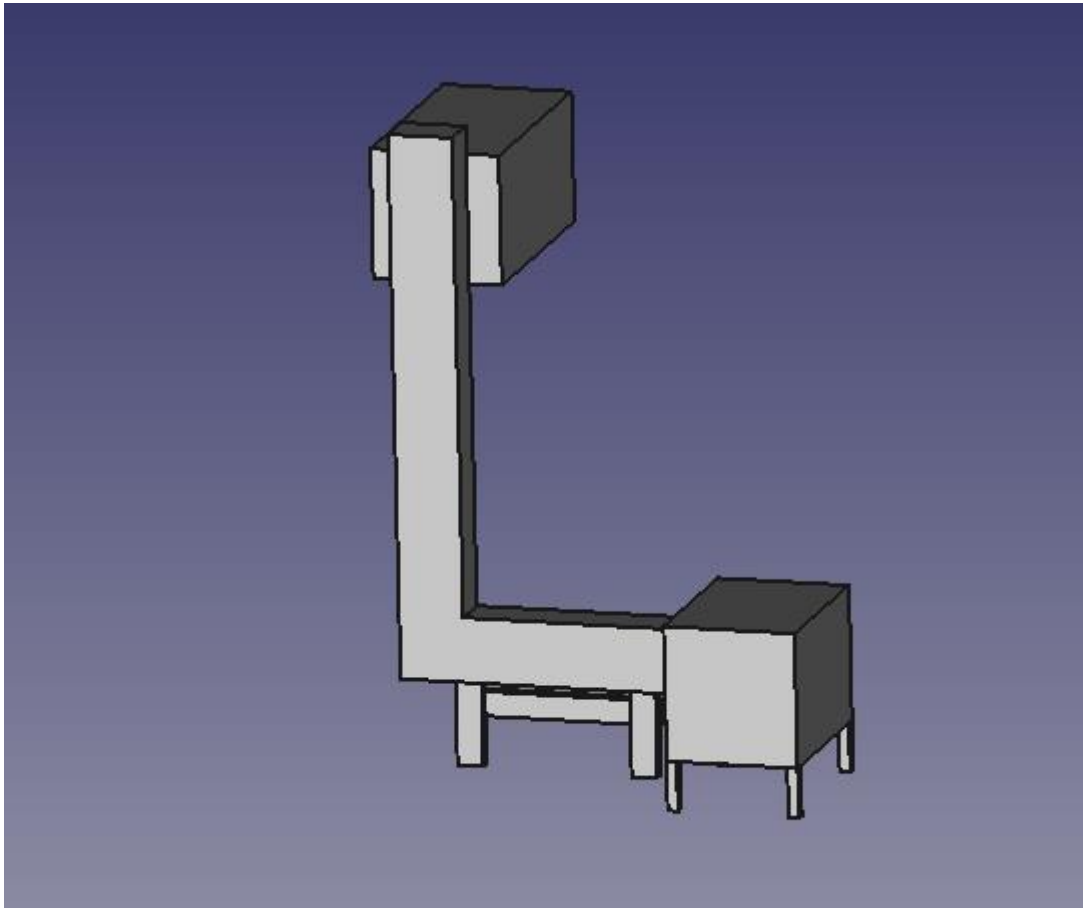








drawing the rest of the station.



Container dimensions:

8x0.67x5.2 m

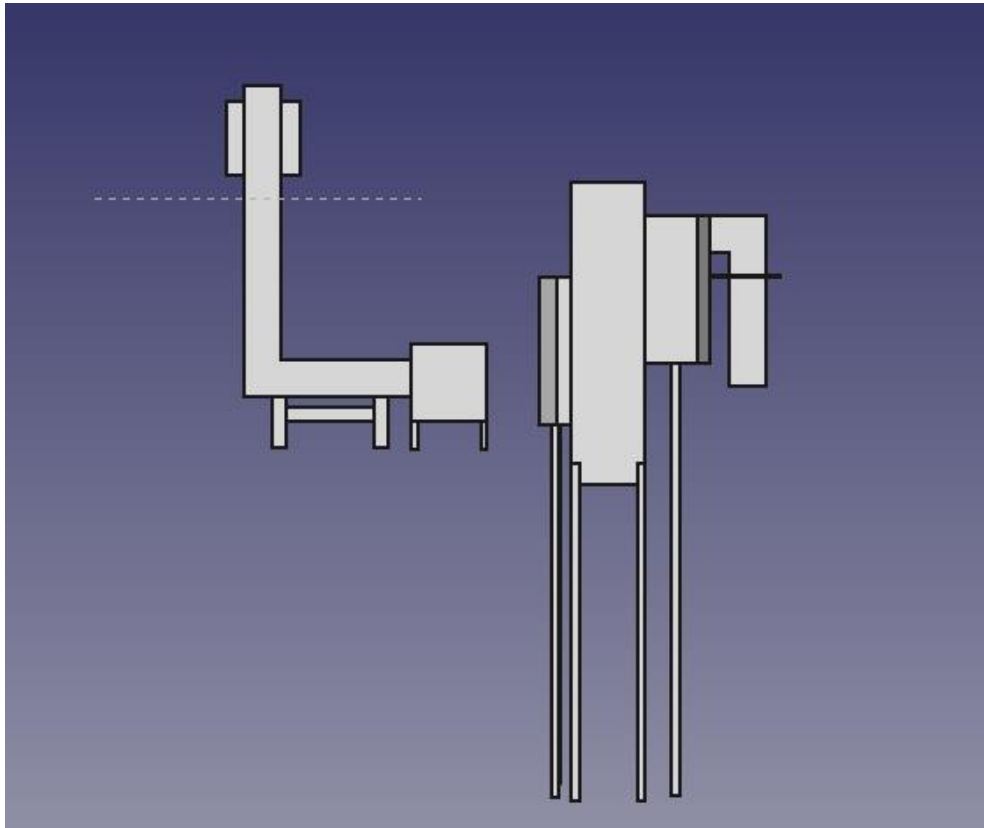
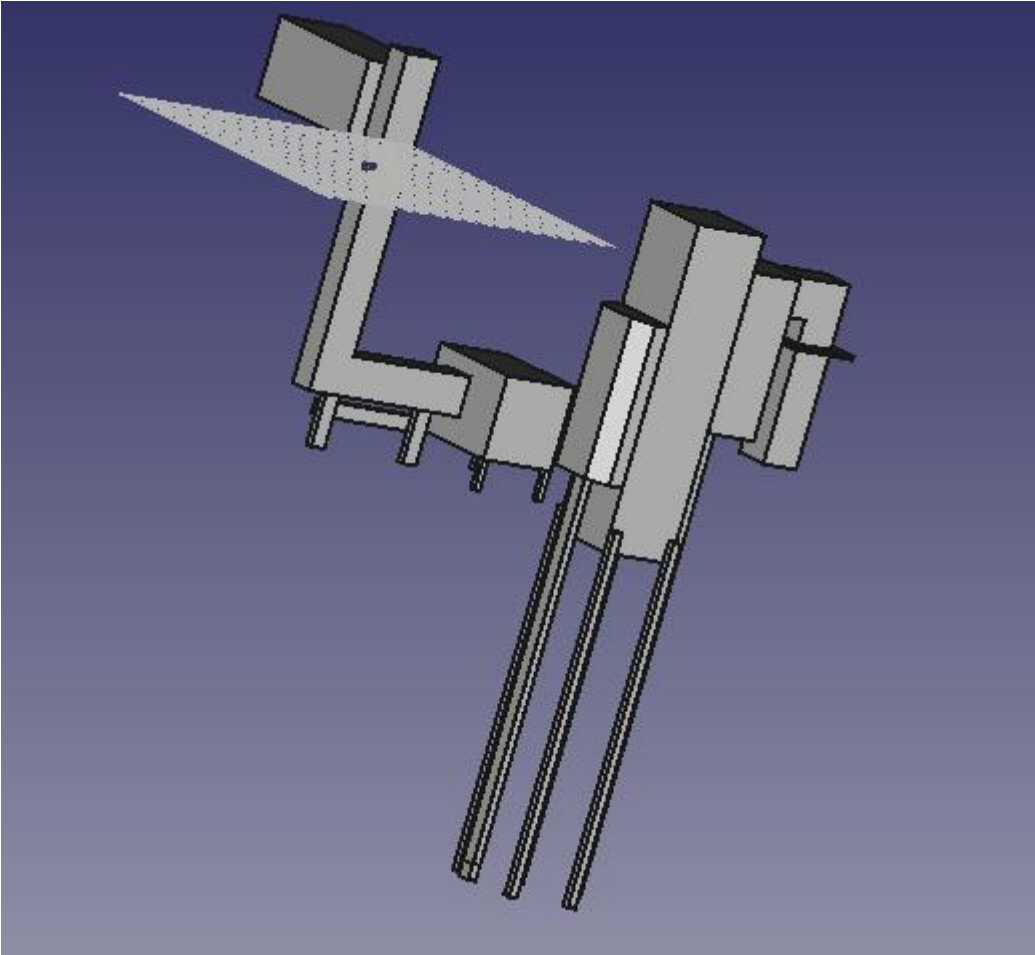
800 kg waste per hour produce 338 kg ashes

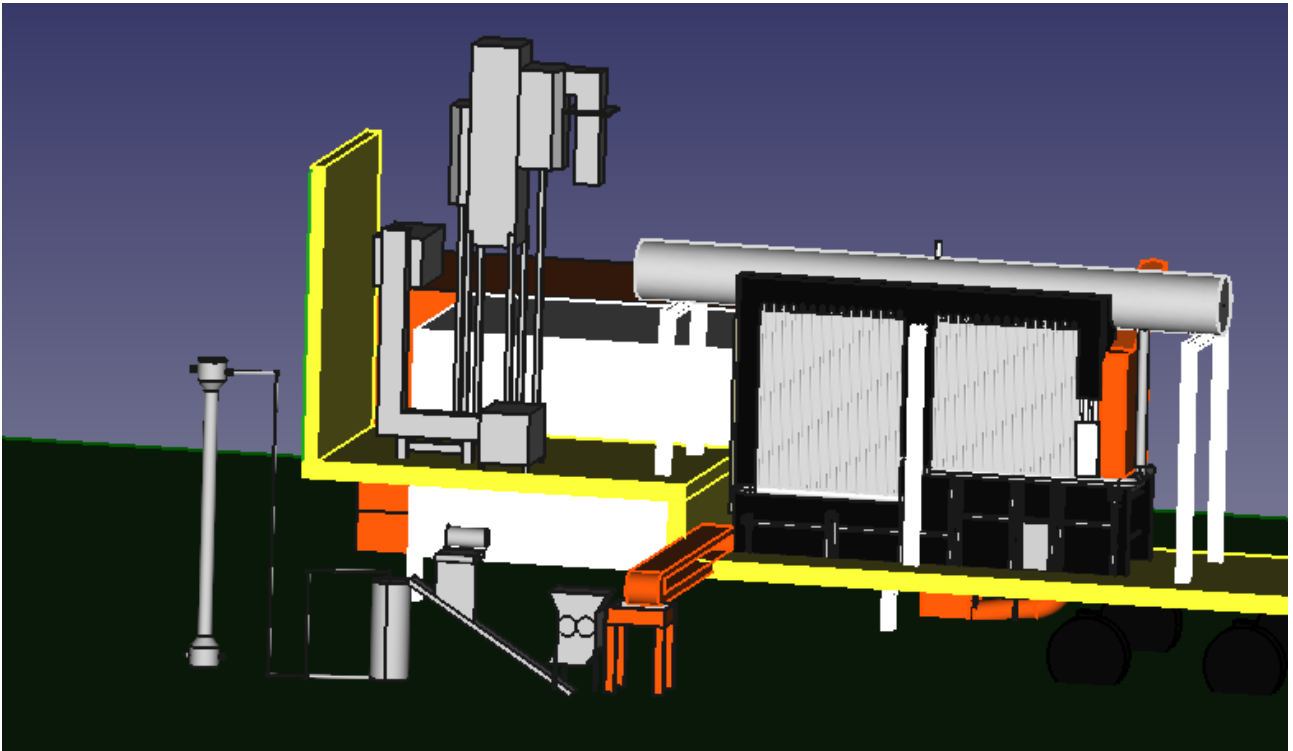
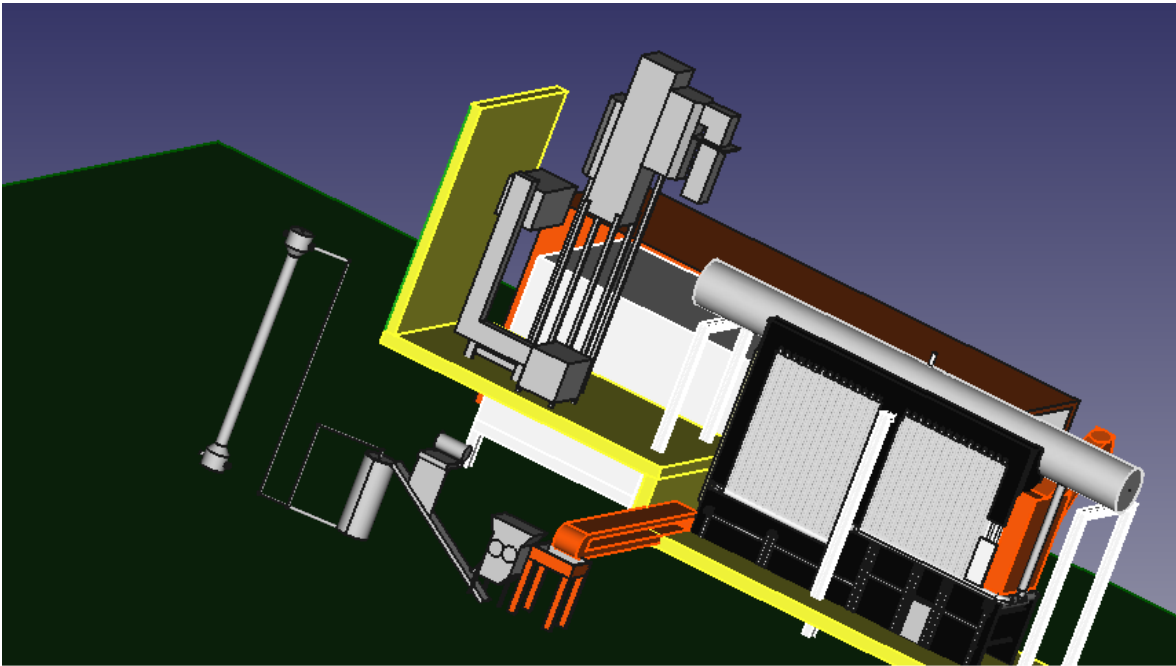
300 kg waste per hour produce 126.75 kg ashes

1 waste cube : weight 25 kg ; size 10%

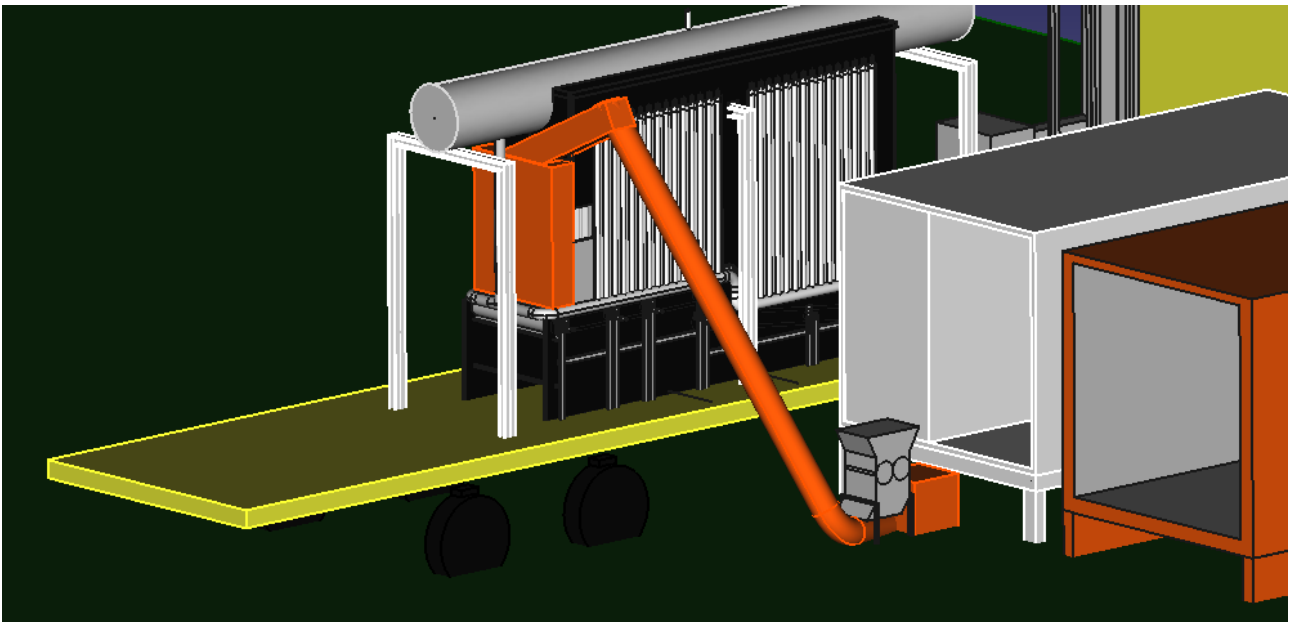
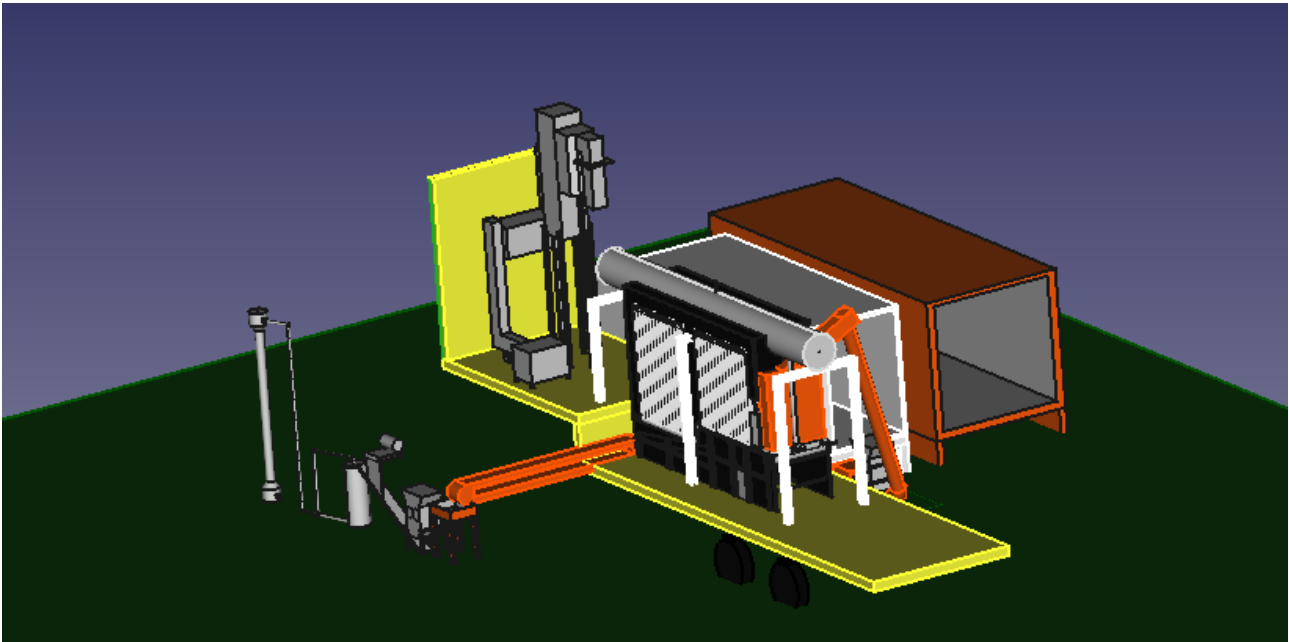
300 kg waste equivalent to 12 cube

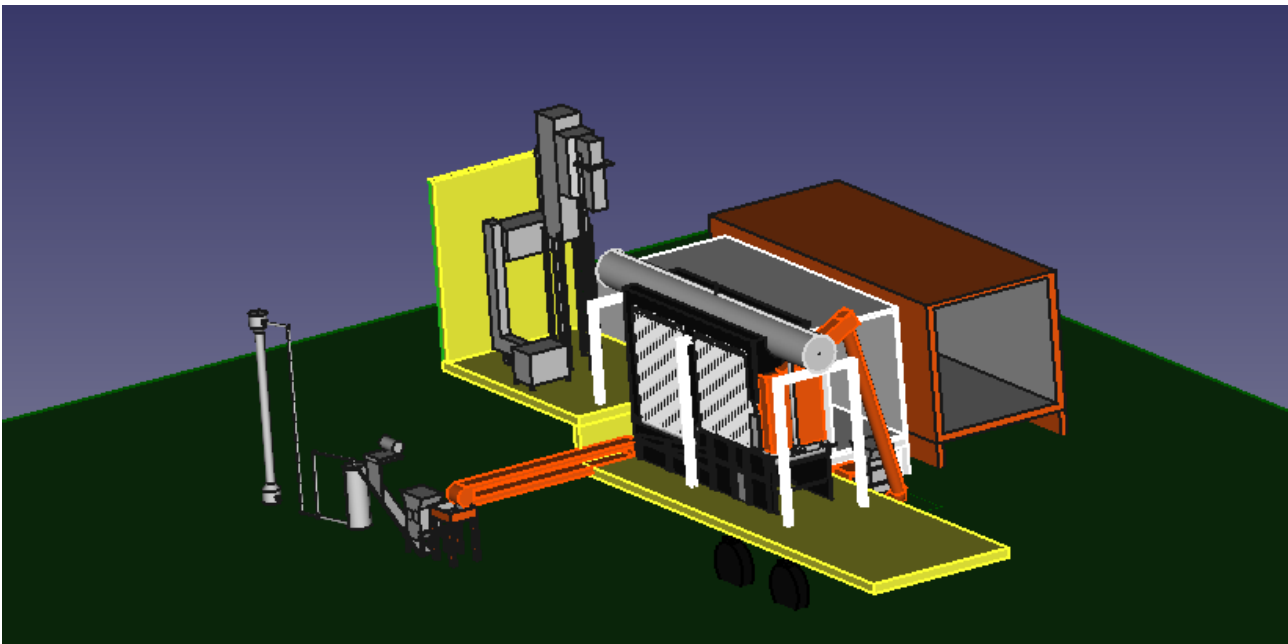
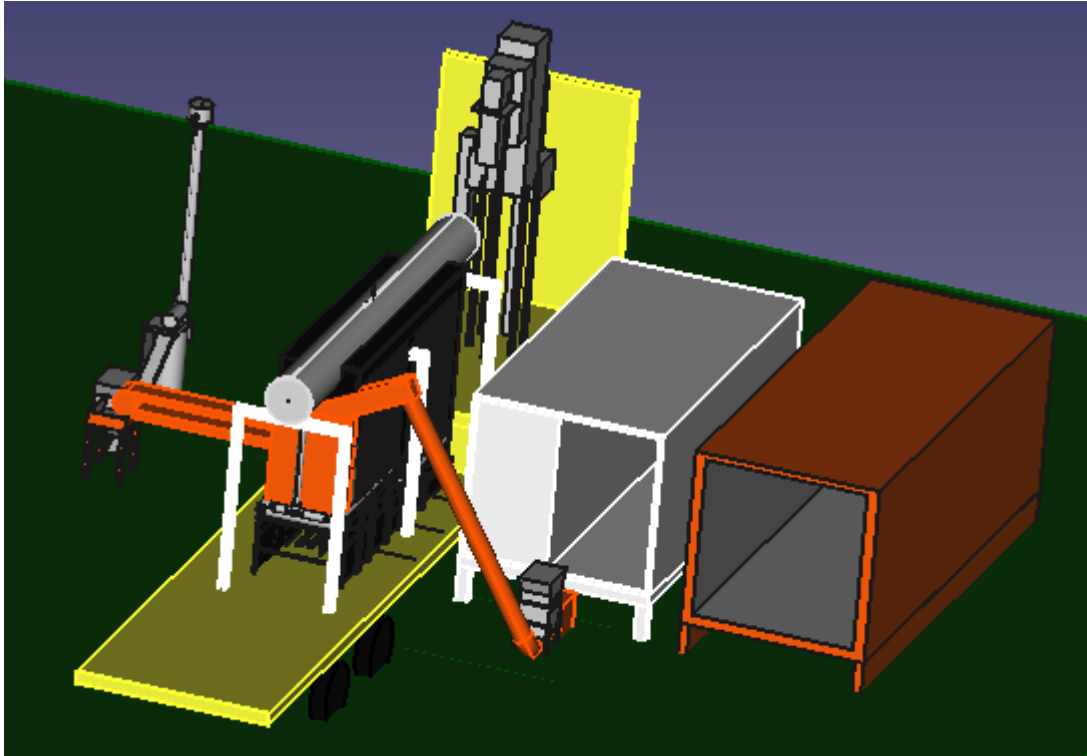
126,75 kg wate equivalent to 5 cube





Changed outlet magnetic conveyor





6 Mechanical Realization

6.1 تصليح المحرقة ونظام الفلترات









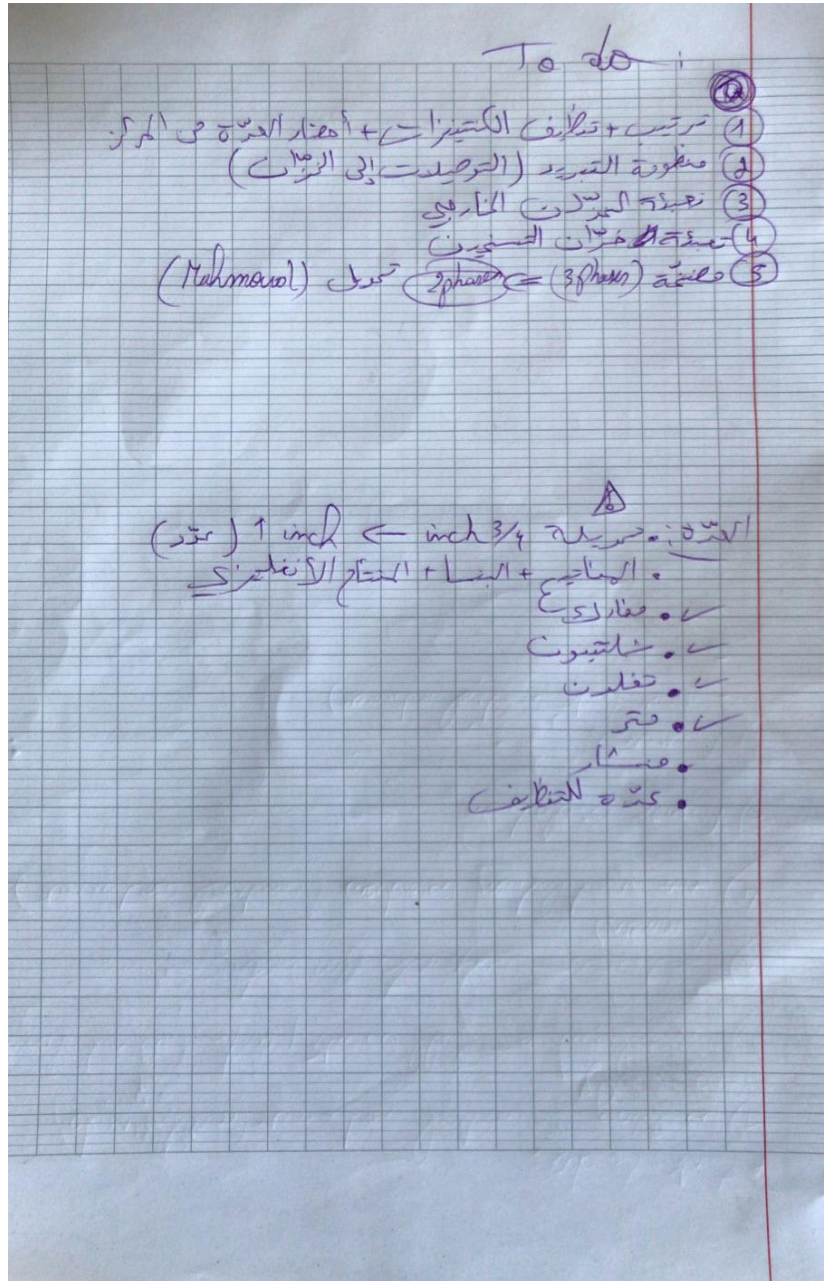


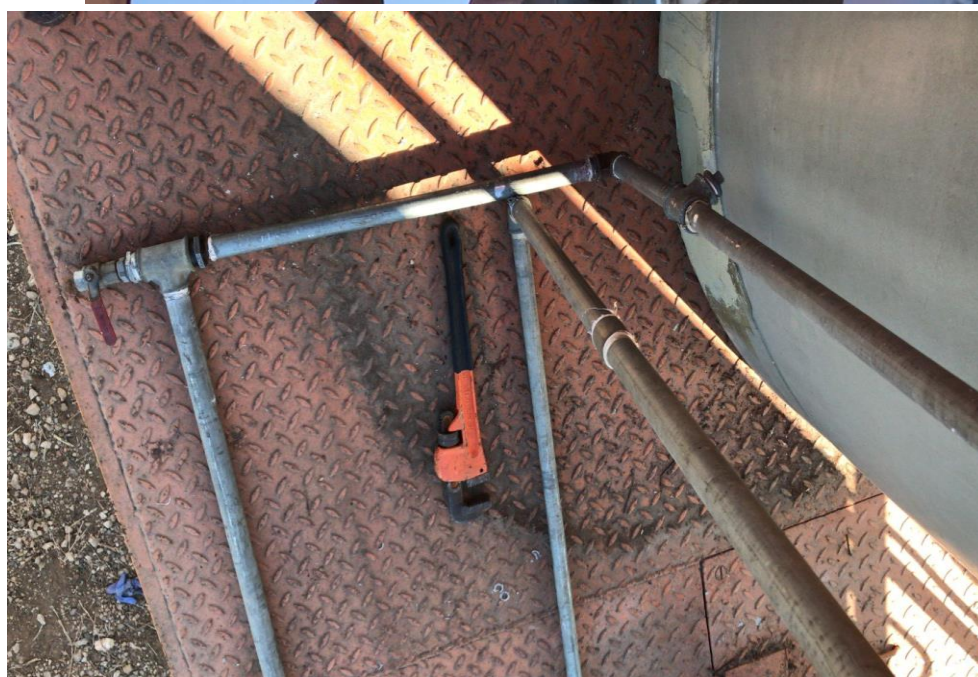
بعد إزالة الفلتر نجد أن الدخان
بدأ بالتصاعد عبر المدخنة



6.2 اعداد وتشغيل دائرة التبريد (cooling cycle)

TODOs 6.2.1







6.2.3 تغيير الخزان الخارجي و اعادة التوصيل مع نظام التبريد



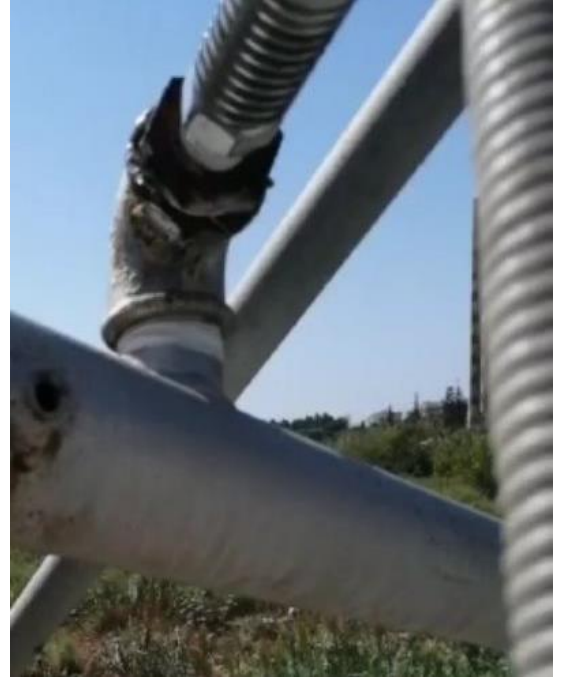
6.3 اعداد وتشغيل دائرة البخار

21_10_20 Test 1 Steam Cycle : 6.3.1

ماذا انجز :

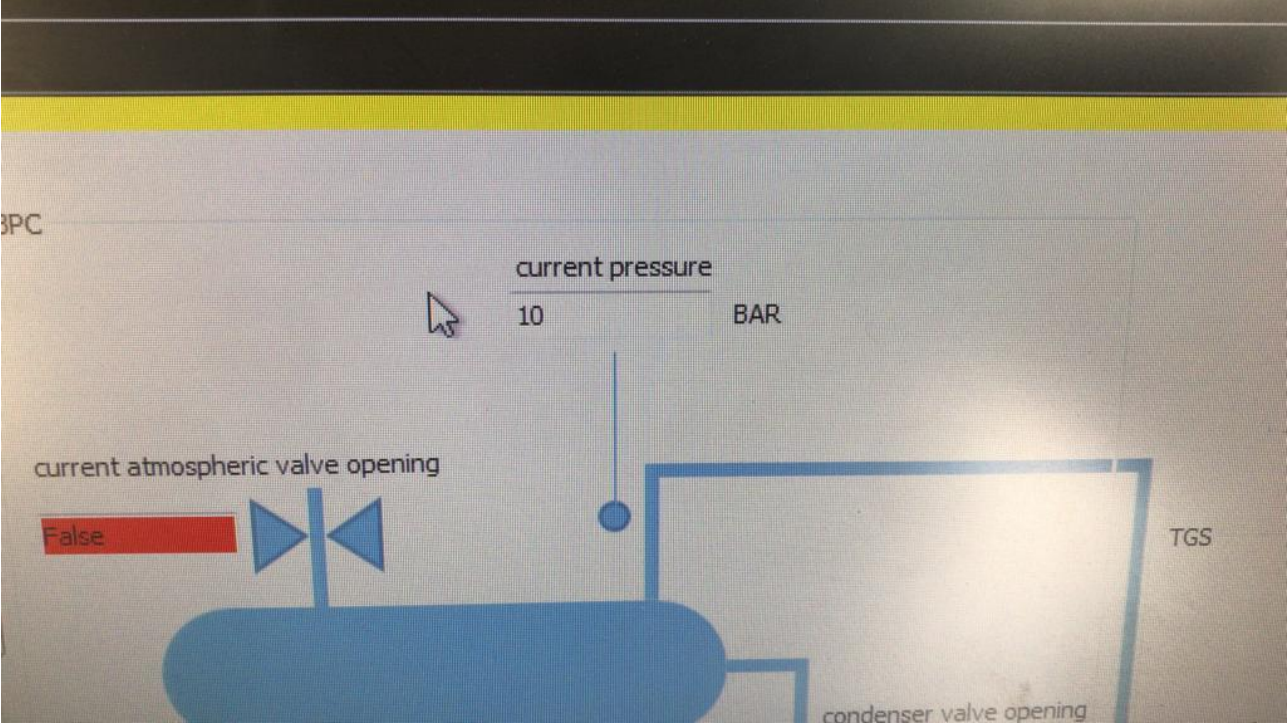
تعبئة المبخر بالمياه + فتح تنفيسة مقياس الحرارة

6.3.1.1









6.3.1.4 test2

التأكد من توصيلات ال condenser الى خزان التفريغ



فحص و تركيب السكر الواصل للخزان



- فتح ال condensar valve
- فحص النظام بالكامل

6.4 تعديل القمع ونقله إلى الجهة الأخرى









6.5 تركيب ممشى حول المحطة











6.6 تصليح أنابيب ال البخار حيث كان يوجد تهريب







6.7 turbine تصليح الباب الثاني لغرفة ال





6.8 و عزلها exhauste fan تصليح بوابة ال







6.9 تصليح باب الإلكترو فلتتر وعزله

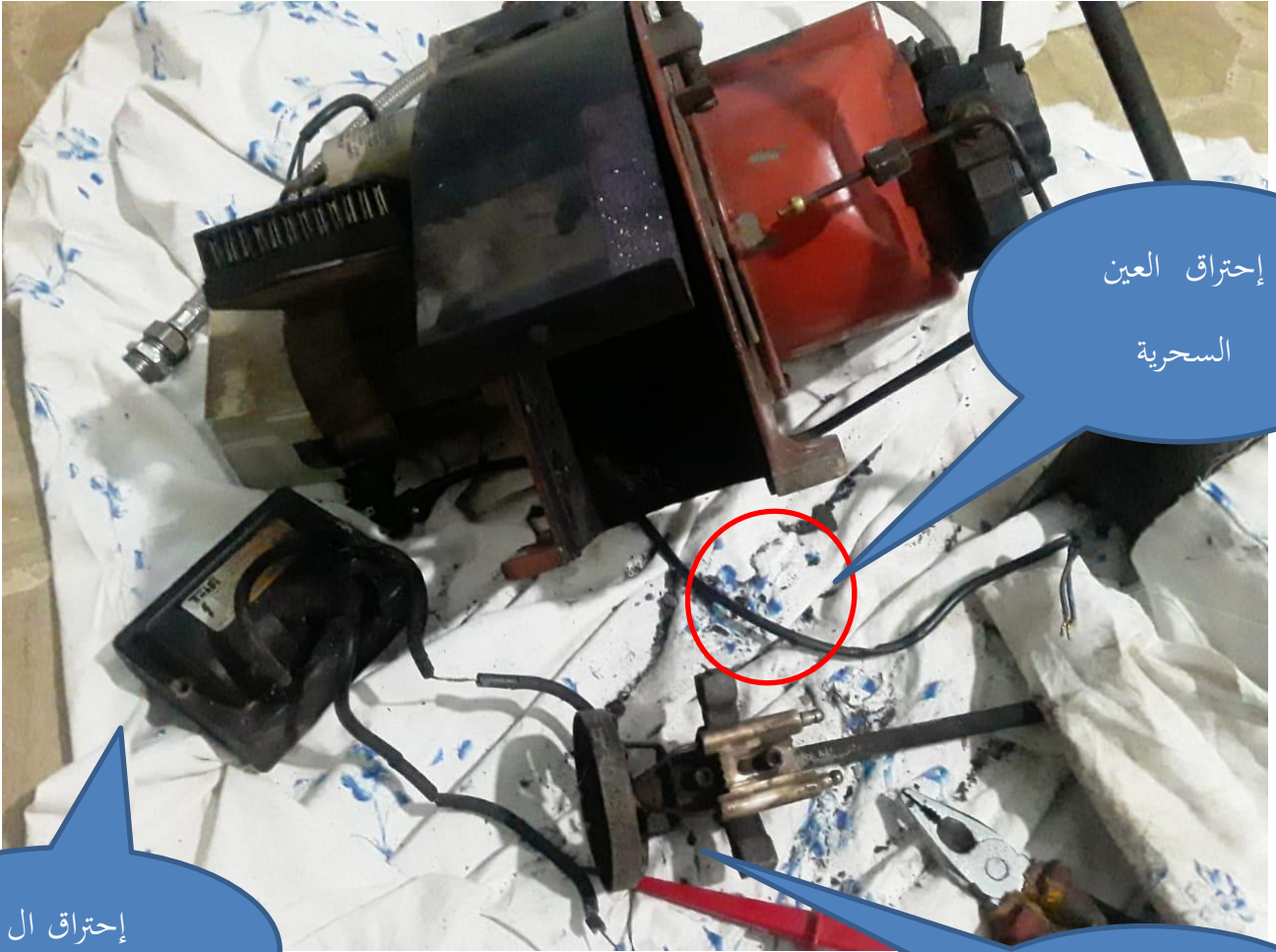


6.10 تركيب عال safety valve condensor





6.11 تصليح الحراق وتركيبه



إحتراق العين
السحرية

إحتراق ال
transformateur

إحتراق القداحة







6.12 ترکیب ال exhaust fan







6.13 نقل أنبوب البخار





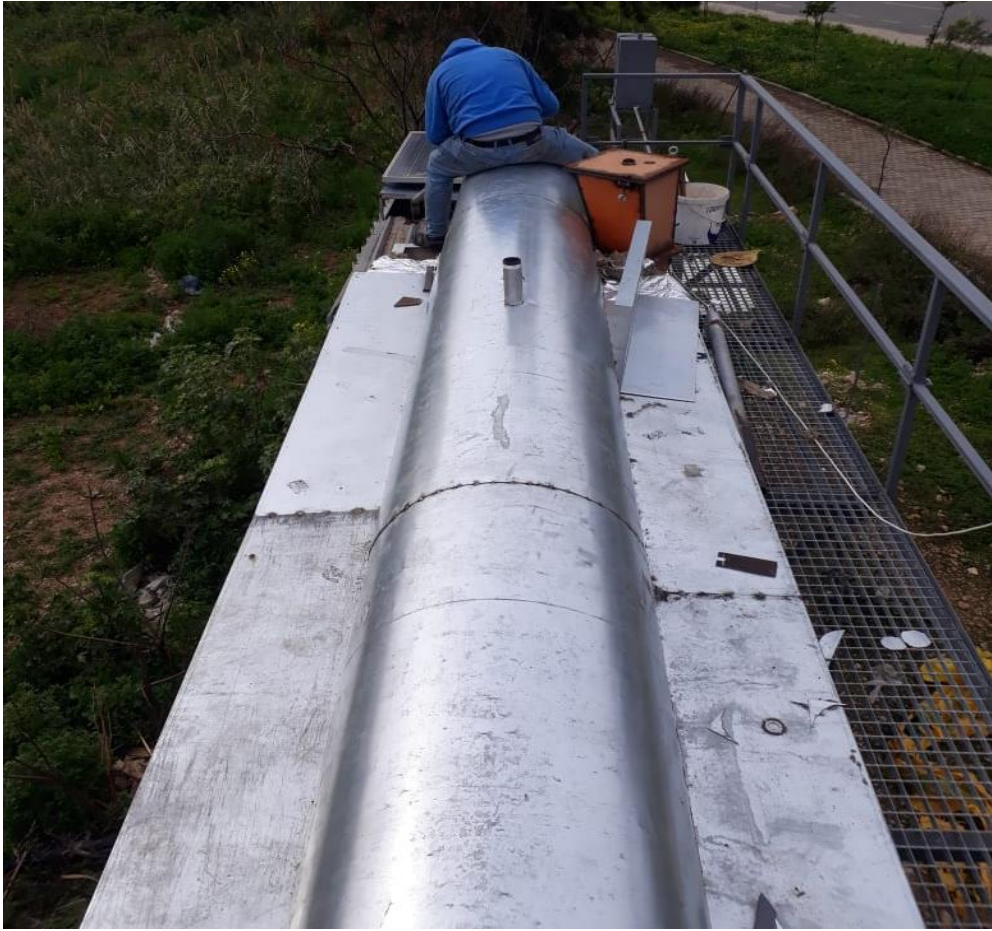




6.14 تركيب العزل الحراري







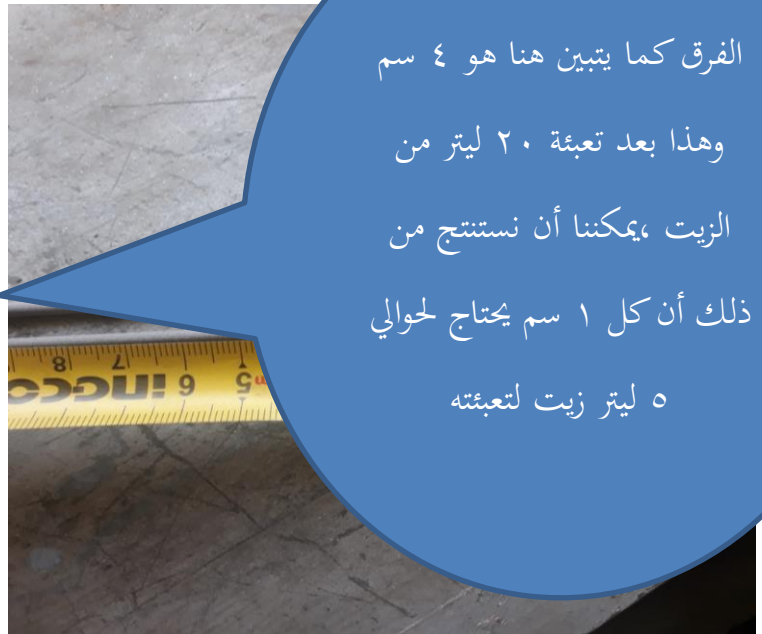
6.15 تعبئة زيت ال turbine



هذا الزيت الذي إستخدم لتعبئة ال turbine، تم شراؤه من عند الناظر للزيوت (طرابلس-مقابل جسر الملوقة)



الفرق بين ما قبل تعبئة الزيت
و ما بعده



الفرق كما يتبين هنا هو ٤ سم
وهذا بعد تعبئة ٢٠ لتر من
الزيت، يمكننا أن نستنتج من
ذلك أن كل ١ سم يحتاج لحوالي
٥ لتر زيت لتعبئته











AECENAR
International Key Elements and Technological Cooperation
to the Energy Region and North African Region

Poster 5 NLAP-IPP Process Control System

Introduction مقدمة

PLC (Programmable Logic Controller) is an industrial computer control system computer that has been developed and adapted for the control of manufacturing processes, and that continuously monitors the state of input devices and makes decisions based upon a custom program to control the state of output devices.

PLC systems are divided into three main components: inputs, outputs and the CPU. Figure 1.1 shows the PLC architecture by monitoring inputs from machines and devices and controlling the output devices (actuators) through the CPU which applies logic to the data based on the user code. The CPU then executes the user defined program logic and outputs status commands to the machines and devices it's connected to.

يتم التحكم في العمليات الصناعية باستخدام وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة (PLC). تتكون أنظمة PLC من ثلاثة مكونات رئيسية: مدخلات، مخرجات ووحدة المعالجة المركزية (CPU). تظهر الصورة 1.1 بنية PLC من خلال مراقبة المدخلات من الآلات والأجهزة واتخاذ القرارات بناءً على البرنامج المستخدم للتحكم في حالة أجهزة المخرجات.



Turbine Governing System نظام التحكم في التوربينات

- MANUAL:** For the valve control there are 2 modes.
- AUTOMATIC:** The valve will be controlled automatically depending on the turbine speed set point based in the PLC (the set point can be either the Default value or a manually written value).
- MANUAL:** In this mode it's possible to control the valve manually by writing an opening to the PLC.
- TURBINE SPEED:** Considering the setpoint there are 2 modes.
- AUTOMATIC:** The valve will be controlled automatically depending on the turbine speed set point based in the PLC.
- MANUAL:** In this mode it's possible to set the setpoint manually. By writing a setpoint, the valve (if in automatic mode) will be controlled depending on the written setpoint. For more details, see the PLC documentation.

نظام التحكم في التوربينات يعمل في وضعين: **تلقائي (AUTOMATIC)** حيث يتم التحكم في الصمام بناءً على سرعة التوربين المحددة مسبقاً، و**يدوي (MANUAL)** حيث يمكن للمهندس التدخل يدوياً لضبط سرعة التوربين أو فتح الصمام مباشرة. كما يوجد وضع **تدخل (INTERLOCK)** لحماية النظام عند حدوث أعطال.

Boiler Pressure Control التحكم في ضغط بخارية المحطة

- MANUAL:** For atmosphere and combustion valves.
- COMB:** Control indicator for status (Red MAN).
- Set-Point (SP):** Set-Point (Setpoint).
- Open:** True (ON).
- Close:** Indication (OFF).

يتم التحكم في ضغط البخار في المحطة باستخدام صمامات مختلفة. يمكن تشغيل النظام يدوياً أو تلقائياً. في الوضع التلقائي، يتحكم PLC في ضغط البخار بناءً على نقطة ضبط محددة مسبقاً. يتم استخدام إشارات مثل **COMB** (مؤشر حالة) و **Set-Point** (نقطة ضبط) لإدارة العملية.

Interlock Regulating System نظام التحكم في التداخل

يتم تصميم نظام التداخل لضمان التشغيل الآمن للمحطة. يمنع النظام حدوث حالات خطيرة مثل تشغيل التوربينات عندما يكون ضغط البخار منخفضاً جداً، مما قد يؤدي إلى تلف المعدات.

Boiler Level Control التحكم في مستوى الماء في البخارية

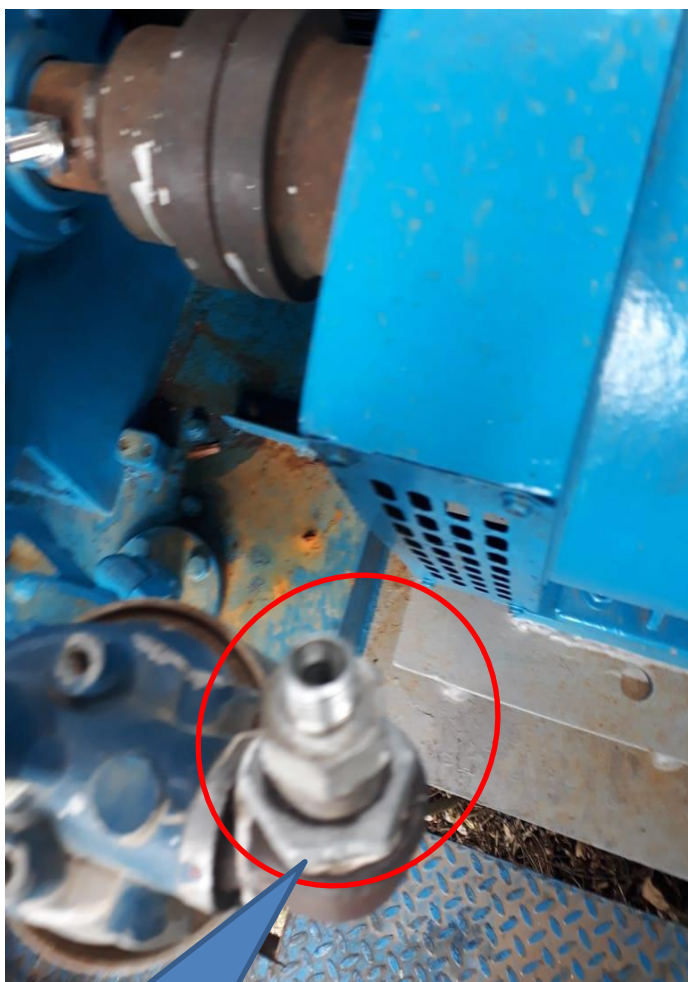
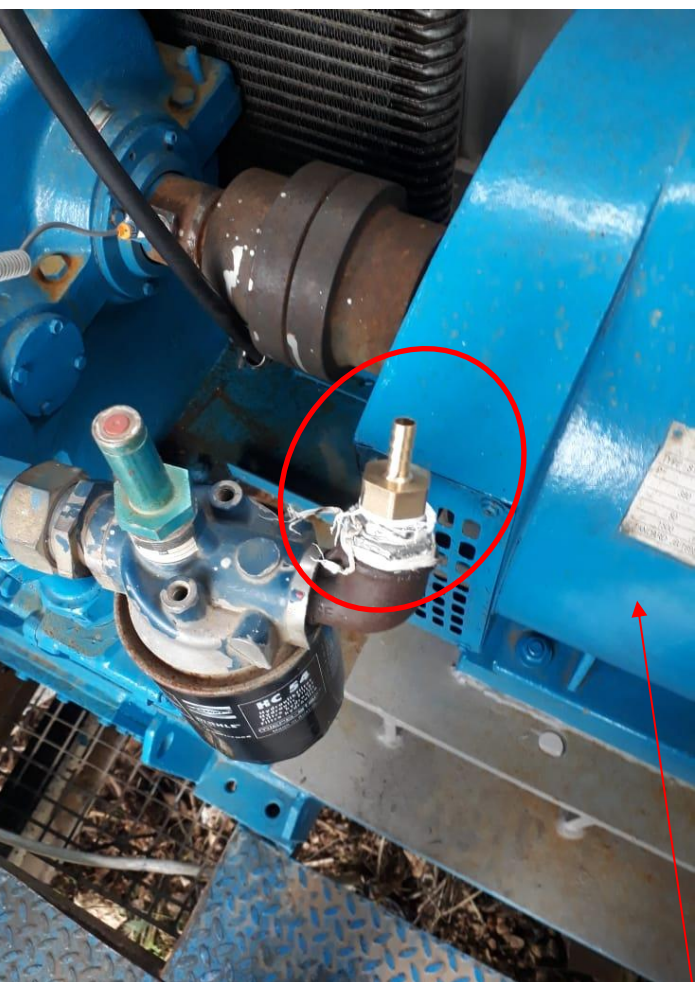
يتم التحكم في مستوى الماء في البخارية باستخدام صمامات المياه الباردة. يمكن تشغيل النظام يدوياً أو تلقائياً. في الوضع التلقائي، يتحكم PLC في مستوى الماء بناءً على نقطة ضبط محددة مسبقاً.



Mourira Sayah, Nidaa Fatfat/ AECENAR@November 2021

6.18 إستبدال أنابيب ال pex بأنابيب مخصصة للزيت (turbine)



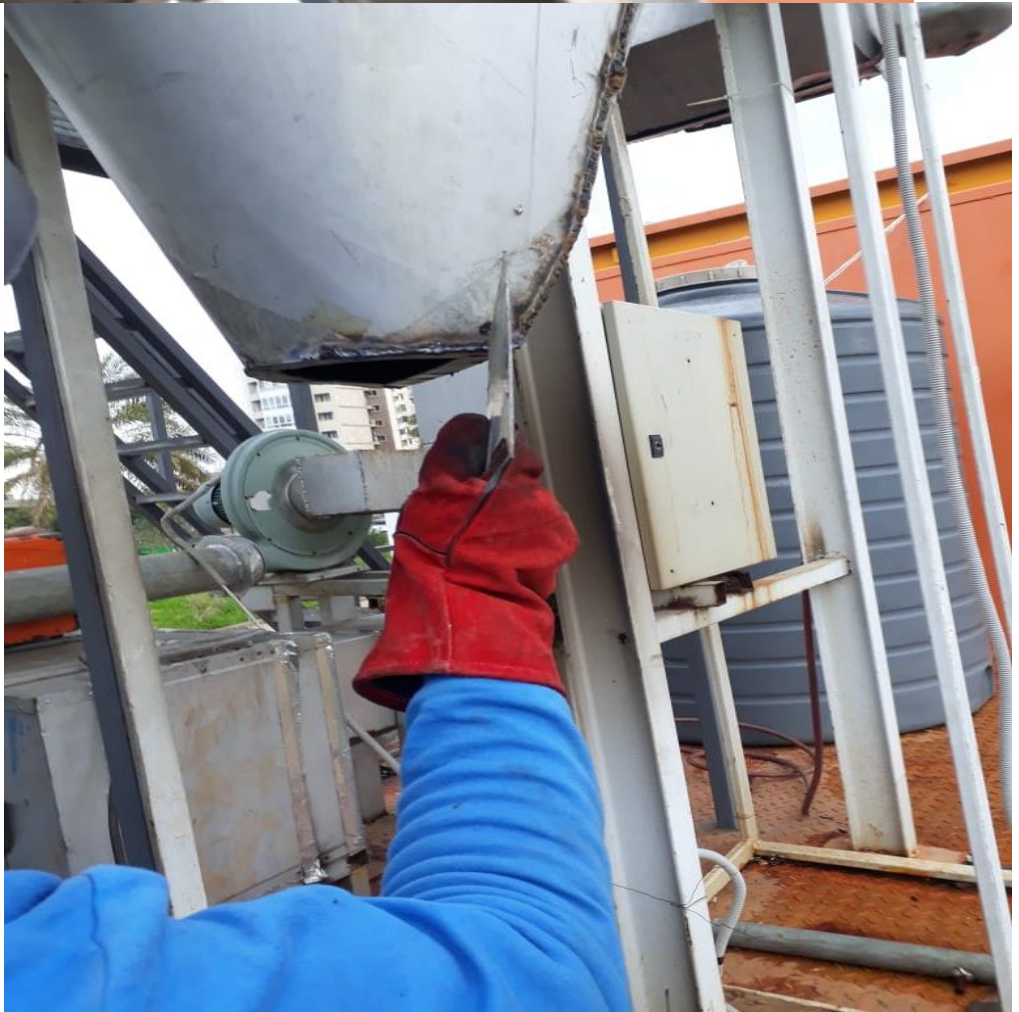


إستبدال وصل النصف إنش بأخر
يتناسب مع الأنابيب













6.20 تاحيم غطاء للحراق حيث يتم فتحه عند التشغيل وتسكيره





6.21 تلحيم ال discharge valve بال argon وشتيتها







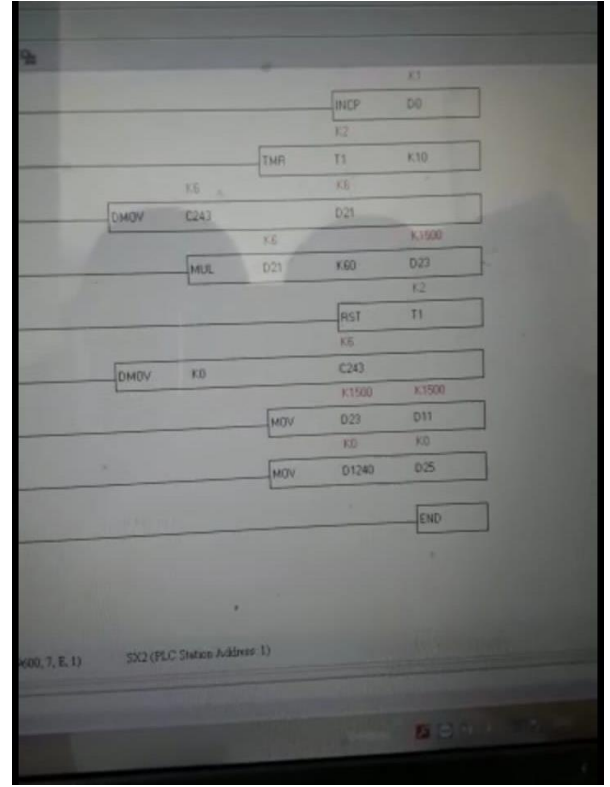
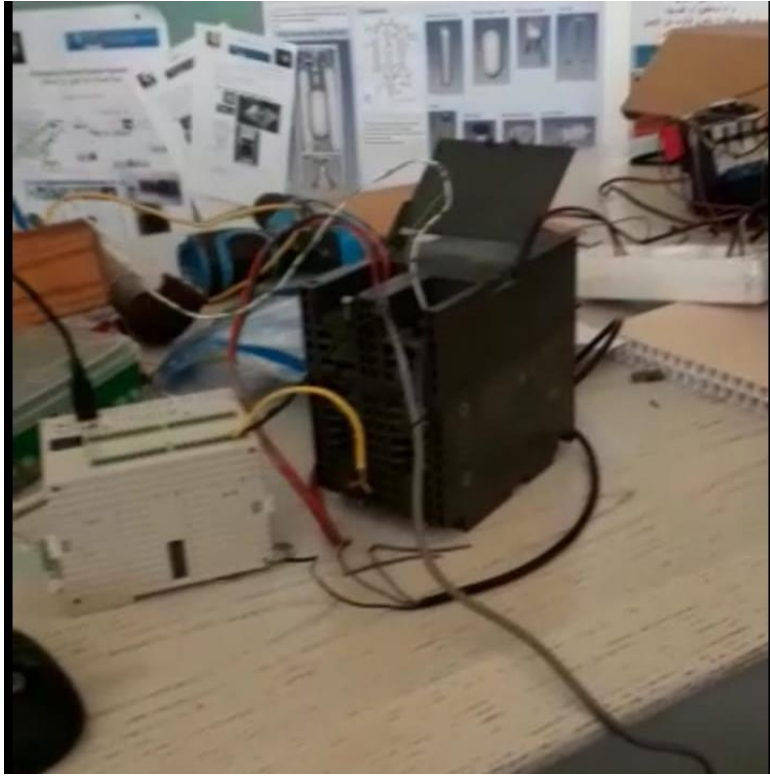


6.23 إضافة regulator بعد turbine للحصول على voltage ثابت



6.24 حل مشكلة ال rpm sensor





6.25 تسكير فتحات الكونتنترات بسبب السرقة



قص الشباك البلاستيكي الذي كان موجود في غرفة التحكم، وسرقة بعض الخروضات (عزقات وما شابه) ومسكة تلحيم الشليمون، أشياء يمكن بيعها ك حديد خرصة ما يساوي حوالي

ال \$200



6.26 المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال test الذي أجري في 2022/3/8









إضطررنا ل فك الحراق بسبب الحرارة فقط، مع وجود تسريبات دخان من فتحته

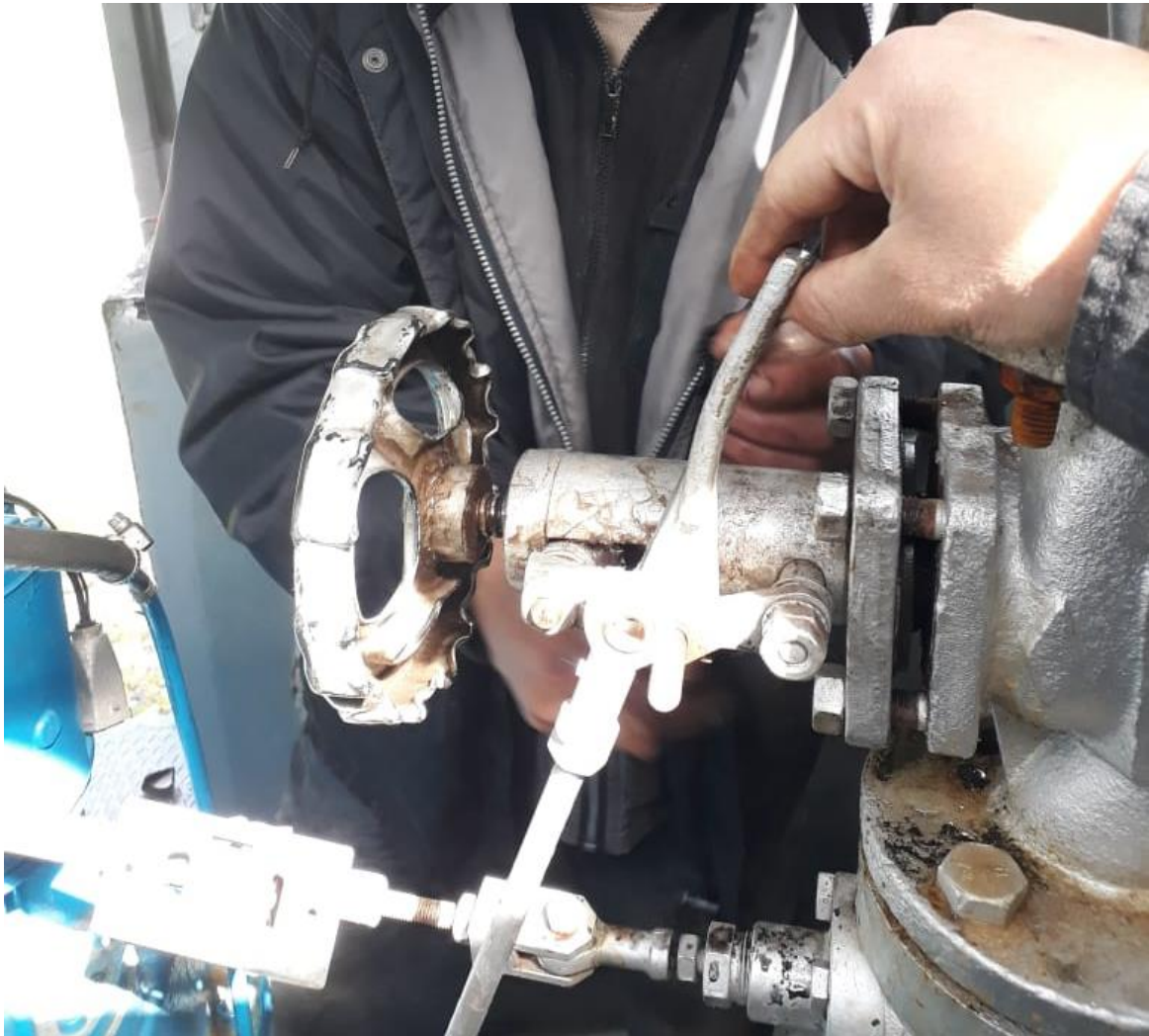


إن هذه ال exhaust fan غير عملية أبدا ، ف عند إرتفاع درجة الحرارة ، تتوقف عن العمل



تبين أنها كانت مفكوة valve بعد فك ال
من الداخل بسبب المياه الكلسية ،حيث أنها
كانت لا تعمل اي لا تفتح ولا تغلق ، تطلب
الأمر بعض التنظيفات وتركيب برغي صغير
،ووضع بعض الشحم





6.28 إستبدال ال exhaust fan الكبيرة بأخرى حرارية







6.29 المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال test الذي أجري في 2022/3/19

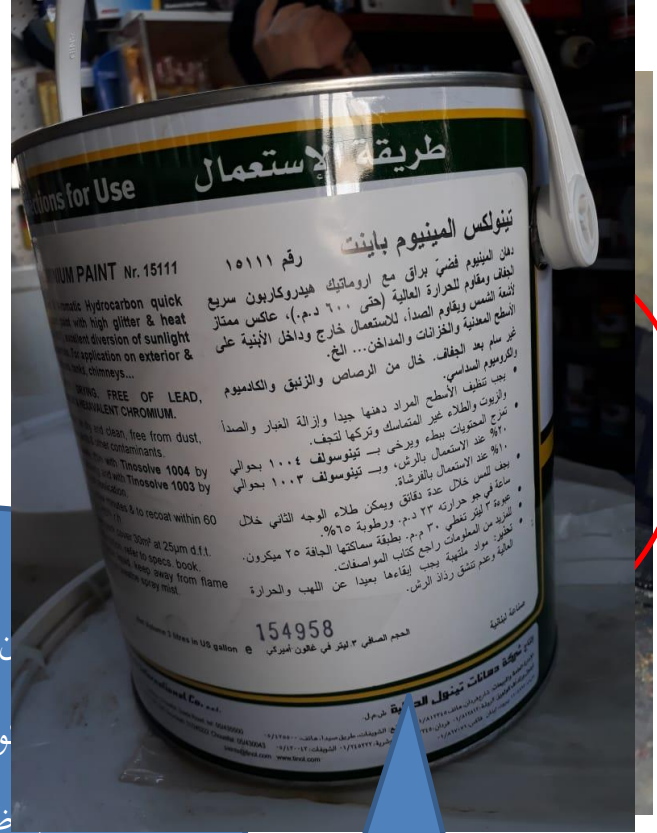
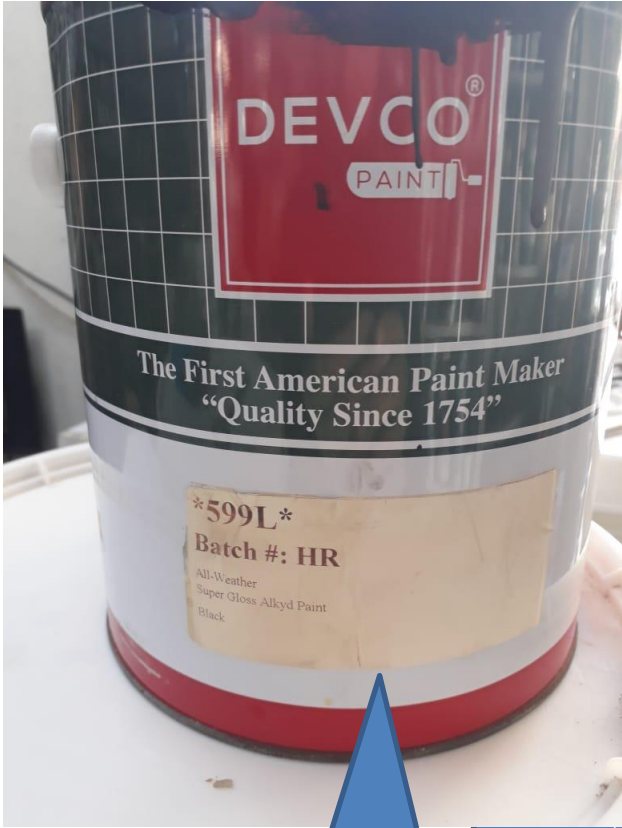


إن المشكلة الأساسية التي تمت مواجهتها هي عدم وصول البخار لل turbine، وهذا يعود لوجود خلل في ال valves حيث أنها لم تفتح مرة أخرى



عندما يكون المقبض للأمام
فبذلك يكون السكر مفتوح
كما هو ظاهر في الصورة

6.30 دهان المحرقة بدهان حراري



المقبض للخ
يون السكر مع
رظاهر في الصور

أسود حراري

H.R: High resistance

لا يرخي بطرنتين او بنزين عادي
بل يرخي بنوع تنر خاص للحرارة ك
T98 أو ما شابه

فضي حراري يستحمل ٦٠٠

د.م

يرخي بتينوسولف 1003 أو ما

شابه ك T98

تم شراؤه من عند مصطفى صيداوي ،منطقة المينا ، بجانب خضر باليطا، يعض عن الشراع حوالي 100 متر

هاتف: 70 515 661







6.31 ترکیب atmospheric safty valve يدوي





6.32 عزل مياه الأمطار عن غرفة ال turbine



6.33 قص المدخنة وتركيبها على شكل فلنشا ،تحسباً لنقل المحطة





6.34 تركيب سكر يدوي ع اول ال boiler من أجل الحماية



6.35 تغيير ال government turbine valve بأخرى جديدة





ال valve القديمة



16.36

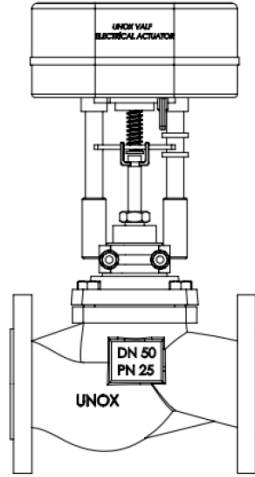
Data sheet of the new turbine automatic valve



33617-2-YOLLU-MOT
ORLU-ORANSAL-KON



2 WAY MOTORIZED PROPORTIONAL CONTROL VALVE - 33617



33617 – MOTORIZED PROPORTIONAL CONTROL VALVE

GENERAL FEATURES

PRODUCT	2 WAY MOTORIZED PROPORTIONAL CONTROL VALVE
DIMENSIONS	DN15/DN20/DN25/DN32/DN40/DN50/DN65/DN80/DN100
USAGE AREA	Water, Air, Steam, Unheated oils and petroleum
CONNECTION NORM	Flange Connection(DIN1092-2)
PRESSURE CLASS	PN25 (Optional PN40)
MAX. WORKING TEMPERATURE	220 °C
SEALING	Class VI- PTFE (Soft sealing)
NECK SEALING	V Packet and seal PTFE-Graphite
CHARACTERISTIC	Proportional
SAFETY LOCATION	Normally Close – Normally Open

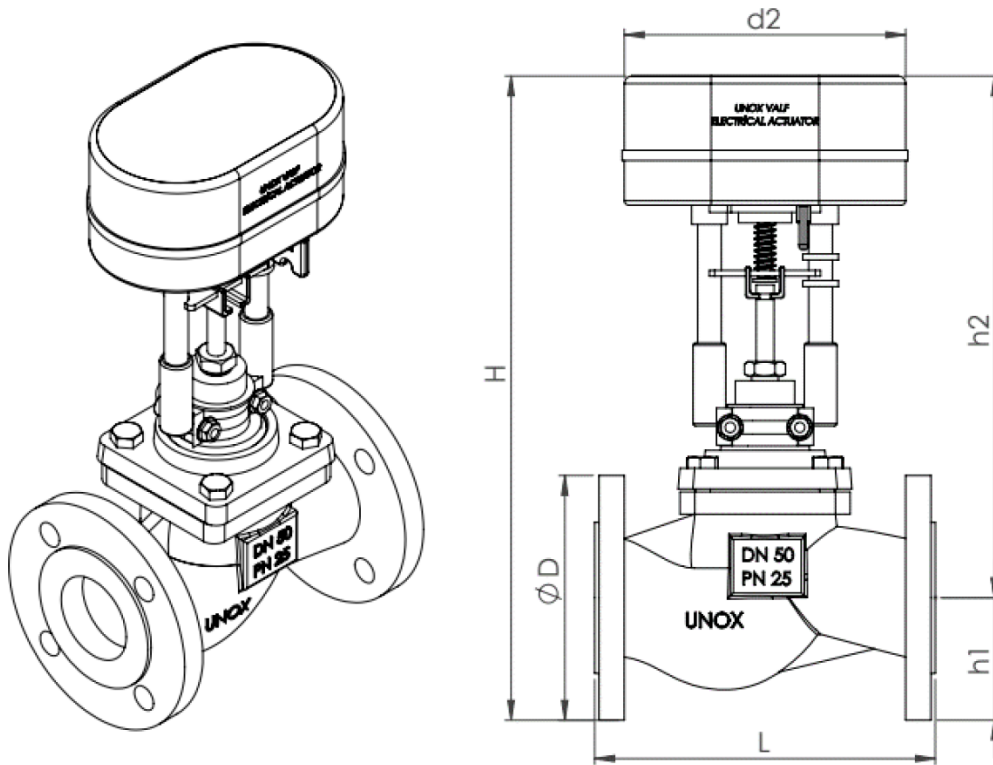
ELECTRIC MOTOR

FEED	24 VAC – 24 VDC- 220 VAC (3-Point Floating Control)
DRIVE POWER(N)	1000N – 2200N - 2500N – 3000N
STROKE	DN 15 – 50 için 20 mm ; DN 50-100 for 30 mm
STROKE COMPLETION TIME	DN 15 – 50 için 20 Sn ; DN 50-100 for 30 Sn

MATERIAL FEATURES

BODY	EN-GJS-400 Iron Disc
COVER	EN-GJS-400 Iron Disc
NECK CONNECTION PART	ST44- 3 (S275J0)
ACTUATOR BODY	AL6063 ENJ. – ABS Plastic
SEAT	1.4571 Stainless Steel (AISI316)

2 WAY MOTORIZED PROPORTIONAL CONTROL VALVE - 33617

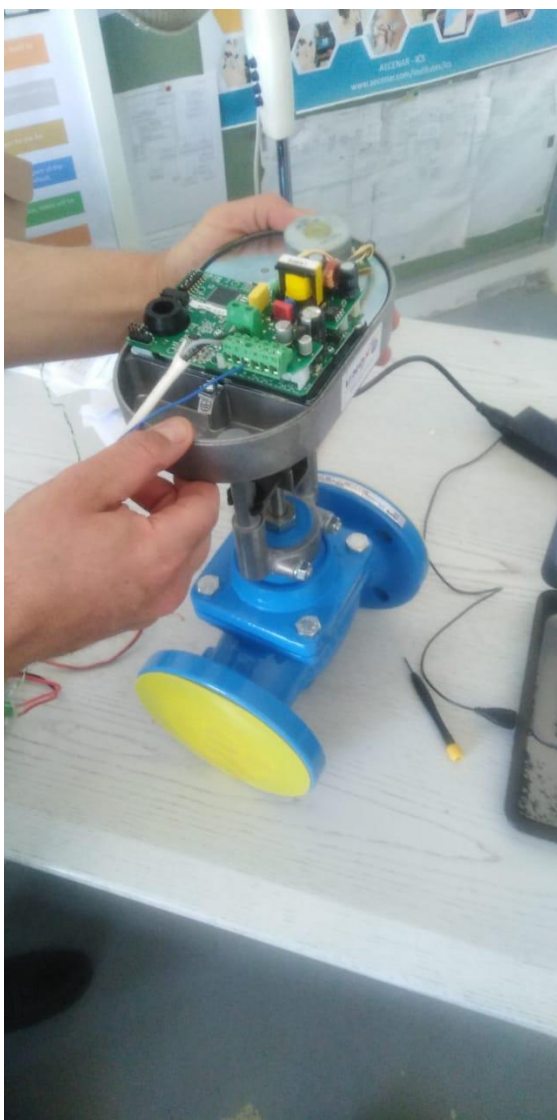
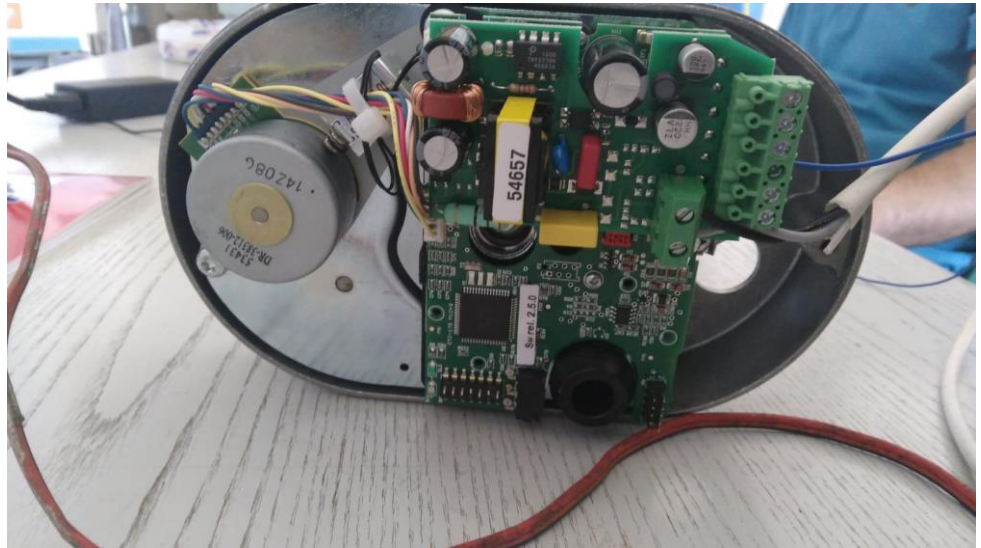


2 WAY MOTORIZED ON-OFF CONTROL VALVE

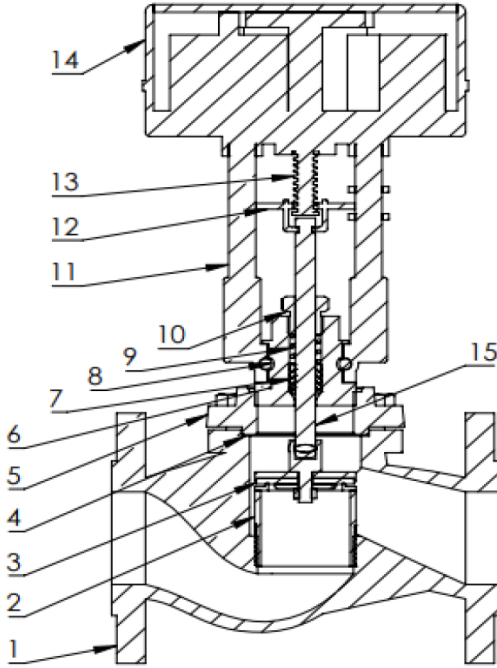
DIMENSIONS	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
L	130	150	160	180	200	230	290	310	350
h1	70	80	85	100	105	120	130	140	150
h2	340	350	355	370	385	400	430	440	500
H	410	430	440	470	480	520	560	580	650
d1	194								
ØD	95	105	115	140	150	165	185	200	235
kg	6	7	8	13	15	20	30	36	49

MECHANICAL FEATURES

DIMENSIONS	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
ΔP	14				10		9		
FLOW(Kvs)	4	6,3	10	16	25	60	80	80	125
ORIFICE DIAMETER(mm)	30			33	38	44	65	90	100
STROKE (mm)	20-30								



2 WAY MOTORIZED PROPORTIONAL CONTROL VALVE - 33617



PART LIST

1	Body	EN-GJS-400
2	Lower orifice	1.4571
3	Disc	1.4571
4	Gasket	Pure graphite
5	Cover	EN-GJS-400
6	Cooling Neck	S235JR
7	Packing gasket	PTFE
8	Pressure spring	1.4301
9	Packing gasket	PTFE with graphite
10	Packing nut	Galvanized Iron
11	Motor Connecting Rods	Galvanized Iron
12	Indicator	S235JR
13	Bellows	EPDM
14	Electric motor	AL6063 ENJ. – ABS Plastic
15	Connection shaft	S235JR(added galvanized)

6.37 إغناء ال pump التي تضخ مياه ال condensor لل tank الحديد وإضافة pressure
condensor عال sensor



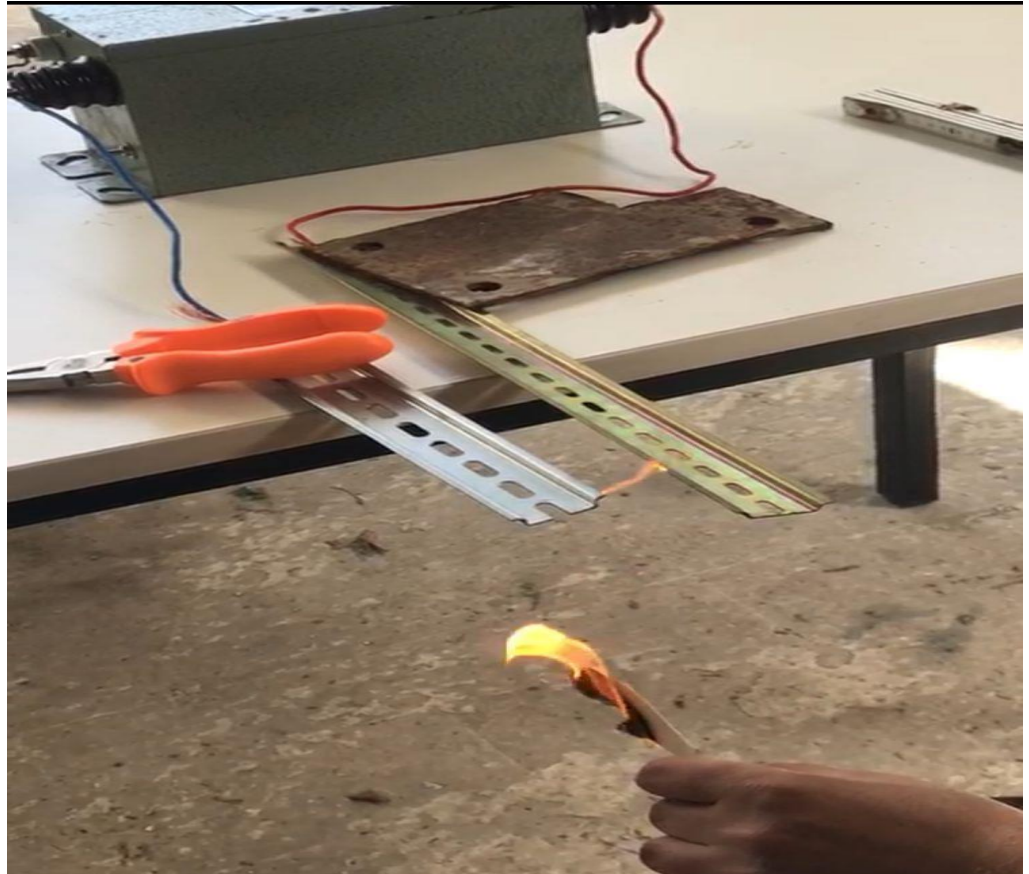
ال pump الذي تم إغائها





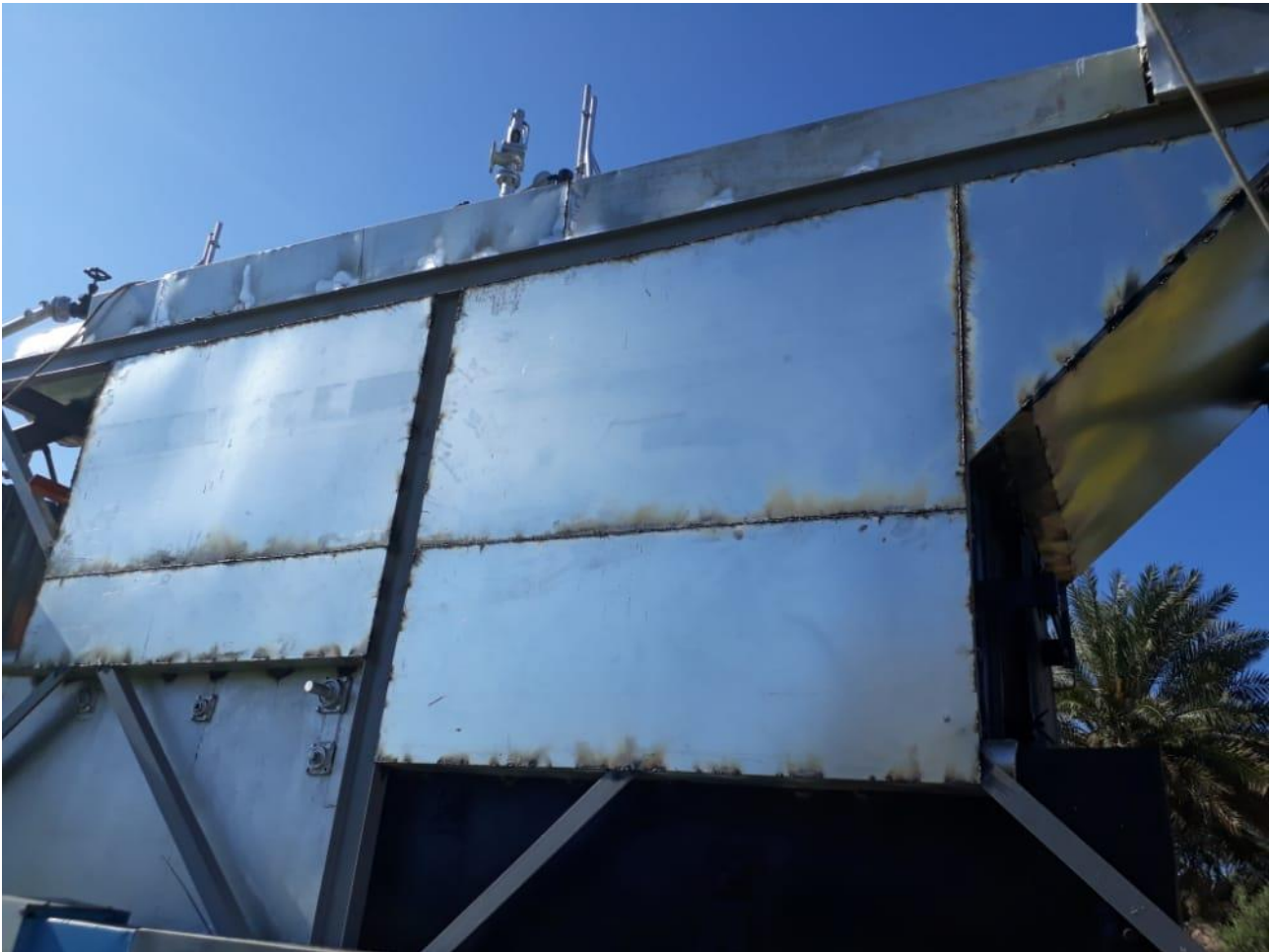


6.38 فحص ميدني للإلكتروفلتر في المختبر



6.39 عزل جوانب المحرقة بعازل حراري





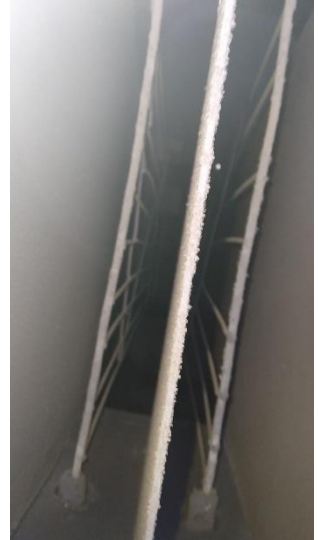
6.40 تركيب تنفيسة لمساعدة ال condensor



6.41 اعمال الاخيرة لتجعيير ال ElectroFilter قبل الاختبار



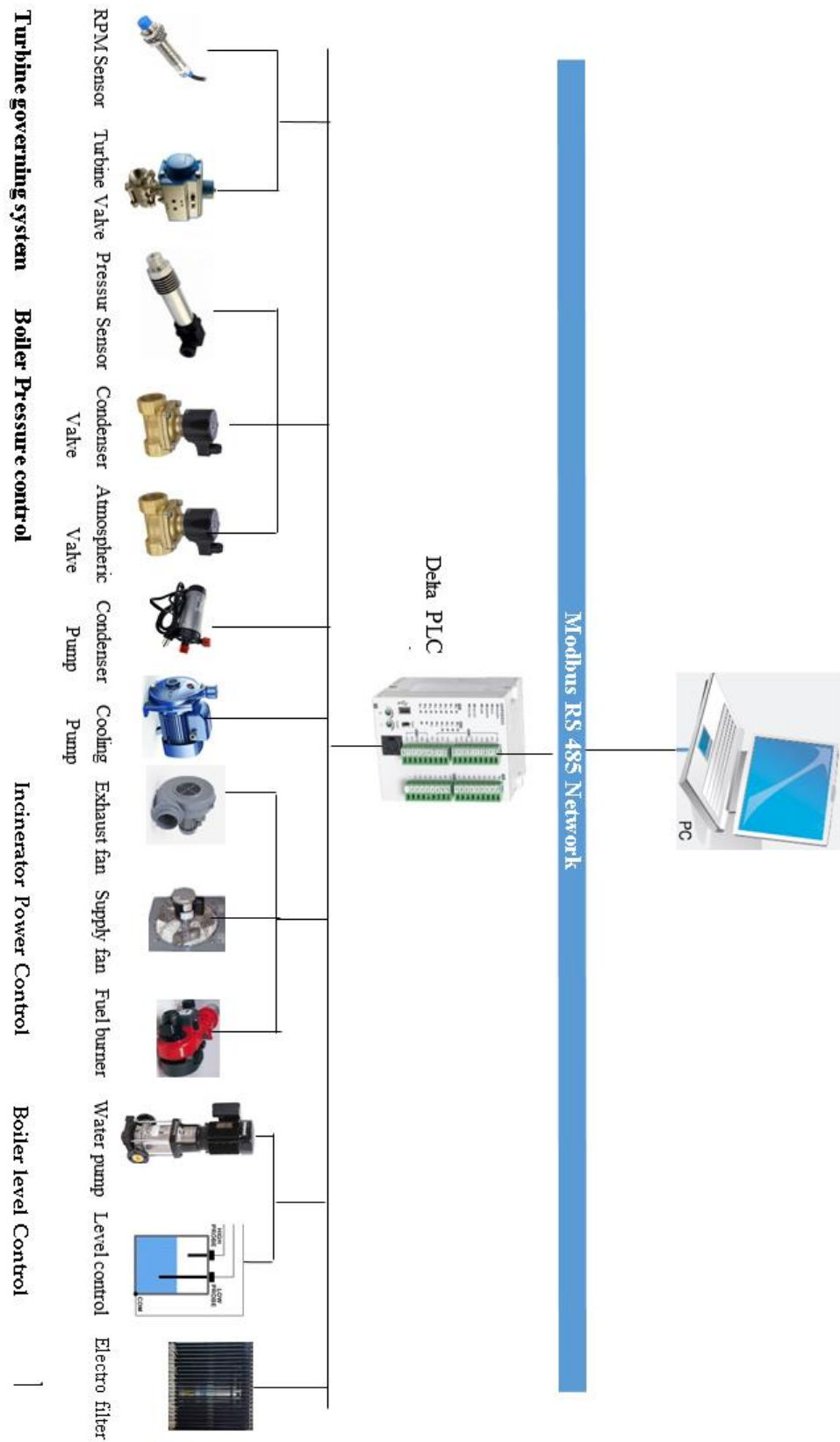




7 Process Control System (PCS) for NLAP incineration plant

نظام التحكم بمحطة حرق النفايات وتوليد الطاقة عن طريق الحاسوب من خلال ال PLC

(Process Control system of station for waste incineration & Power generation by PLC & PC)



7.1 DELTA PLC

7.1.1 DELTA DVP20SX211R

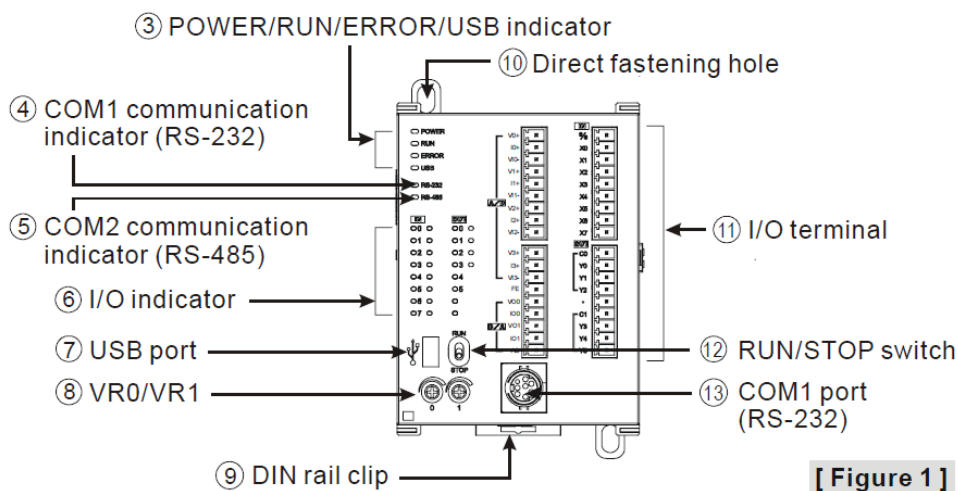


7.1.2 Specifications

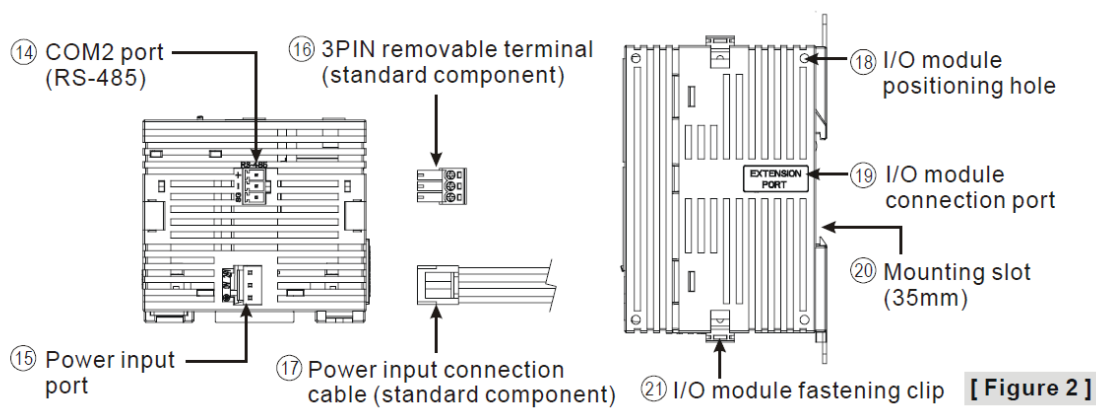
- _ Program capacity: 16k steps/Data register: 10k words
- _ Higher execution speed compared to the competition: LD: 0.35 μ s, MOV: 3.4 μ s
- _ Built-in mini-USB, RS-232 and RS-485 ports (Master/Slave) Supports standard MODBUS ASCII/RTU protocol and PLC Link function
- _ Supports real time clock for version 2.0 and above (no battery required) It operates for at least one week after power off.
- _ Built-in 4 analog inputs / 2 analog outputs / 8 Digital Inputs & 6 Digital Outputs (Relay)
- _ Supports DVP-S series left-side and right-side modules
- _ Power supply voltage: 24V DC

Built-in Analog I/O			
Analog Input		Analog Output	
Channels	4	Channels	2
Resolution	12-bit	Resolution	12-bit
Spec.	-20 ~ 20 mA or -10 ~ 10 V or 4 ~ 20 mA	Spec.	0 ~ 20 mA or -10 V ~ 10 V or 4 ~ 20 mA

7.1.3 Product Profile



[Figure 1]



[Figure 2]

7.1.4 Point Specifications

7.1.4.1 Input point Specifications

Items	Spec.	Input Point		
		24VDC (-15% ~ 20%) single common port input		
Input No.		X0, X2	X1, X3	X4 ~ X7
Input type		DC (SINK or SOURCE)		
Input Current ($\pm 10\%$)		24VDC, 5mA		
Input impedance		4.7K Ohm		
Action level	Off→On	> 15VDC		
	On→Off	< 5VDC		
Response time	Off→On	< 2.5 μ s	< 10 μ s	< 20 μ s
	On→Off	< 5 μ s	< 20 μ s	< 50 μ s
Filter time		Adjustable within 0 ~ 20ms by D1020 (Default: 10ms)		

7.1.4.2 Output point Specifications

Items	Spec.	Output Point
		Relay
Output No.		Y0 ~ Y5
Max. frequency		1Hz
Working voltage		250VAC, < 30VDC
Max. load	Resistive	1.5A/1 point (5A/COM)
	Inductive	#2
	Lamp	20WDC/100WAC
Response time	Off→On	Approx. 10 ms
	On→Off	

7.1.4.3 Analog input & Analog output Specifications

Items	Analog Input (A/D)			Analog Output (D/A)		
	Voltage	Current		Voltage	Current	
Analog I/O range	±10V	±20mA	4 ~ 20mA ^{#1}	±10V	0 ~ 20mA	4 ~ 20mA ^{#1}
Digital conversion range	±2,000	±2,000	0 ~ +2,000	±2,000	0 ~ +4,000	0 ~ +4,000
Resolution ^{#2}	12-bit					

7.1.5 Point Wiring

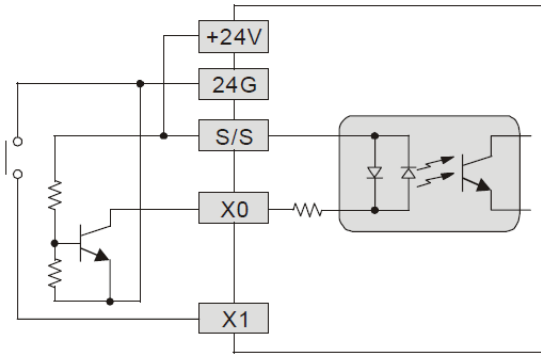
V0+	S/S
I0+	X0
V10-	X1
V1+	X2
I1+	X3
V11-	X4
V2+	X5
I2+	X6
V12-	X7
V3+	C0
I3+	Y0
V13-	Y1
FE	Y2
VO0	●
IO0	C1
VO1	Y3
IO1	Y4
AG	Y5

7.1.5.1

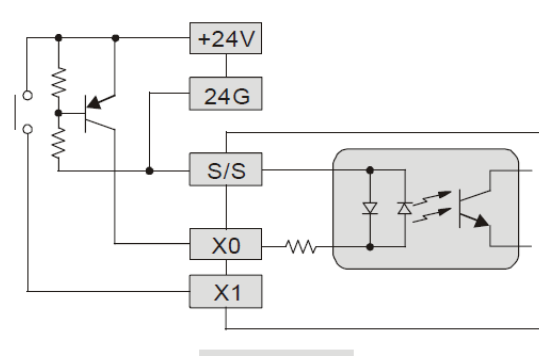
7.1.5.2 Input Point Wiring

There are 2 types of DC inputs, SINK and SOURCE. (See the example below. For detailed point configuration, please refer to the specification of each model.)

- DC Signal IN – SINK mode
Input point loop equivalent circuit

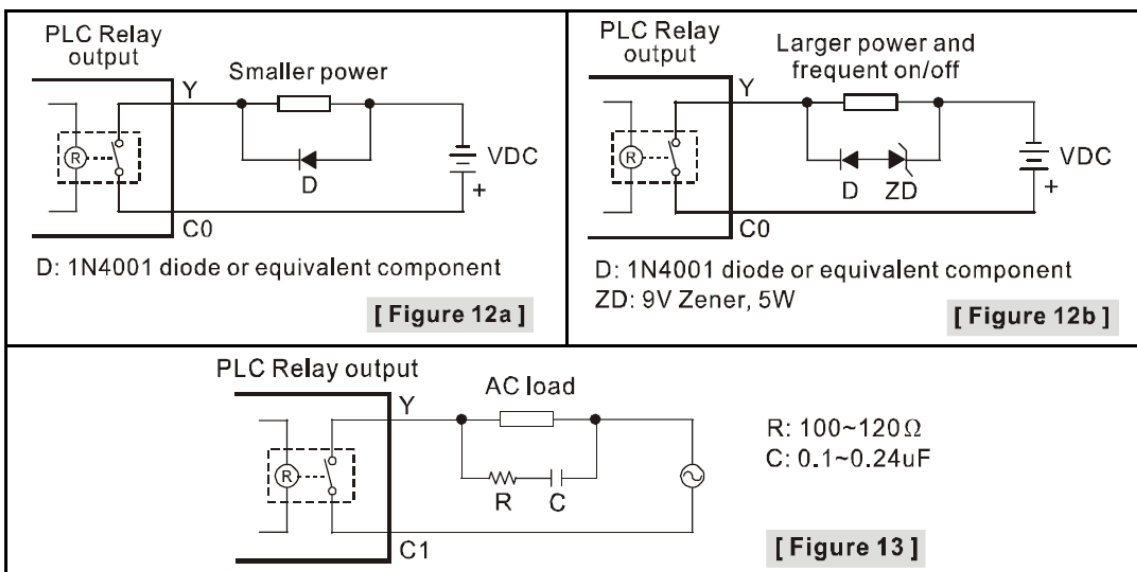
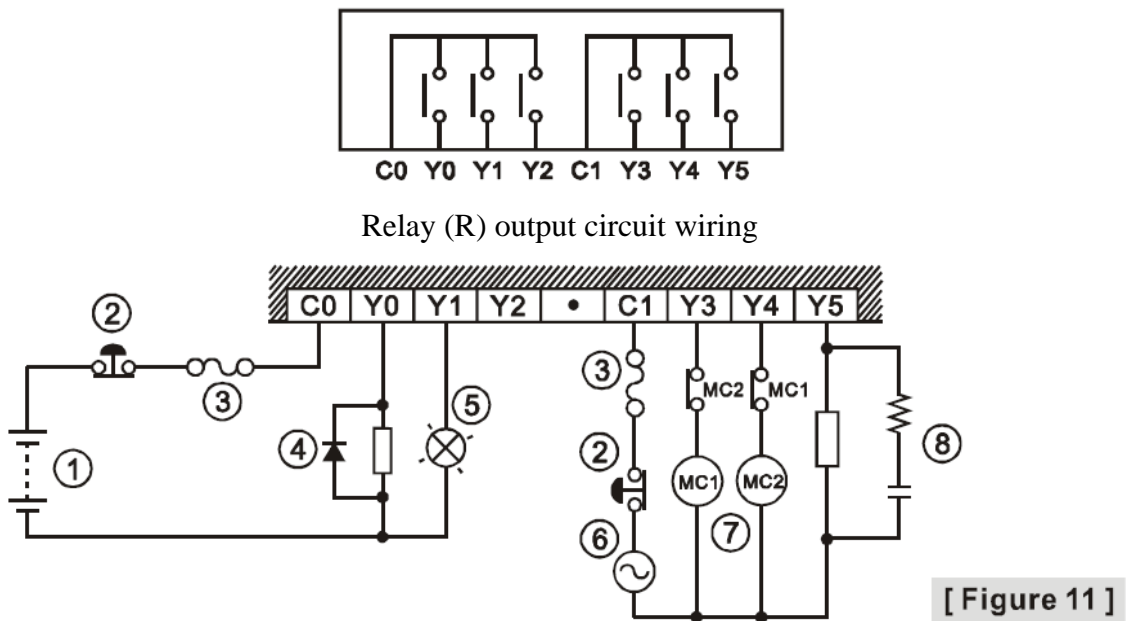


- DC Signal IN – SOURCE mode
Input point loop equivalent circuit



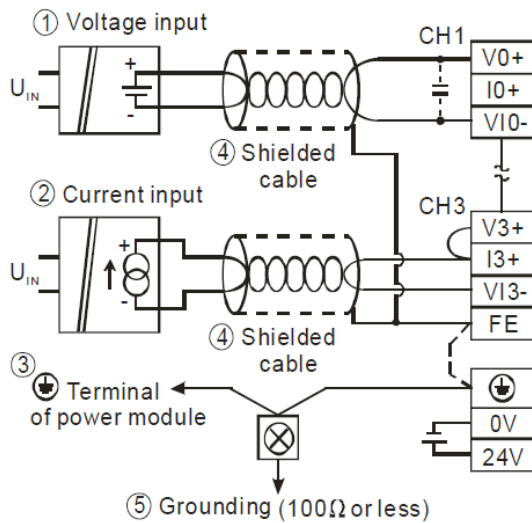
7.1.5.3 Output Point Wiring

Output terminals, Y0, Y1, and Y2, of relay models use C0 common port; Y3, Y4, and Y5 use C1 common port; as shown in the Figure. When output points are enabled, their corresponding indicators on the front panel will be on.



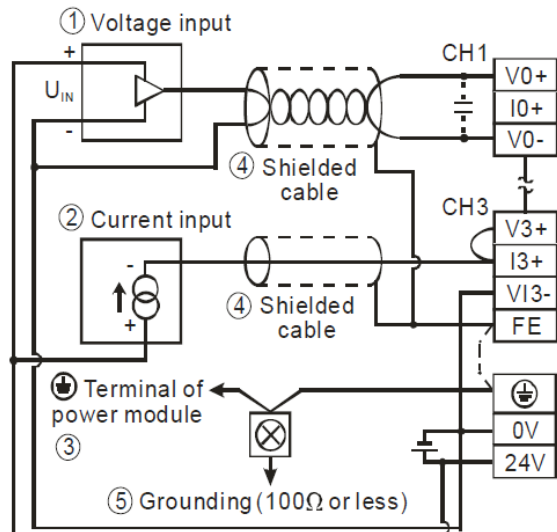
7.1.5.4 Analog input A/D & Analog output D/A External Wiring

• A/D: Active



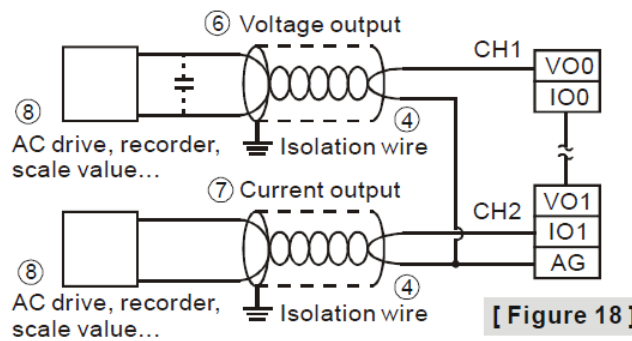
[Figure 16]

• A/D: Passive



[Figure 17]

• D/A



[Figure 18]

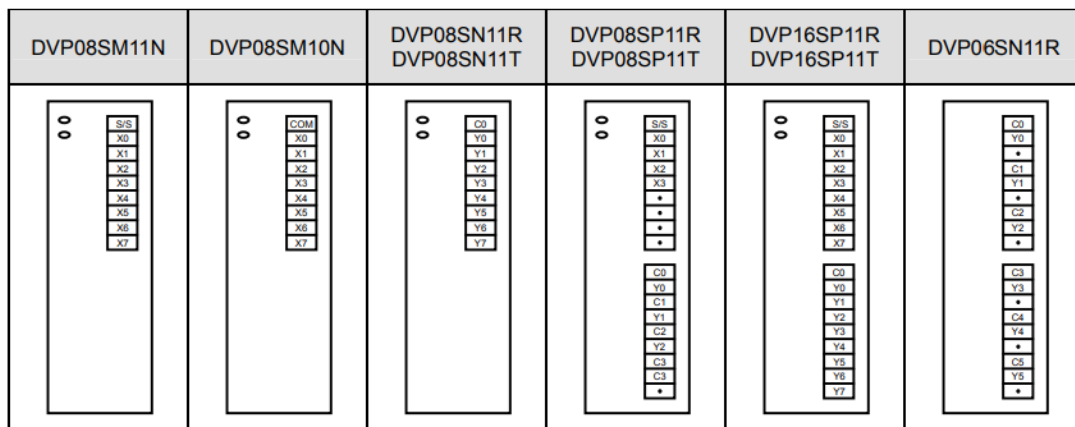
7.1.6 DVP Slim Digital I/O Extension Unit

Model Explanation & Peripherals Thank you for choosing DVP-SS/SA/SX/SC series PLC. The 6~ 16 points extension offered by SS/SA/SX/SC series make the maximum digital I/O extension including the MPU reach 128 points. In addition, maximum 8 special modules (AD/DA/PT/TC/XA/RT) are extendable to DVP Slim series.

7.1.6.1 Model Numbers

Model	Input Unit		Output Unit		
	Point	Type	Point	Type	
DVP08SP11R	4	DC Type Sink/Source	4	Relay	
DVP16SP11R	8		8		
DVP08SP11T	4		4	Transistor	
DVP16SP11T	8		8		
DVP08SM10N	8	100~120VAC	0	None	
DVP08SM11N	8	DC Type Sink/Source	0	None	
DVP08SN11R	0		8	Relay	
DVP08SN11T	0		8	Transistor	
DVP06SN11R	0			6	Relay

7.1.6.2 Terminal layout



7.1.6.3 Input/Output points numbering order

No matter how many points of MPU, the input of the first I/O extension unit will start from X20 and output will start from Y20.

System combined Example:





MPU EXT1 EXT2 EXT3 EXT4

PLC	Models	Input Points	Output Points	Input Numbering	Output Numbering
MPU	SS/SA/SX/SC	8	4/6	X0~X7	Y0~Y5
EXT1	DVP16SP11T	8	8	X20~X27	Y20~Y27
EXT2	DVP08SM11N	8	0	X30~X37	-
EXT3	DVP06SM11R	0	6	-	Y30~Y35
EXT4	DVP08SP11R	4	4	X40~X43	Y40~Y43

Extension unit 3 DVP06SM11R will be used as 8 outputs, the higher 2 numbers of output points have no corresponding output points. Extension unit 4 DVP08SP11R will be used as 8 input points/8 output points, the higher part numbers of inputs points and output points have no corresponding input/output points. It is recommended to place them at the end of serial wiring, so that I/O points numbering will be continuous.

7.1.7 DVP20SX2 Memory Map

Specifications										
Control Method		Stored program, cyclic scan system								
I/O Processing Method		Batch processing method (when END instruction is executed)								
Execution Speed		LD instructions – 0.54μs, MOV instructions – 3.4μs								
Program language		Instruction List + Ladder + SFC								
Program Capacity		15872 steps								
Bit Contacts	X	External inputs		X0~X377, octal number system, 256 points max.	Total 480+32 I/O(*4)					
	Y	External outputs		Y0~Y377, octal number system, 256 points max.						
	M	Auxiliary relay	General	M0~M511, 512 points, (*1) M768~M999, 232 points, (*1) M2000~M2047, 48 points, (*1)	Total 4096 points					
			Latched	M512~M767, 256 points, (*2) M2048~M4095, 2048 points, (*2)						
			Special	M1000~M1999, 1000 points, some are latched						
	T	Timer	100ms (M1028=ON, T64~T126: 10ms)	T0~T126, 127 points, (*1) T128~T183, 56 points, (*1) T184~T199 for Subroutines, 16 points (*1)	Total 256 points					
				T250~T255(accumulative), 6 points (*1)						
				T200~T239, 40 points, (*1) T240~T245(accumulative), 6 points, (*1)						
			1ms	T127, 1 points, (*1) T246~T249(accumulative), 4 points, (*1)						
		C	Counter	16-bit count up	C0~C111, 112 points, (*1) C128~C199, 72 points, (*1) C112~C127, 16 points, (*2)	Total 233 points				
32-bit count up/down					C200~C223, 24 points, (*1) C224~C232, 9 points, (*2)					
				32bit high-speed count up/down	Soft-ware Hard-ware	C235~C242, 1 phase 1 input, 8 points, (*2) C233~C234, 2 phase 2 input, 2 points, (*2) C243~C244, 1 phase 1 input, 2 points, (*2) C245~C250, 1 phase 2 input, 6 points, (*2) C251~C254 2 phase 2 input, 4 points, (*2)	Total 22 points			
S						Step point		Initial step point	S0~S9, 10 points, (*2)	Total 1024 points
								Zero point return	S10~S19, 10 points (use with IST instruction), (*2)	
								Latched	S20~S127, 108 points, (*2)	
		General	S128~S911, 784 points, (*1)							
Alarm		S912~S1023, 112 points, (*2)								

Specifications					
Word Register	T	Current value		T0~T255, 256 words	
	C	Current value		C0~C199, 16-bit counter, 200 words	
				C200~C254, 32-bit counter, 55 words	
	D	Data register	General	D0~D407, 408 words, (*1) D600~D999, 400 words, (*1) D3920~D9799, 5880 words, (*1)	Total 10000 points
			Latched	D408~D599, 192 words, (*2) D2000~D3919, 1920 words, (*2)	
			Special	D1000~D1999, 1000 words, some are latched	
			Right-side special module	D9900~D9999, 100 words (*1) (*6)	
Left-side special module			D9800~D9899, 100 words (*1) (*7)		
Index	E0~E7, F0~F7, 16 words, (*1)				
Pointer	N	Master control loop		N0~N7, 8 points	
	P	Pointer		P0~P255, 256 points	
	I	Interrupt Service	External interrupt	I000/I001(X0), I100/I101(X1), I200/I201(X2), I300/I301(X3), I400/I401(X4), I500/I501(X5), I600/I601(X6), I700/I701(X7), 8 points (01: rising-edge trigger  , 00: falling-edge trigger )	
			Timer interrupt	I602~I699, I702~I799, 2 points (Timer resolution = 1ms) I805~I899, 1 point (Timer resolution = 0.1ms) (Supported by V2.00 and above)	
			High-speed counter interrupt	I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070, I080, 8 points	
Communication interrupt			I140(COM1), I150(COM2), I160(COM3), 3 points, (*3)		
Constant	K	Decimal		K-32,768 ~ K32,767 (16-bit operation), K-2,147,483,648 ~ K2,147,483,647 (32-bit operation)	
	H	Hexadecimal		H0000 ~ HFFFF (16-bit operation), H00000000 ~ HFFFFFFFF (32-bit operation)	
Serial Ports		SA2	COM1: built-in RS-232 ((Master/Slave) COM2: built-in RS-485 (Master/Slave) COM3: built-in RS-485 (Master/Slave) COM1 is typically the programming port.		
		SX2	COM1: built-in RS-232 ((Master/Slave) COM2: built-in RS-485 (Master/Slave) COM3: built-in USB (Slave) COM1 is typically the programming port.		
Real Time Clock				Year, Month, Day, Week, Hours, Minutes, Seconds	
Special I/O Modules				Right side: Up to 8 I/O modules can be connected Left side: Up to 8 high-speed I/O module can be connected	
File Register (*5)				K0~K4999, 5000 points (*2)	

7.1.8 PLC Device Address

Device	Range	Effective Range			MODBUS Address	Address
		ES2/EX2	SS2	SA2/SE SX2		
S	000~255	000~1023	000~1023		000001~000256	0000~00FF
S	256~511				000257~000512	0100~01FF
S	512~767				000513~000768	0200~02FF
S	768~1023				000769~001024	0300~03FF
X	000~377 (Octal)	000~377	000~377		101025~101280	0400~04FF
Y	000~377 (Octal)	000~377	000~377		001281~001536	0500~05FF
T	000~255 bit	000~255	000~255		001537~001792	0600~06FF
	000~255 word	000~255	000~255		401537~401792	0600~06FF
M	000~255	0000 ~ 4095	0000~4095	002049~003584		0800~08FF
M	256~511				0900~09FF	
M	512~767				0A00~0AFF	
M	768~1023				0B00~0BFF	
M	1024~1279				0C00~0CFF	
M	1280~1535				0D00~0DFF	

Device	Range	Effective Range			MODBUS Address	Address
		ES2/EX2	SS2	SA2/SE SX2		
M	1536~1791	0000 ~ 4095	0000~4095	045057~047616		B000~B0FF
M	1792~2047				B100~B1FF	
M	2048~2303				B200~B2FF	
M	2304~2559				B300~B3FF	
M	2560~2815				B400~B4FF	
M	2816~3071				B500~B5FF	
M	3072~3327				B600~B6FF	
M	3328~3583				B700~B7FF	
M	3584~3839				B800~B8FF	
M	3840~4095				B900~B9FF	
C	000~199 (16-bit)	000~199	000~199	003585~003784	0E00~0EC7	
		000~199	000~199	403585~403784	0E00~0EC7	
C	200~255 (32-bit)	200~255	200~255	003785~003840	0EC8~0EFF	
		200~255	200~255	401793~401903 (Odd address valid)	0700~076F	

D	000~255	0000 ~ 9999	0000 ~ 4999	0000 ~ 9999	404097~405376	1000~10FF
D	256~511					1100~11FF
D	512~767					1200~12FF
D	768~1023					1300~13FF
D	1024~1279					1400~14FF
D	1280~1535				405377~408192	1500~15FF
D	1536~1791					1600~16FF
D	1792~2047					1700~17FF
D	2048~2303					1800~18FF
D	2304~2559					1900~19FF
D	2560~2815				1A00~1AFF	
D	2816~3071				1B00~1BFF	
D	3072~3327				1C00~1CFF	
D	3328~3583				1D00~1DFF	
D	3584~3839				1E00~1EFF	
D	3840~4095		1F00~1FFF			
D	4096~4351		436865~440960	9000~90FF		
D	4352~4999			9100~91FF		
D	4608~4863			9200~92FF		
D	4864~5119			9300~93FF		
D	5120~5375	9400~94FF				
D	5376~5631	9500~95FF				
D	5632~5887	9600~96FF				
D	5888~6143	9700~97FF				
				N/A		
D	6144~6399	0000 ~ 9999		N/A	0000 ~ 9999	436865~440960	9800~98FF
D	6400~6655		9900~99FF			
D	6656~6911		9A00~9AFF			
D	6912~7167		9B00~9BFF			
D	7168~7423		9C00~9CFF			
D	7424~7679		9D00~9DFF			
D	7680~7935		9E00~9EFF			
D	7936~8191		9F00~9FFF			
D	8192~8447		440961~442768			A000~A0FF
D	8448~8703					A100~A1FF
D	8704~8959					A200~A2FF
D	8960~9215					A300~A3FF
D	9216~9471					A400~A4FF
D	9472~9727		A500~A5FF			
D	9728~9983		A600~A6FF			
D	9984~9999	A700~A70F				
D	10000~11999	Applicable to DVP-SE		442769~444768	A710~AEDF	

7.1.9 Instructions

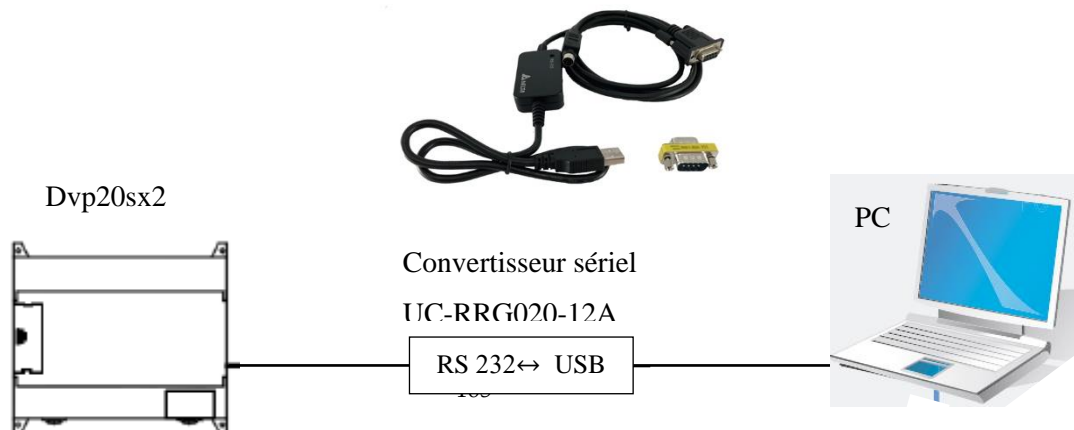
Instruction	Function	Operand	Execution speed (us)		Steps
			ES2/EX2/SS2 SA2/SX2	SE	
LD	Load NO contact	X, Y, M, S, T, C	0.76	0.64	1~3
LDI	Load NC contact	X, Y, M, S, T, C	0.78	0.68	1~3
AND	Connect NO contact in series	X, Y, M, S, T, C	0.54	0.58	1~3
ANI	Connect NC contact in series	X, Y, M, S, T, C	0.56	0.62	1~3
OR	Connect NO contact in parallel	X, Y, M, S, T, C	0.54	0.62	1~3
ORI	Connect NC contact in parallel	X, Y, M, S, T, C	0.56	0.64	1~3
ANB	Connect a block in series	N/A	0.68	0.68	1
ORB	Connect a block in parallel	N/A	0.76	0.76	1
MPS	Start of branches. Stores current result of program evaluation	N/A	0.74	0.68	1
MRD	Reads the stored current result from previous MPS	N/A	0.64	0.54	1
MPP	End of branches. Pops (reads and resets) the stored result in previous MPS	N/A	0.64	0.54	1
OUT	Output coil	Y, S, M	0.88	0.68	1~3
SET	Latches the ON status	Y, S, M	0.76	0.68	1~3
RST	Resets contacts, registers or coils	Y, M, S, T, C, D, E, F	2.2	1.04	3
MC	Master control Start	N0~N7	1	0.8	3
MCR	Master control Reset	N0~N7	1	0.8	3
END	Program End	N/A	1	0.8	1
NOP	No operation	N/A	0.4	0.5	1
P	Pointer	P0~P255	0.4	0.5	1
I	Interrupt program pointer	I□□□	0.4	0.5	1
STL	Step ladder start instruction	S	2.2	2	1
RET	Step ladder return instruction	N/A	1.6	1.4	1
NP	Negative contact to Positive contact	N/A	1.66	0.72	1
PN	Positive contact to Negative contact	N/A	1.62	0.72	1

7.2 WPL Soft

”WPL Soft“ هو PLC البرنامج المخصص لبرمجة ال

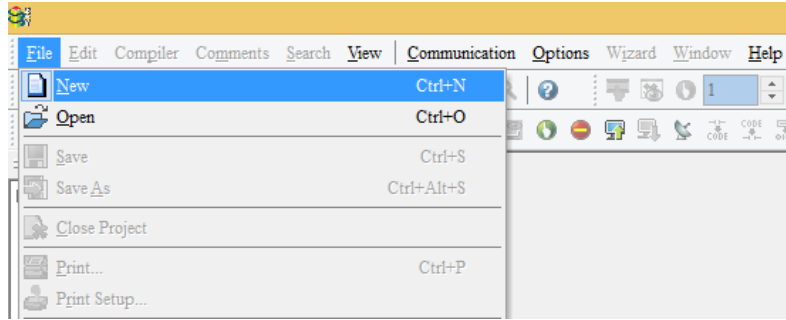
7.2.1 الوصلة المخصصة لبرمجة ال PLC

لبرمجتها. PLC مع التعريف من اجل توصيل الحاسوب بال UC-RRG020-12A نحتاج لوصلة

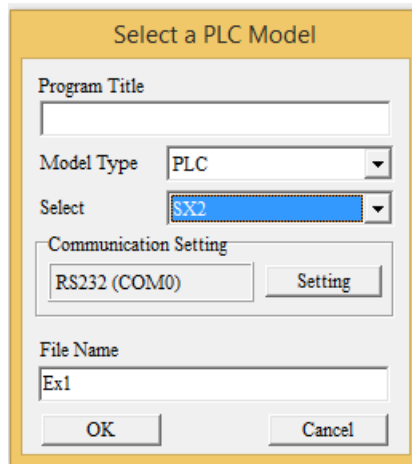


7.2.2 كيفية انشاء برنامج لـ PLC

File – New نضغط على

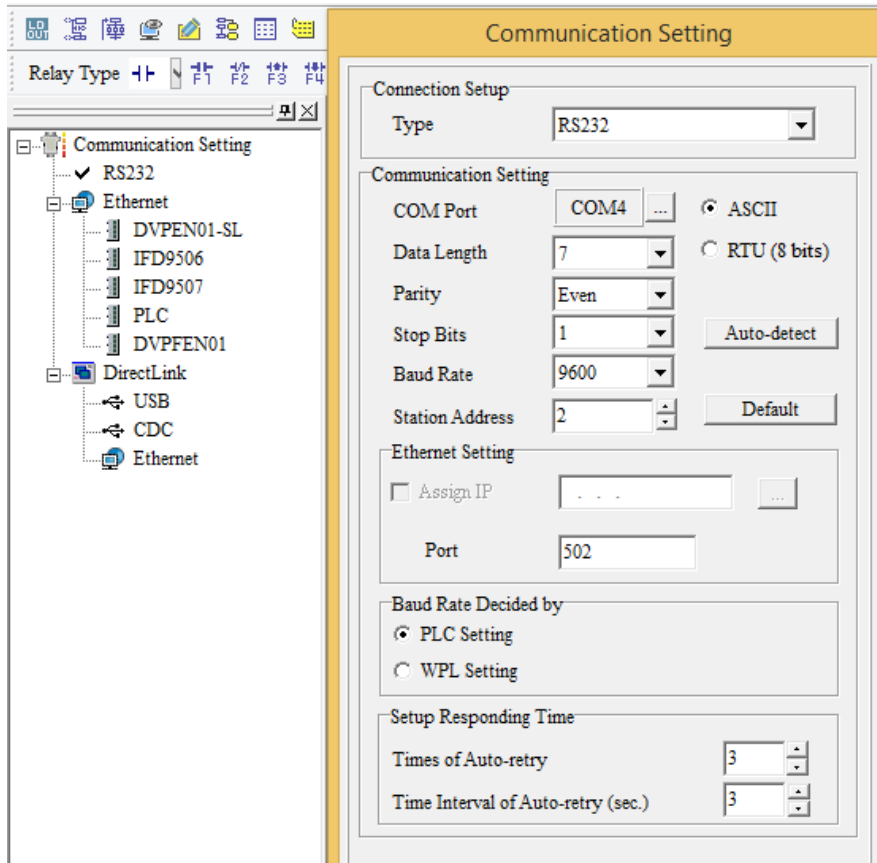


OK. ثم نضغط File Name ونضع اسم للمشروع في (SX2) PLC نختار نوع الـ



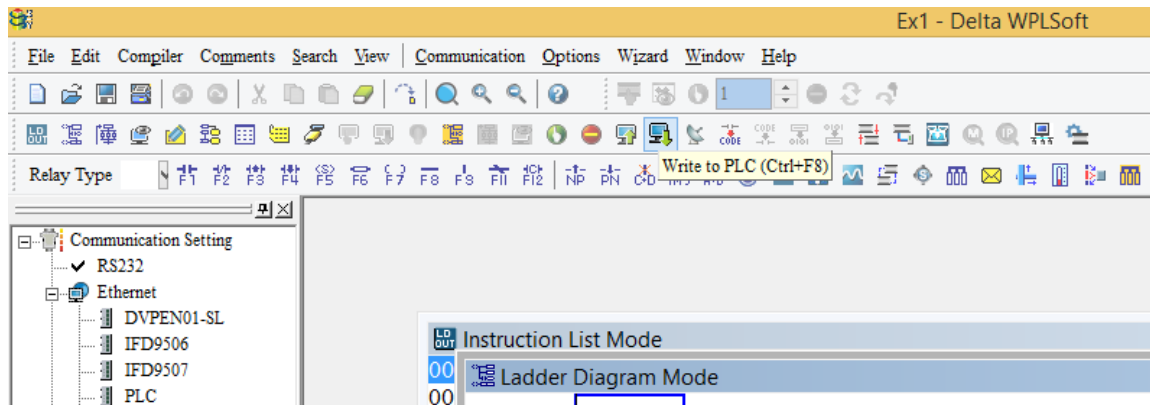
7.2.3 خصائص تتعلق بتنزيل البرنامج على الـ PLC

- بعد ربط الحاسوب بالـ PLC نضغط على RS232 في Communication setting على يسار البرنامج لتفقد وجود الـ Port (COM4) لكي تتمكن من تنزيل البرنامج.
- يجب اختيار الـ station address الخاص بالـ PLC (قبل استعمال الـ PLC يكون الـ address 1 ويمكن تغييره من خلال البرمجة).
- يمكننا اختيار برمجة الـ PLC اما ASCII او RTU .



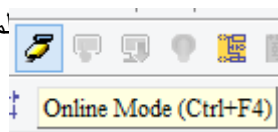
7.2.4 تنزيل البرنامج على الـ PLC

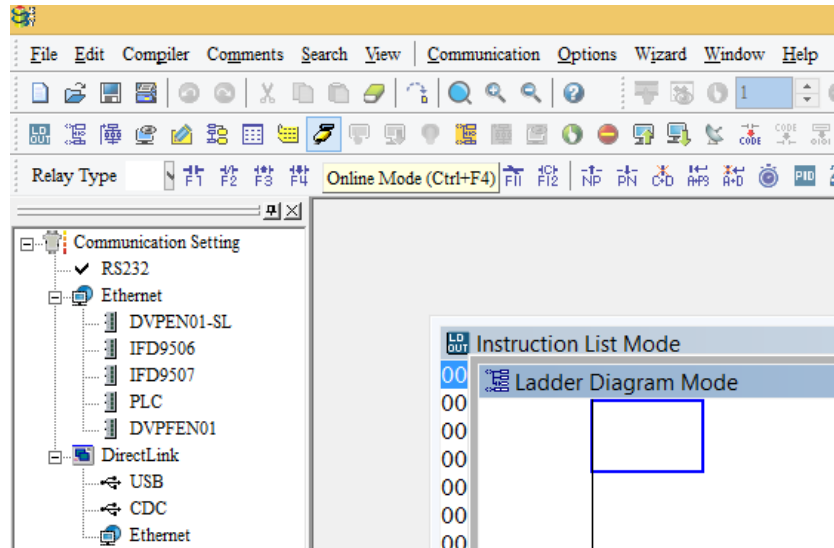
لتنزيل البرنامج نضغط الزر التالي



7.2.5 مراقبة عمل الـ PLC

لمراقبة عمل البرنامج في الـ





7.3 Vijeo designer software

Vijeo Designer is a state-of-the-art software application with which you can create operator panels and configure operating parameters for human machine interface (HMI) devices. It provides all the tools needed to design an HMI project, from the data acquisition to the creation and display of animated drawings.

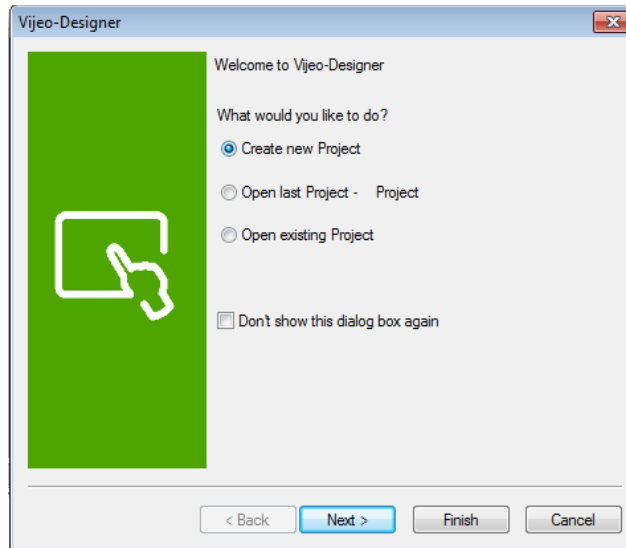
Realization of an application

The procedures to follow to implement an application are:

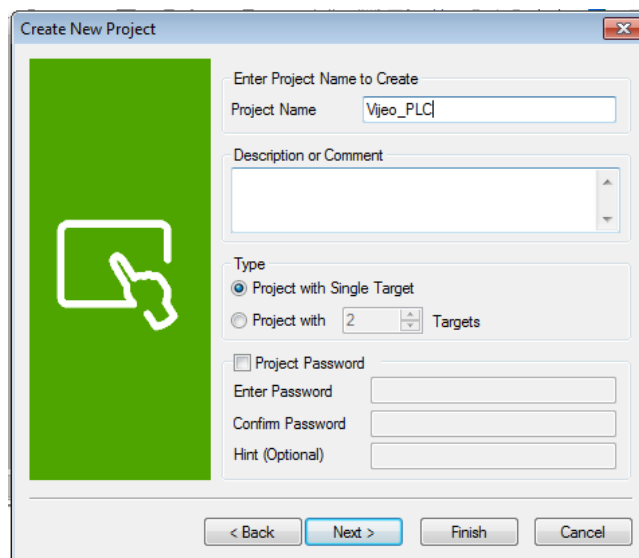
- 1- Create a new project,
- 2- Selection of the communication protocol.
- 3- Creating Variables
- 4- Create a Command Button
- 5- Create an alarm lamp.
- 6- Create a Numeric Indicator

7.3.1 Create a new project

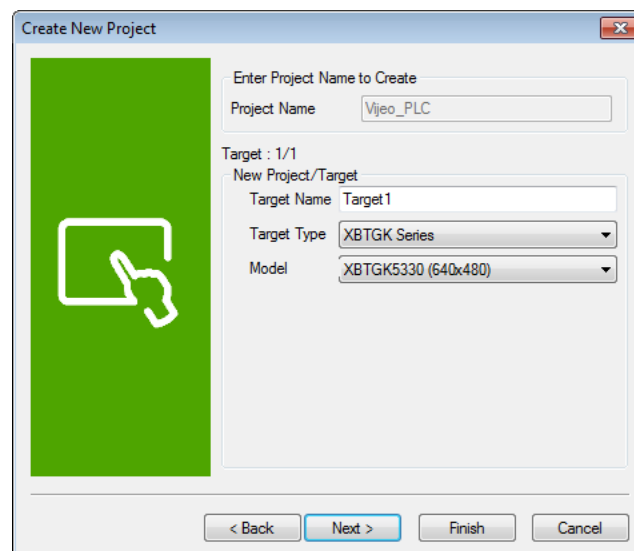
Create a new project, this dialog box appears when you start Vijeo Designer. Make sure Create new project is selected and click "Next" to continue.



Enter the name of your project and click **Next**. In our case, type "**Manual**".

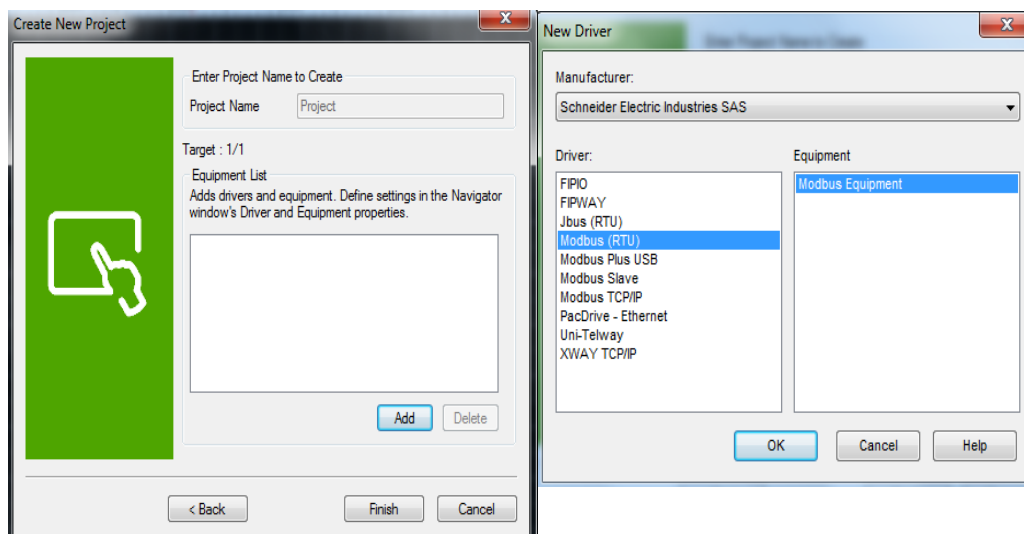


Select the target type ..., and the model ..., Click **Next, Next**.



7.3.2 Selection of the communication protocol

Select the relevant driver for the device type using the Add button. Select “Schneider Electric Industrie SAS” as the Manufacturer, “Modbus_(RTU)” as the driver, and “Modbus Equipment” as the Equipment. Then click on Finish.



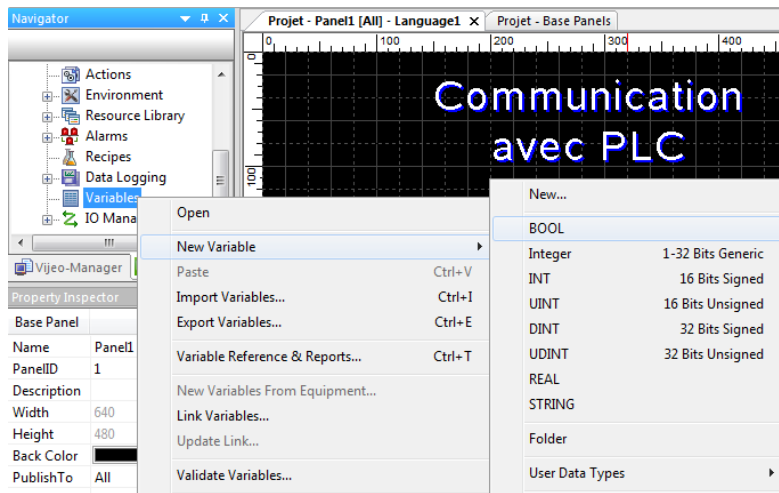
7.3.3 Creating Variables

A variable is a memory address indicated by a name. Vijeo Designer handles the following types of variables:

- BOOL
- INT (16 bit signed integer)
- UINT (16 bit unsigned integer)
- DINT (32 bit signed integer)
- UDINT (32 bit unsigned integer)
- Integer (1-32 bit generic integer)
- REAL
- STRING
- User Data Type (Array or Structure)
- Folder
- Block INT (16 bit signed block integer)
- Block UINT (16 bit unsigned block integer)
- Block DINT (32 bit signed block integer)
- Block Integer (1-32 bit generic block integer)
- Block REAL

Vijeo Designer uses the variables to communicate with devices. You can also define internal variables that will only be used by Vijeo Designer.

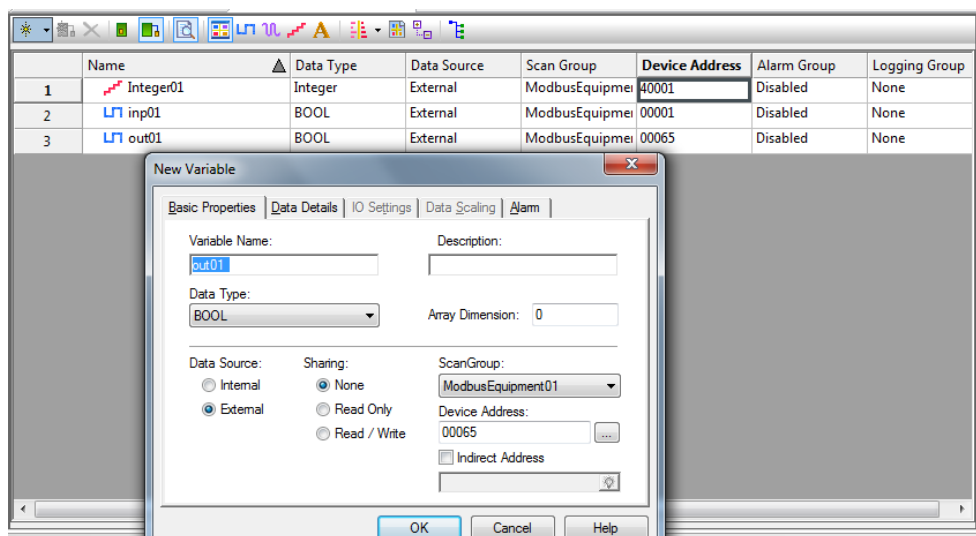
Right-click the "**Variables**" node in the "**Navigator**" window, select "**New Variable**" and click "**BOOL**".



Change the name of the Boolean-type "**BOOL01**" variable. In this window, specify the variable source (**external** in this case). In the **Device Address** property,

Right-click the "**Variables**" node in the "**Navigator**" window, select "**New Variable**" and click "**Integer**".

Change the name of the Boolean-type "**Integer 01**" variable to "**High_level**" in the Property Inspector. In this window, specify the variable source (**external** in this case). In the **Device Address** property,



7.3.4 Create a Command Button

Select the "Switch" icon in the toolbar and draw an area on the panel where the button will be placed.


Select the "**Switch**" icon in the toolbar and use it to draw a **rectangle**, defining an area on the screen where it will be placed.



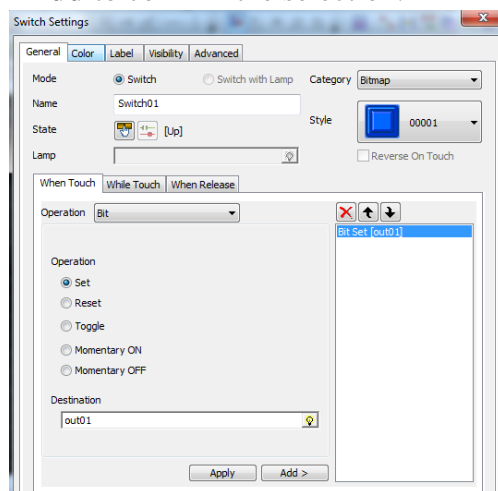
The **Switch Settings** window is displayed. Configure the properties as shown in the screen below:


In the **General** window:

- Select **00001** as the switch style.

Under the "**When Touch**" tab, click the icon  and:

- Select the "**BOOL**" "Emptying" variable,
- Select "**Set**" which will switch ON the Emptying bit when the button is pressed
- Click **Add** to confirm the selection.



Under the "**When Release**" tab, click the icon  and:

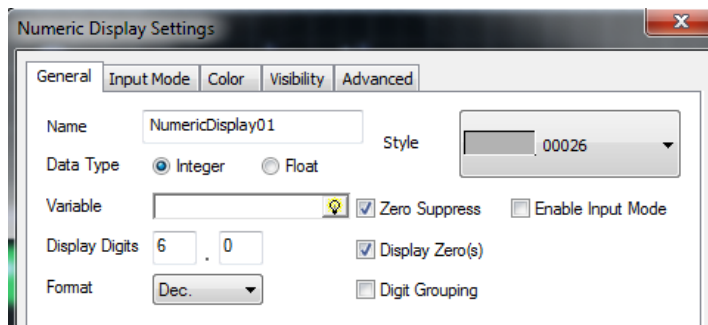
- select the "**BOOL**" "Emptying" variable,
- select "**Reset**" which will switch OFF the Emptying bit when the button is released
- Click **Add** to confirm the selection.

7.3.5 Create a Numeric Indicator


Select the "Data Display" icon in the toolbar and draw an area on the screen where the numeric window will be placed.



The **Numeric Display Settings** window is displayed. Configure the properties as shown in the screen below:



In the "**General**" tab:

Click the icon  then:

double-click on the "Level" variable, then on **OK** in the expression editor,

To write in this indicator, Select the « **Enable Input Mode** » In the "**Input mode**" tab.

7.3.6 Create an alarm lamp

The lamp animates depending on the state of the variable: red if it is active and green if it is inactive.

Select the "**Lamp**" icon in the toolbar and use it to draw a **Lamp**, defining an area on the screen where the lamp will be placed.



In this window, from the "**General**" tab:

Click the icon  then:

- Select the "**BOOL**" variable,
- Retain the lamp style **10001**.

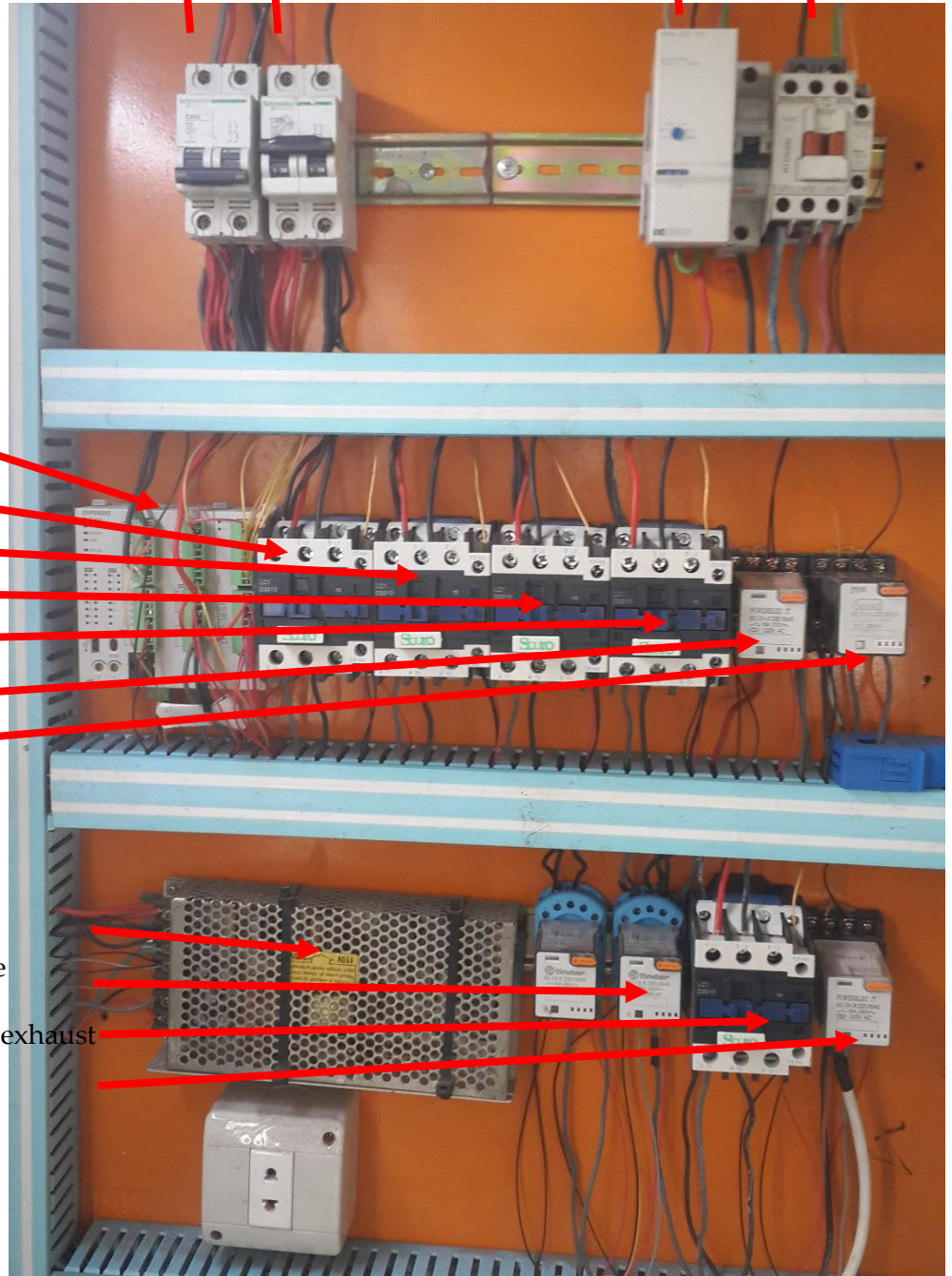
7.4 PLC Programing & wiring

7.4.1 Control Panel

Power Breaker Control Breaker Level Control Relay Contacteur For Water Pump 3 phase

Delta PLC
Contactor1 for exhaust fan 1
Contactor2 for exhaust fan 2
Contactor3 for cooling pump
Contactor4 for water Pump
Relay1 for supply fans 1 & 2
Relay2 for Electro filter

Power supply 24 V DC
Blue Relay 1 & 2 for Valve
Contactor5 for exhaust
Relay3 for Fuel burner



Version 12.04.22: Added: in top line: Contactor (changing power source: fuel generator/NLAP-IPP Power (after full function)) (only for exhaust fan 2 (green fan))



7.4.2 تفعيل "Modbus Protocol" مع RS485 على ال PLC

(GUI) ب الحاسوب PLC هو ربط ال "Modbus Protocol" الهدف من تفعيل

Function Group COM Port Function

Number	Item	Port		
		COM1	COM2	COM3
	Communication format	D1036	D1120	D1109
	Communication setting holding	M1138	M1120	M1136
	ASCII/RTU mode	M1139	M1143	M1320
	Slave communication address	D1121		D1255

Contents:

COM ports (COM1: RS-232, COM2: RS-485, COM3: RS-485) support communication format of MODBUS ASCII/RTU modes. When RTU format is selected, the data length should be set as 8. COM2 and COM3 support transmission speed up to 921kbps. COM1, COM2 and COM3 can be used at the same time.

COM1:

Can be used in master or slave mode. Supports ASCII/RTU communication format, baudrate (115200bps max), and modification on data length (data bits, parity bits, stop bits). **D1036**: COM1 (RS-232) communication protocol of master/slave PLC. (b8 - b15 are not used) Please refer to table below for setting.

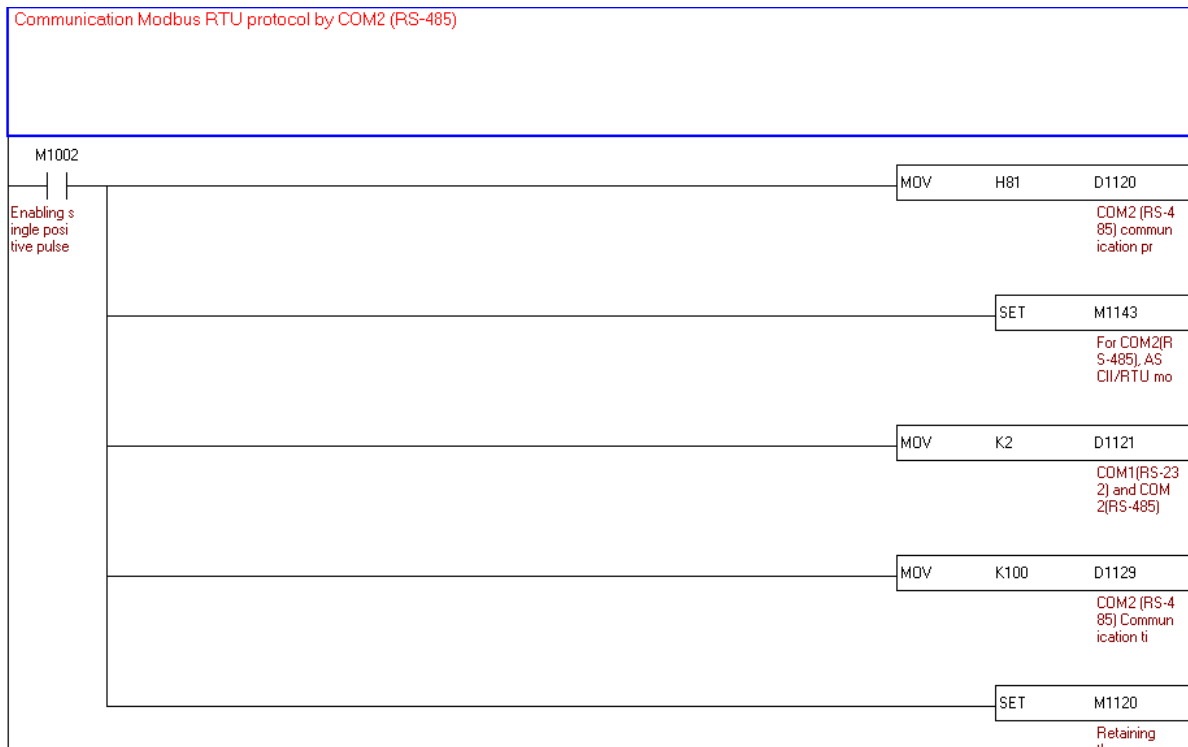
COM2:

Can be used in master or slave mode. Supports ASCII/RTU communication format, baudrate (921kbps max), and modification on data length (data bits, parity bits, stop bits). **D1120**: COM2 (RS-485) communication protocol of master/slave PLC. Please refer to table below for setting.

COM3:

Can be used in master or slave mode. Supports ASCII/RTU communication format, baudrate (921kbps max), and modification on data length (data bits, parity bits, stop bits). **D1109**: COM3 (RS-485) communication protocol of master/slave PLC. (b8 - b15 are not used) Please refer to table below for setting.

PLC في ال RS485 مع "Modbus RTU slave" برنامج تفعيل



M1002: Enable single positive pulse at the moment when RUN is activate (Normally OFF)

H81: Set up communication protocol as 9600, 8, N, 1

D1120: COM2 (RS-485) communication protocol

MOV H81 D1120: Set up communication protocol as 9600, 8, N, 1

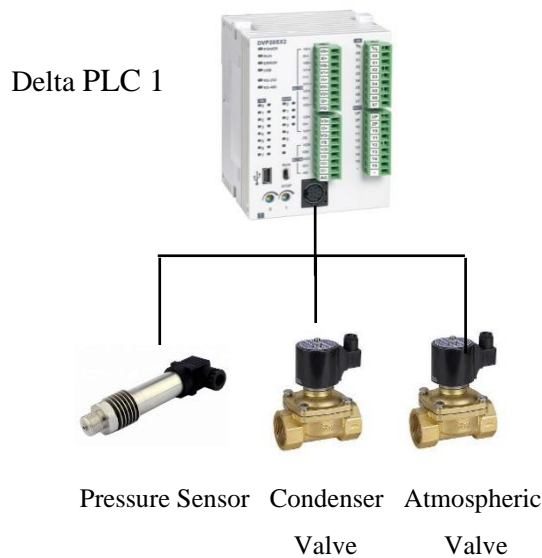
SET M1143: For COM2 (RS-485), ASCII/RTU mode selection (OFF: ASCII; ON: RTU)

MOV K2 D1121: COM1 (RS-232) and COM2 (RS-485) PLC communication address 2 (K2= address 2)

MOV K100 D1129: COM2 (RS-485) Communication time-out setting (ms) (time k100=100ms)

SET M1120: Retaining the communication setting of COM2 (RS-485), modifying D1120 will be invalid when M1120 is set.

7.4.3 التحكم في ضغط ال Boiler (BPC Boiler Pressure control)



و عند "Pressure sensor" من خلال Boiler نقرأ ضغط البخار في PLC نظام التحكم يكون عل الشكل التالي : أ ل
"Condenser valve" تفتح 14.5bar مثلا "Condenser Pressure Setpoint" ارتفاع الضغط و بلوغ معدل
ويبلغ معدل Boiler وعندما يرتفع الضغط اكثر في ال Condenser وتحويله الى ال Boiler لتخفيف البخار في
لتفريغ من البخار في "Atmospheric valve" تفتح ال 15 bar مثلا "Atmospheric Pressure Setpoint"
valve فتغلق ال 14 bar مثلا "Min Pressure Setpoint" الهواء وعند انخفاض الضغط الى معدل

توصيل "Pressure transmitter" مع ال PLC وبرمجته

7.4.3.1

7.4.3.2 Pressure transmitter مواصفات ال

COMPANY: GAMICOS



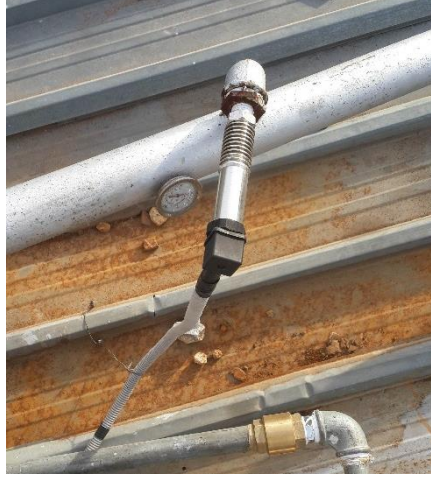
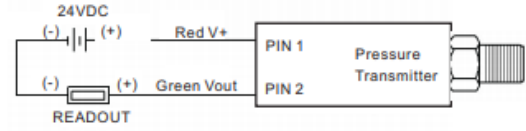
MODEL: GPT220

Range: 0-16bar

Output: 4-20 mA

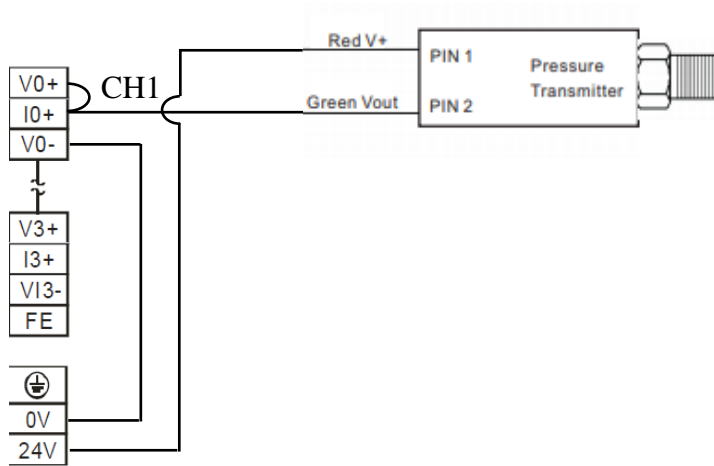
Power: 12- 36V

Temperature: 220⁰ C



طريقة توصيل ال Sensor مع ال PLC

7.4.3.3



برنامج قراءة ضغط ال Boiler في ال PLC

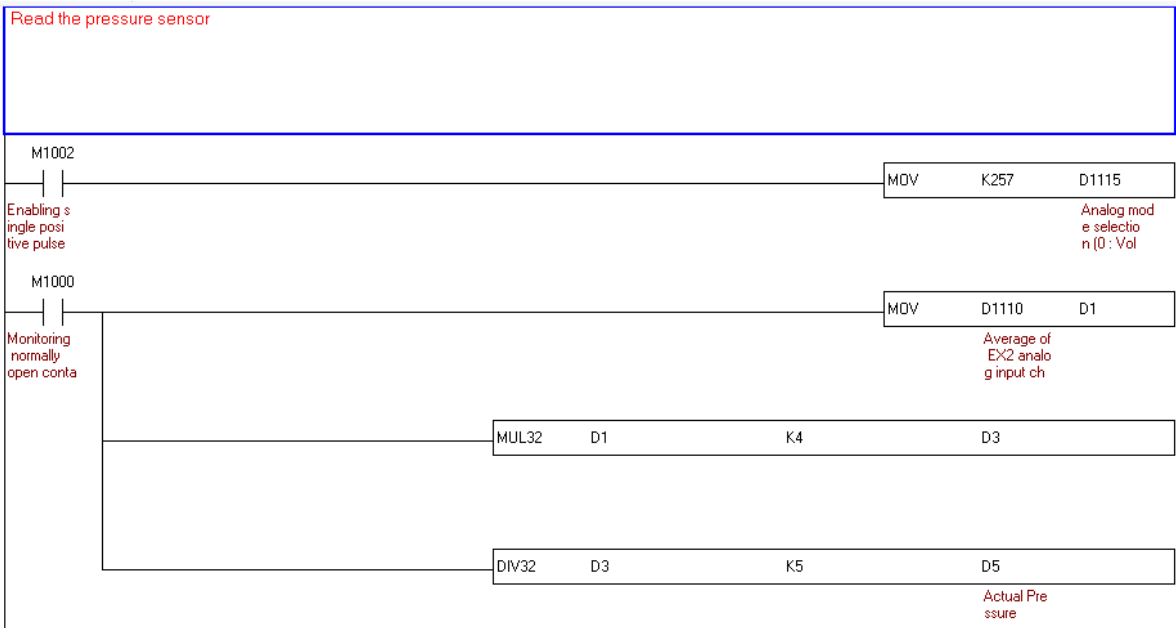
7.4.3.4

طريقة قراءة الضغط تكون عل الشكل التالي :

ال PLC تقرأ من Sensor (0 bar = 0 in PLC , 16bar =2000 in PLC)

لتحويل قراءة ال PLC الى قراءة شبيهة بالحساس نعمل ما يلي ($x \times \frac{4}{5}$ مثلا $2000 \times \frac{4}{5} = 1600$) نقرأ قيمة الحساس من D1110 ونحفظها في D1 ثم نضرب 4 وتحفظ في D3 D4 ثم نقسم على 5 وتحفظ في D5 D6 على شكل شبيه بقيمة الحساس .

(0 bar = 0 in D5, 16bar =1600 in D5)



M1000: normal on

D1115: analog input/output mode setting

Device number	Function
D1115	20EX2/SX2 analog input/output mode setting (Default=H'0) bit0~bit5: Selection between the voltage/current mode (0: Voltage; 1: Current; Default: Voltage) bit0~bit3: Analog inputs (AD0~AD3) bit4~bit5: Analog outputs (DA0~DA1) bit8~bit 13: Current mode bit8~bit11: AD0~AD3 (0: -20 mA~20 mA; 1: 4~20 mA) bit12~bit13: DA0~DA1 (0: 0~20 mA; 1: 4~20 mA)

MOV K257 D1115: (257 decimal = 0000 0001 0000 0001 Binary),

Bit 0 = 1: analog input mode of AD0 is the current mode

Bit 8 = 1: current 4-20 mA.

D1110: analog input channel 0 (AD 0)

MOV D1110 D1: move D1110 in D1

MUL32 D1 K4 D3:

$(D2, D1) \times (4) = (D4, D3)$

6. 32-bit binary multiplication

$$\begin{array}{c}
 \textcircled{S_1} + 1 \quad \textcircled{S_1} \\
 \boxed{b_{31} \dots b_{16}} \quad \boxed{b_{15} \dots b_0} \times \boxed{b_{31} \dots b_{16}} \quad \boxed{b_{15} \dots b_0} = \boxed{b_{31} \dots b_{16}} \quad \boxed{b_{15} \dots b_0} \\
 \text{b31 is a sign bit} \qquad \qquad \qquad \text{b31 is a sign bit} \qquad \qquad \qquad \text{b31 is a sign bit}
 \end{array}$$

DIV32 D3 K5 D5:

$(D4, D3) / (5) = (D6, D5)$

7.4.3.5 توصيل "Atmospheric valve & Condenser valve" مع ال PLC والتحكم بهم

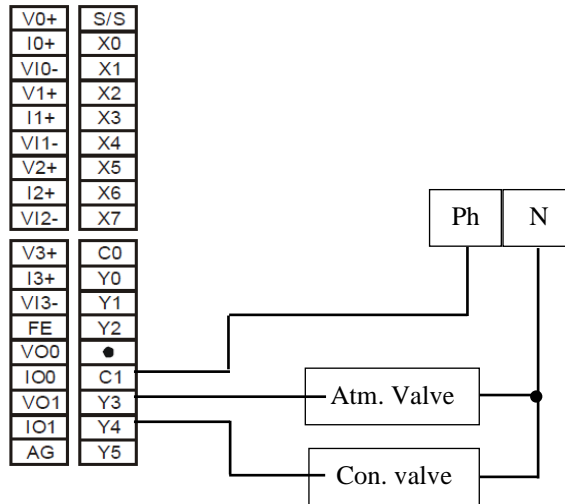
Atmospheric Solenoid valve



Condenser Solenoid valve



7.4.3.6 طريقة توصيل ال "Atmospheric valve & Condenser valve" مع ال PLC



7.4.3.7 برنامج التحكم ب "Atmospheric valve & Condenser valve"

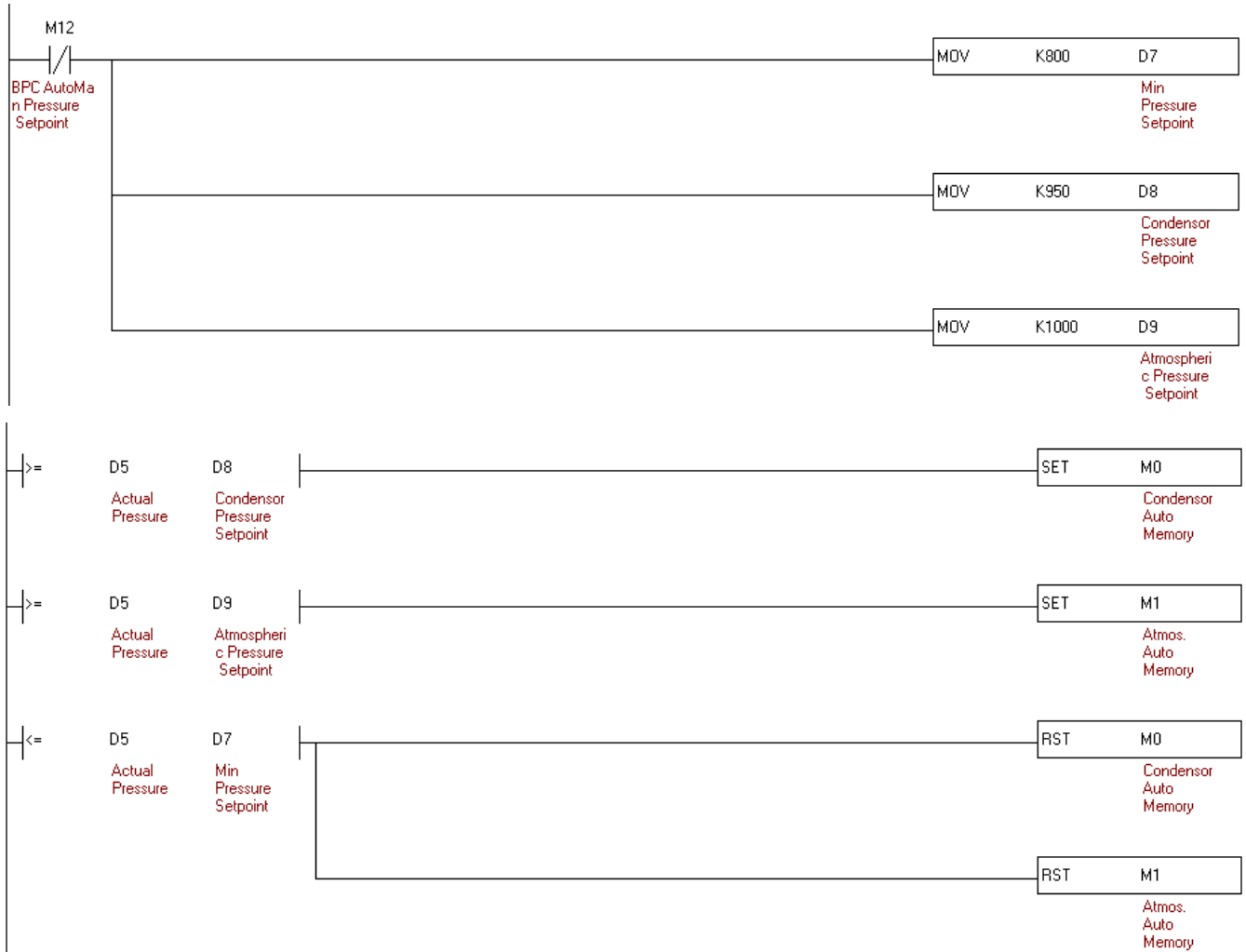
يمكن التحكم بال (Condenser valve) بشكل يدوي (Manual) عن طريق الحاسوب من خلال Address M10 (ارسال من الحاسوب بواسطة Modbus "1" الى M10 فتعمل Y3 ON فيفتح ال valve او ارسال "0" الى M10 فتصبح Y3 OFF (فيغلق ال valve) . يمكن ايضا التحكم بال Atmospheric valve بشكل يدوي (Manual) عن طريق الحاسوب من خلال Address M11 & M44 فعند ارسال "1" الى M44 يتم تحويل التحكم الى يدوي ومن ثم ارسال "1" الى ال M11 فيتم تشغيل Y4 فيفتح ال Valve او ارسال "0" الى ال M11 فيتم فصل Y4 فيغلق ال Valve .



يمكن التحكم بال "Condenser valve" بشكل اوتوماتيكي عن طريق ال Pressure : فعند ارتفاع ال pressure (في ال D5 (وبلوغ معدل " Condenser Pressure Setpoint" (في ال D8 وهو 950 اي 950 bar والذي يمكن تعديله) فتصبح

M0 ON والتي بدورها تشغل Y3 لتفتح ال valve. وعند انخفاض ال Pressure (في ال D5) وبلوغ معدل “Min Pressure Setpoint” (في ال D7 وهو 800 اي 8 bar والذي يمكن تعديله) فتصبح M0 OFF والتي بدورها تفصل Y3 فتغلق ال valve.

عندما تكون “M44 OFF” (يتم التحكم بال M44 بواسطة الحاسوب) يمكن التحكم بال “Atmospheric valve” بشكل اوتوماتيكي عن طريق ال Pressure : فعند ارتفاع ال pressure (في ال D5) وبلوغ معدل “Atmospheric Pressure Setpoint” (في ال D9 وهو 1000 اي 10 bar والذي يمكن تعديله) فتصبح M1 ON والتي بدورها تشغل Y4 لتفتح ال valve. وعند انخفاض ال Pressure (في ال D5) وبلوغ معدل “Min Pressure Setpoint” (في ال D7 وهو 800 اي 8 bar والذي يمكن تعديله) فتصبح M1 OFF والتي بدورها تفصل Y4 فتغلق ال valve.



الى Modbus بشكل يدوي من خلال الحاسوب عن طريق ارسال "1" عن طرق ال Set point يمكن السماح بتعديل ال Auto Setpoint. او "0" لالغاء التعديل وابقاء address M12.

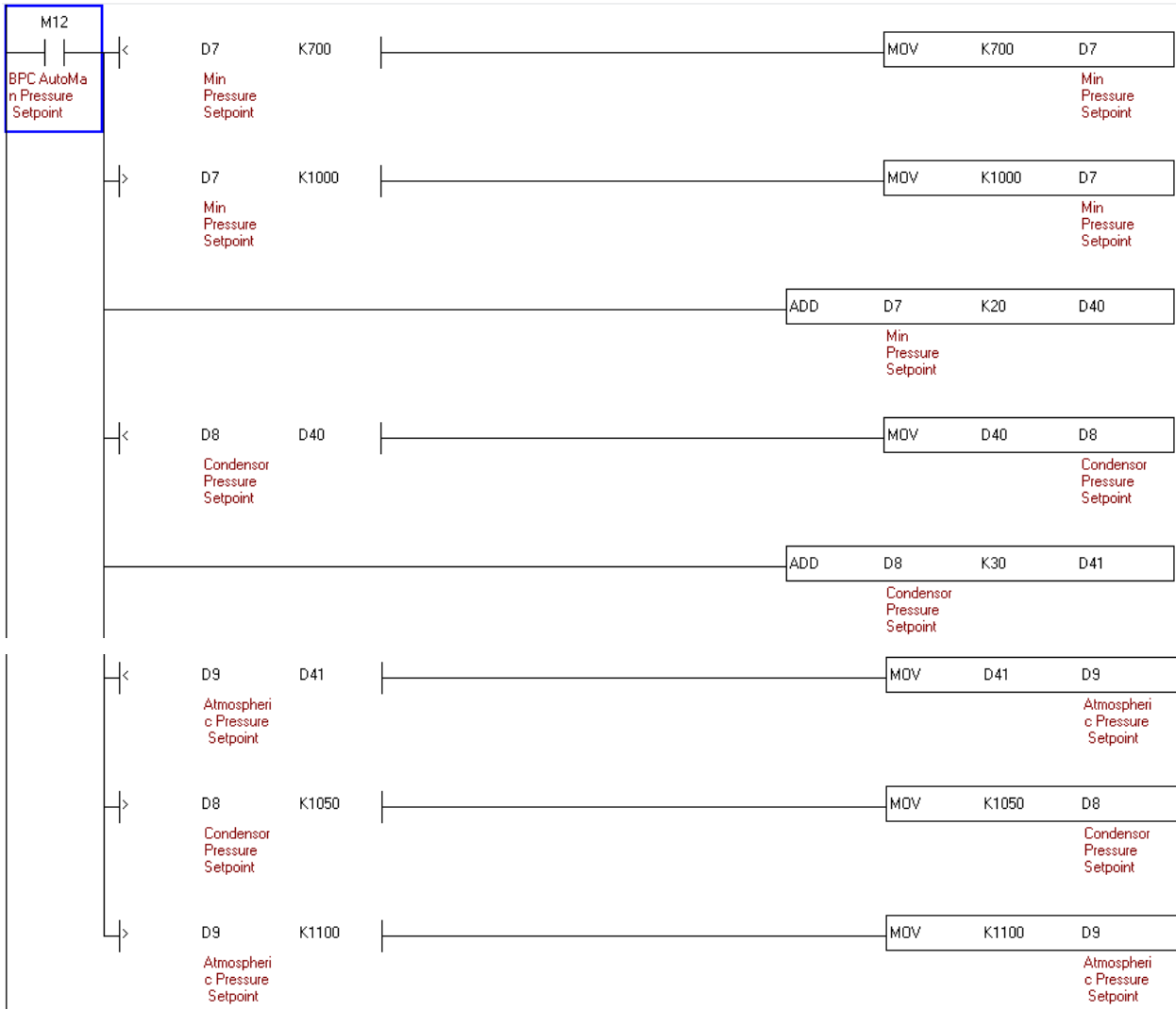
ويجب ان يكون PLC من الحاسوب ضمن حدود محددة في ال Set point يمكن السماح بتعديل ال

0.3 bar وان يزيد عل الاقل ب 11 bar هو الاعلى وان لا يتخطى ال “Atmospheric Pressure Setpoint” ال

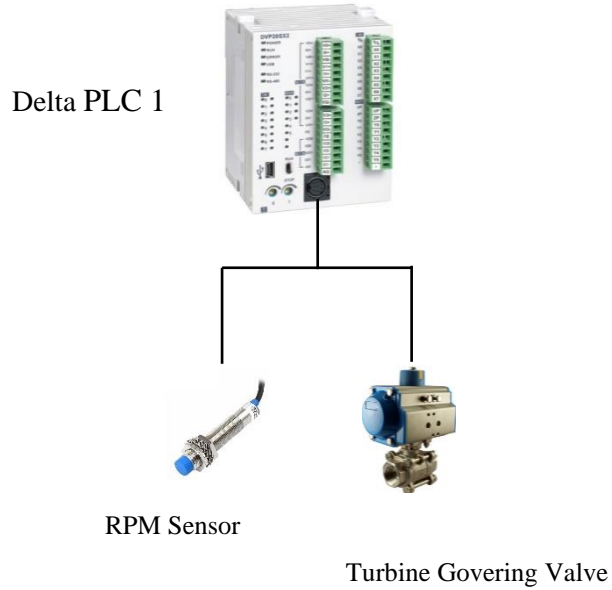
عن “ Condensor Pressure Setpoint “.

وان “Atmospheric Pressure Setpoint” فيجب ان لا يتخطى “ Condensor Pressure Setpoint “ اما ال “Min Pressure Setpoint” عن 0.2 bar يزيد عل الاقل ب

“Condensor Pressure Setpoint” وهو الأدنى ويجب ان لا يتخطى ال “Min Pressure Setpoint” في ما يخص ال 7 bar. وان لا ينخفض الى ما دون ال “Min Pressure Setpoint”



7.4.4 نظام التحكم بال Turbine (Turbine Governing System TGS)



من خلال M42 فيتم تشغيل (7 bar نظام التحكم يكون على الشكل التالي : عند ارتفاع الضغط الى الحد المطلوب (مثلا من خلال البخار. Turbine. ويدور ال Turbine valve الحاسوب فيبدأ التحكم بفتح ال فتبقى 1500 RPM فاذا كانت السرعة تعادل RPM sensor من خلال Turbine سرعة ال PLC نفراً بواسطة ال valve على زيادة نسبة فتح ال PLC فتعمل ال 1500 ثابتة واذا انخفضت السرعة الى ما دون ال Valve نسبة فتح ال (حتى نصل الى سرعة 1500, اما اذا Turbine يؤدي الي زيادة البخار فيزيد من سرعة ال Valve (زيادة نسبة فتح ال حتى نصل للسرعة المطلوبة. Valve على تخفيض نسبة فتح ال PLC 1500 فتعمل ال تخبطت السرعة

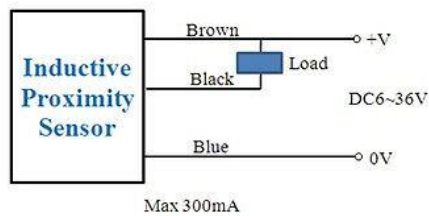
7.4.4.1 توصيل ال "RPM (Proximity Sensor)" مع ال PLC وبرمجته

مواصفات ال "Proximity Sensor" وطريقة عمله

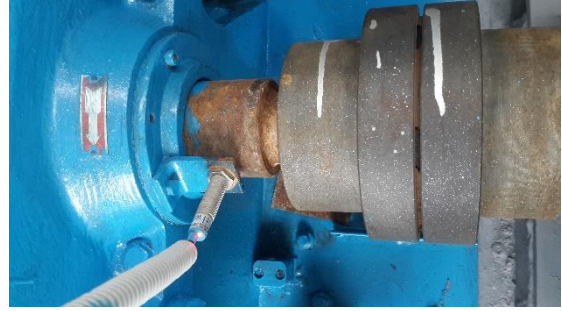
Proximity Sensor LJ12A3-4-Z/BX



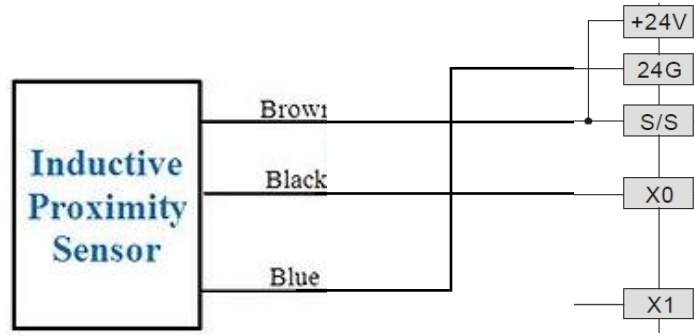
NPN NO/NC Inductive Sensor Schematic wiring diagram



وعند اقتراب مادة معدنية من (Contact Normally opened) يكون المفتاح مفتوح قبل عمل الحساس الحساس يتغير الى مغلق.

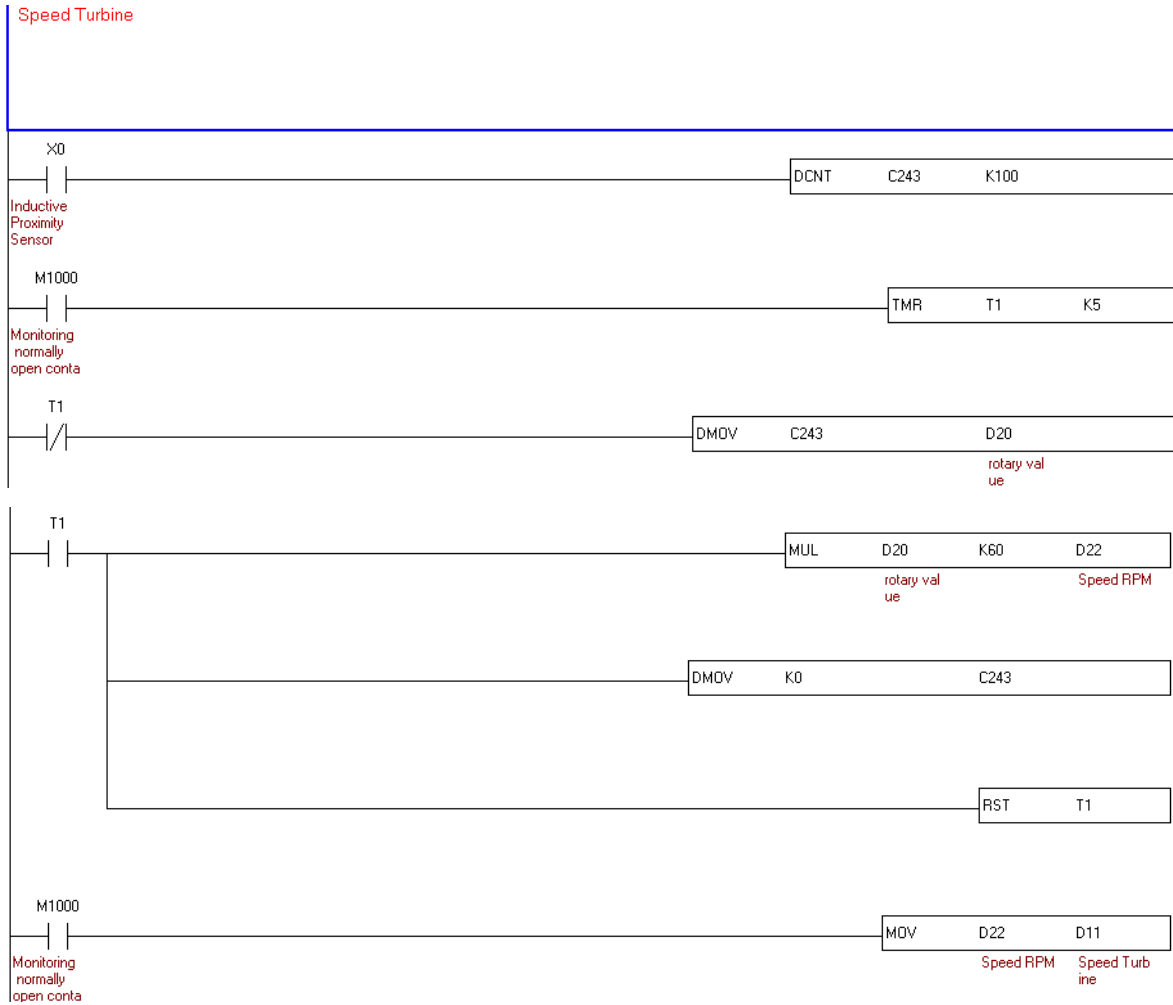


طريقة توصيل ال Sensor مع ال PLC



برنامج لاحتساب سرعة المولد في ال PLC

طريقة احتساب السرعة تكون على الشكل التالي : في كل نصف دورة يلتقط "Proximity Sensor" اشارة فيتلقى X0 هذه الإشارة ويضاف 1 في ال D20 ثم تتكرر العملية لمدة نصف ثانية من خلال العداد (T1) وخلال هذه المدة يتم تسجيل عدد الدورات في نصف الثانية وتحفظ في D21 وعندما تنهي المدة (T1 ON) نحصل على السرعة في الدقيقة وتحفظ في ال D22 ويتم تصفير العداد (D0 & T1) لاحتساب السرعة من جديد.



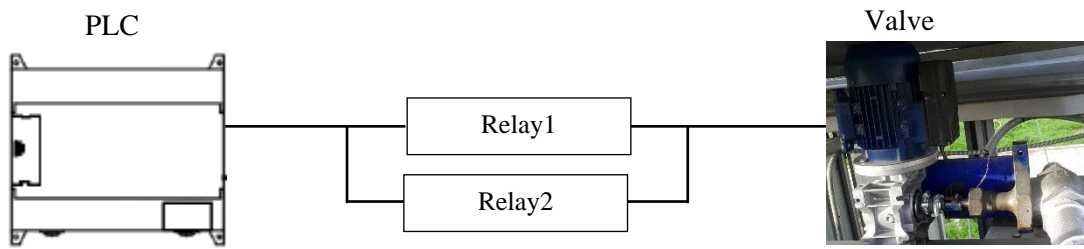
- INCP D20: When X0 is triggered, the content of D20 will be incremented by 1.
- TMR T1 K15 : M1000 is ON, T1 is activated After 0,1 seconds ($K5 \times 0.1 \text{ sec} = 0,5 \text{ sec}$), contact T1 is ON.
- When T1 is OFF move D20 in D21
- When T1 is ON : Multi D21 x 60 and move in D22; D20 is cleared & Reset T1
- When Reset T1 then the operation is repeated.

توصيل محرك (single-phase motor) ال valve مع ال PLC والتحكم به

7.4.4.2

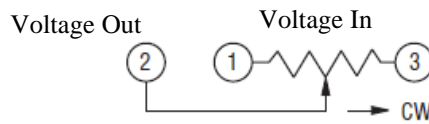


طريقة ربط محرك ال valve بال PLC



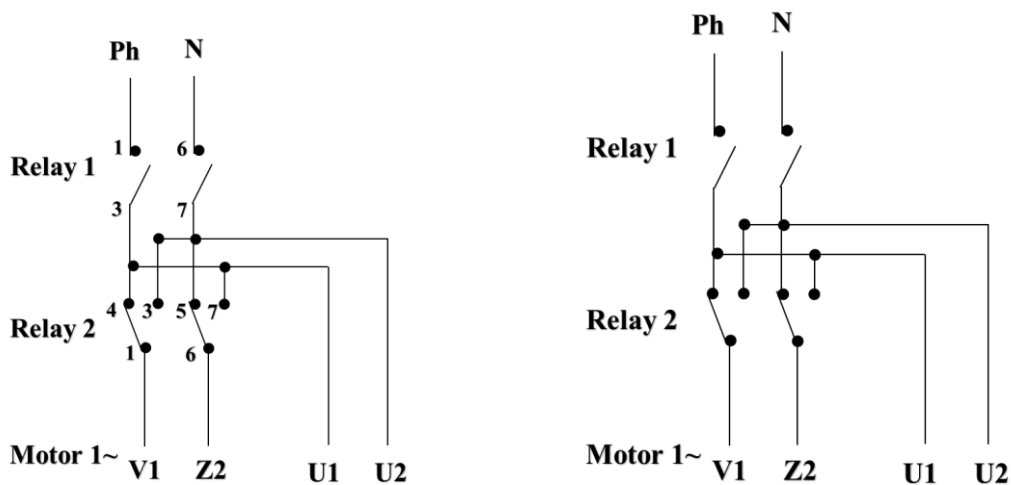
فهذا يعني أن المحرك جاهز Relay 2 لتغيير الاتجاه (عند تشغيل Relay 2 لتشغيل المحرك وال Relay 1 ال
 نقرأ نسبة الفتح او Valve) يعني ان المحرك مستعد لفتح ال Relay 2 وعند توقيف Valve لإغلاق ال
 voltage من potentiometer (نحصل على نسبة Potentiometer الاغلاق التي نفذت من خلال وجود ال
 valve.) على حسب نسبة فتح ال

Potentiometer

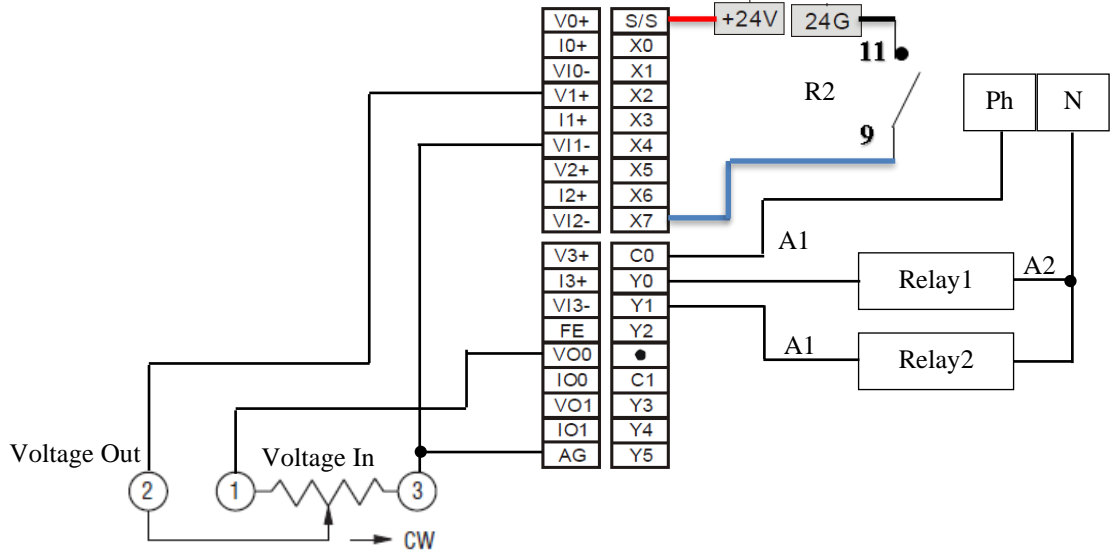


A potentiometer is a manually adjustable, variable resistor with three terminals. Two terminals are connected to a resistive element, the third terminal is connected to an adjustable wiper. The position of the wiper determines the output voltage.

طريقة توصيل المحرك مع ال Relay



طريقة توصيل ال Relay وال potentiometer مع ال PLC



7.4.4.3 PLC في ال Valve برنامج التحكم ب

عندما يصبح الضغط في D5 حوالي 7 bar نقوم بتشغيل "M42 ON" من خلال الحاسوب لنبداً التحكم بنسبة فتح ال "turbine valve".

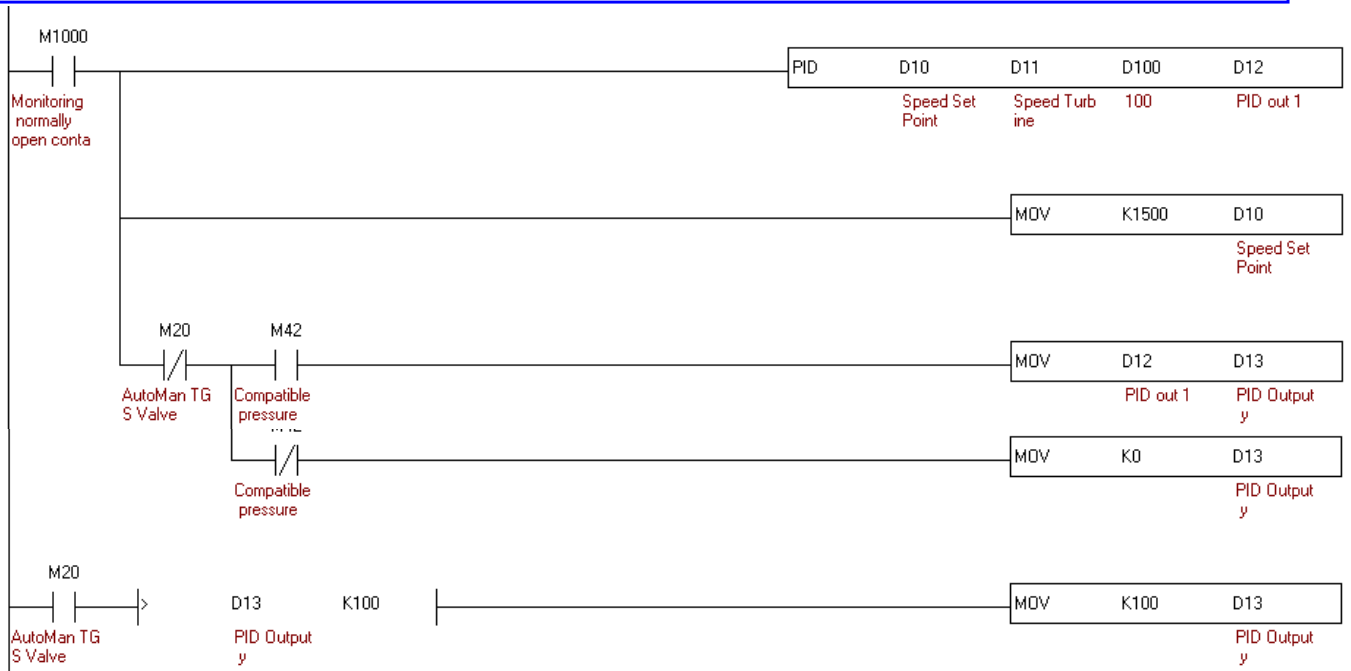
يتم تحديد نسبة فتح "turbine valve" من خلال ال PID في ال PLC او بشكل يدوي من خلال الحاسوب (GUI)

تعمل ال PID بمقارنة السرعة المطلوبة "Speed SetPoint" في D10 مع سرعة ال Turbine في D11 وتحدد نسبة المئوية المطلوبة لفتح ال Valve في D12 .

يكون التحكم بنسبة فتح ال valve المطلوبة بشكل اوتوماتيكي عندما تكون "M20 OFF" , فاذا كانت "M42 OFF" لا يسمح بفتح ال Valve اي نسبة الفتح صفر وتحفظ في D13 اما عندما "M42 ON" فيتم حفظ نسبة فتح ال Valve المطلوبة من PID في D13 .

يمكن التحكم بنسبة فتح ال valve المطلوبة بشكل يدوي من خلال الحاسوب (GUI) ارسال "1" عن طريق ال Modbus الى PLC-M20 فتصبح "M20 ON" ومن ثم نرسل النسبة المئوية لفتح ال valve الى D13 (اذا كان الرقم المرسل الى D13 اكثر من مئة يستبدل ب 100).

Control valve %

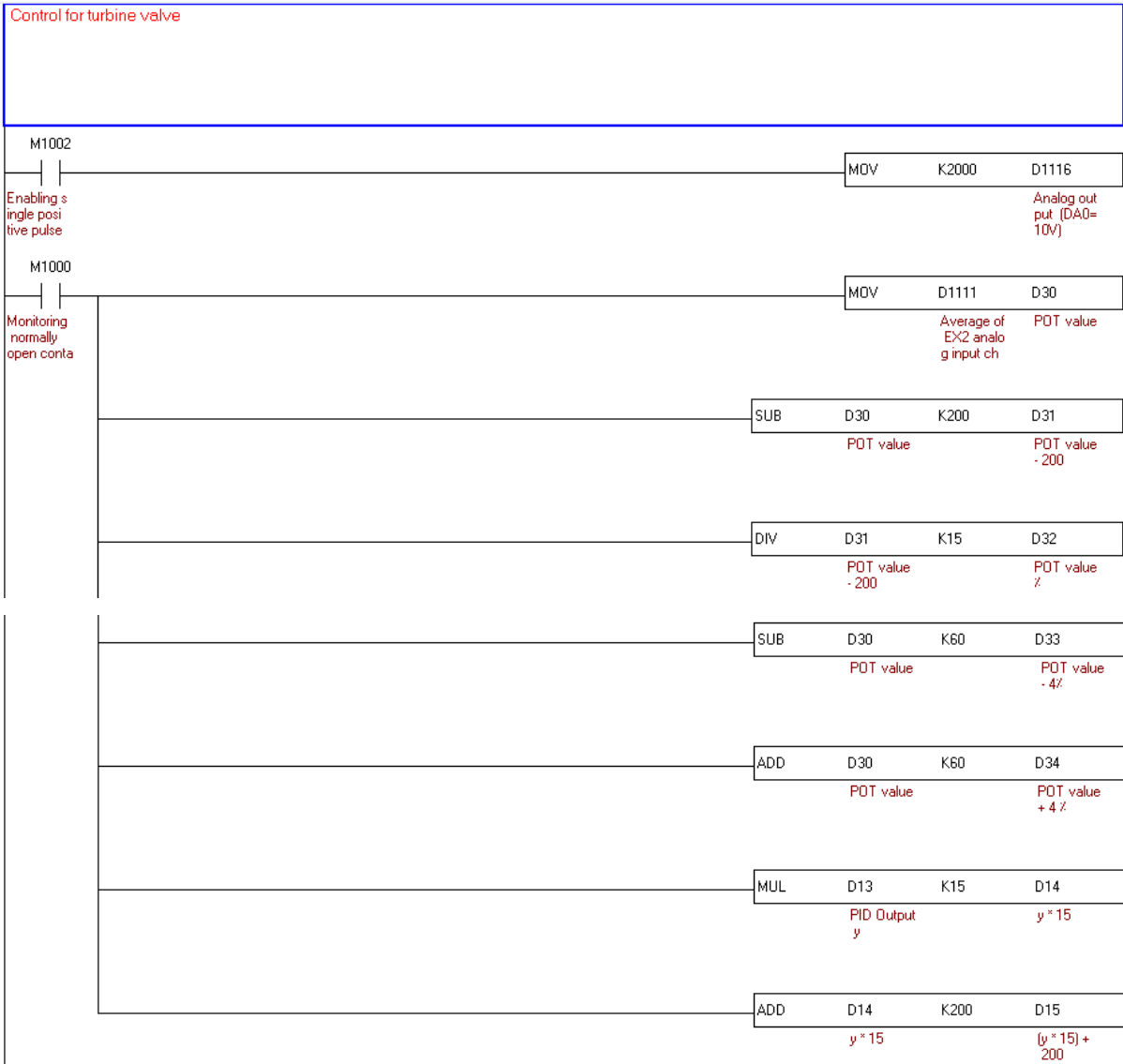


نغزي ال potentiometer ب 10V من خلال DA0 (VO0) ونقرأ من ال potentiometer نسبة فتح ال valve من خلال
 AD1 (V1+) وتحفظ في ال D30 (عندما يكون ال valve مغلق يعطينا ال قيمة 1V potentiometer in 200)
 PLC) وعند الفتح بشكل كامل يعطينا 8.5V (1700 in PLC) ثم نحول الرقم الى نسبة مئوية ويحفظ في D32

$$D32 = \frac{Pot\ Value - 200}{15}$$

يتم تحويل نسبة المئوية لفتح ال Valve المطلوبة الى رقم (بين ال 200 و ال 1700) وحفظه في D15

لنتمكن من مقارنته مع قيمة ال potentiometer . (D15 = D13 × 15 + 200)



إذا كانت قيمة ال Potentiometer أكبر من 200 ,تصبح "M40 ON" أي تسمح باغلاق ال Valve .

اما اذا كانت قيمة ال Potentiometer تعادل 200 ,تصبح "M40 OFF" أي لا تسمح باغلاق ال Valve .

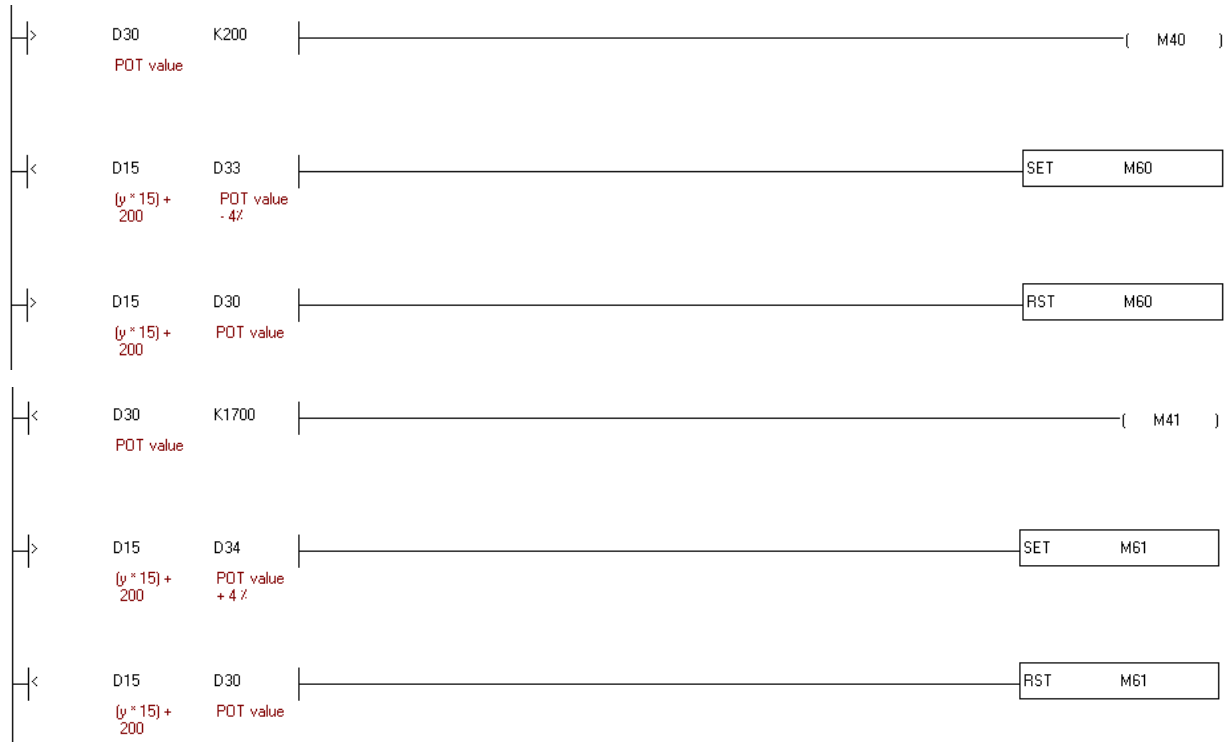
إذا كانت قيمة ال Potentiometer أكبر من 1700 ,تصبح "M41 ON" أي تسمح بفتح ال Valve .

اما اذا كانت قيمة ال Potentiometer تعادل 1700 ,تصبح "M41 OFF" أي لا تسمح بفتح ال Valve .

(1% =15 in PLC; 4% =60 in PLC)

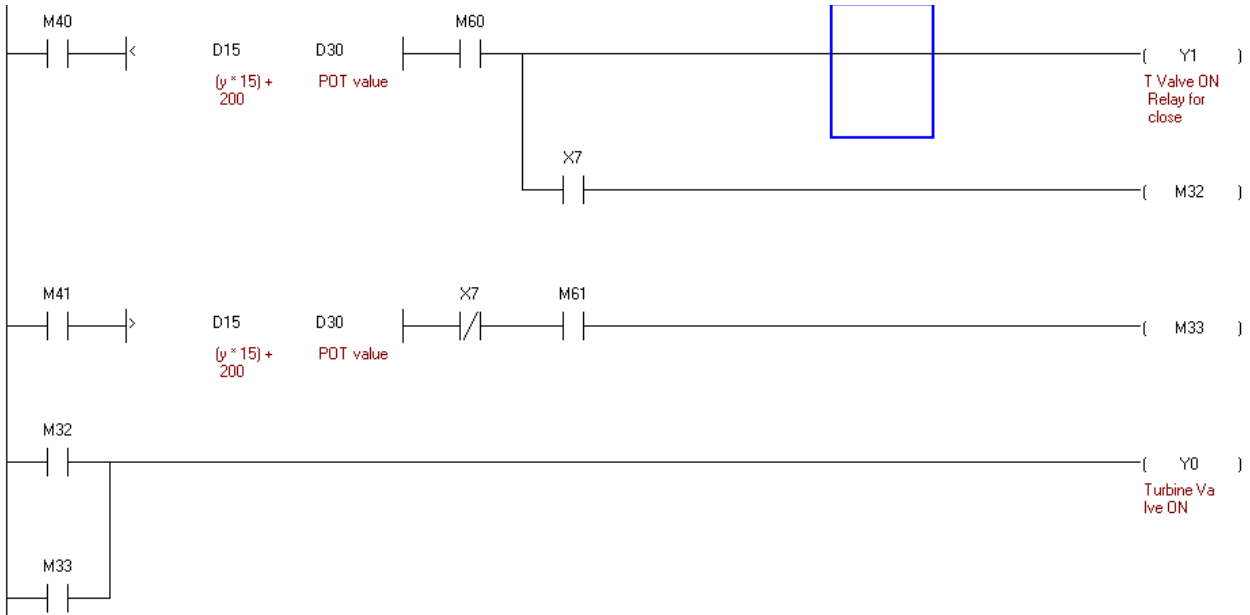
إذا كان الفارق بين نسبة فتح ال valve المطلوبة و قيمة ال Potentiometer , أكثر من 4% , يسمح بتحريك

ال valve من خلال M60 للاغلاق وM61 للفتح, اما اذا كان الفارق اقل من 4% فلا يسمح بتحريكه.



عندما تكون قيمة فتح ال valve المطلوبة أكثر من قيمة ال Potentiometer بما يزيد عن 4% تصبح M33
 ON فتفتح ال valve بواسطة Y0 حتى يصبح قيمة ال potentiometer تعادل القيمة المطلوبة بشرط ان يكون
 ال potentiometer اقل من 8,5V .

اما عندما تكون قيمة فتح ال valve المطلوبة اقل من قيمة ال Potentiometer بما يزيد عن 4% تصبح Y1
 ON اي تم اختيار اتجاه الاغلاق . نقرأ حالة الاتجاه (Relay 2) من خلال ال "X7" فاذا كانت Relay2
 ON تصبح "M34 ON" فتغلق ال valve بواسطة Y0 و Y1 بما يعادل القيمة المطلوبة بشرط أن يكون ال
 Potentiometer أكثر من 1V .



7.4.5 توصيل ال "Exhaust Fans" مع ال PLC والتحكم بهم من خلال الحاسوب (GUI)



Exhaust Fan 3



Exhaust Fan 2



Exhaust Fan 1

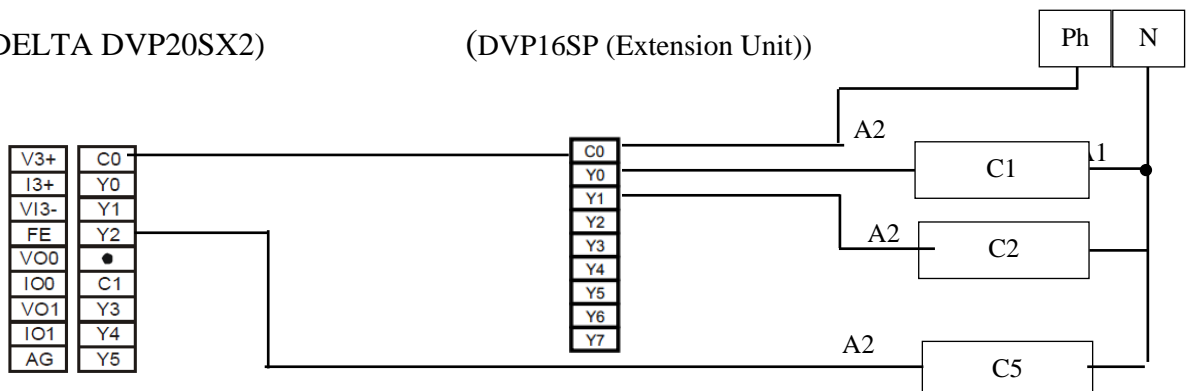
بشكل يدوي عن طريق fans هو شفط الدخان من المحرقة لذلك يتم تشغيل ال "Exhaust fans" الهدف من ال الحاسوب عند بداية الحرق.

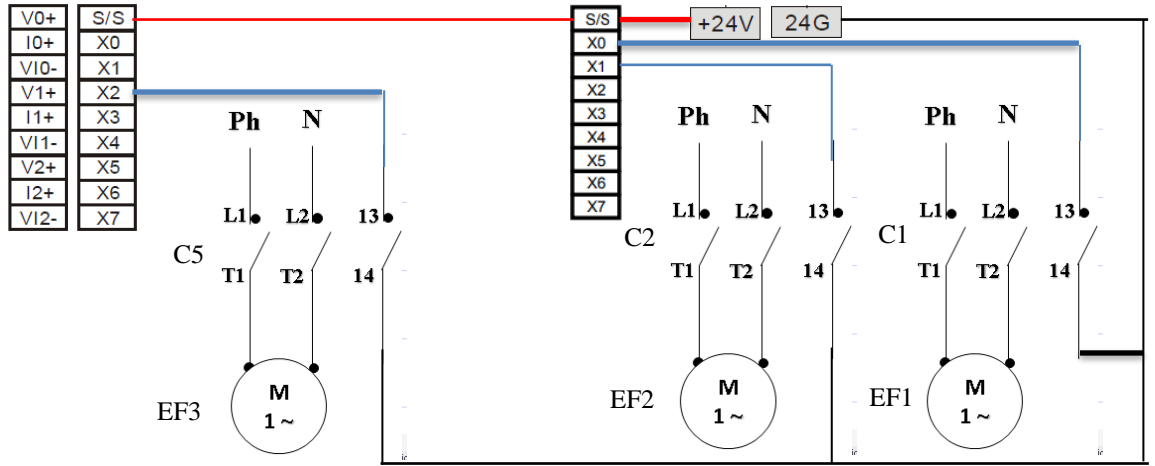
7.4.5.1 طريقة توصيل ال fans مع ال PLC

Contactor 1 (C1) for Exhaust fan 1; Contactor 2 (C2) for Exhaust fan 2; Contactor 5 (C5) for Exhaust fan 3.

(PLC DELTA DVP20SX2)

(DVP16SP (Extension Unit))





7.4.5.2 التحكم ومراقبة ال Exhaust fans :

على (Modbus) بواسطة ال User interface بشكل يدوي عن طريق الحاسوب (Exhaust fans) يتم التحكم ومراقبة ال الشكل التالي :

: Exhaust fan 1

والذي بدوره Contactor 1 يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y0,Extension الى (PC) من : ارسال "1" fan التحكم بال fan.

fan. والذي بدوره يفصل ال Contactor 1 يؤدي الى توقيف ال Y0,Extension اما ارسال "0" الى

تعمل fan. وهي تعني ان ال "1" = PLC-X0,Extension تصبح Contactor : عند تشغيل ال fan مراقبة حالة ال لا تعمل fan. وهي تعني ان ال "0" = X0,Extension مفصول فتكون ال Contactor وعندما يكون ال

Exhaust fan 2:

والذي بدوره Contactor 2 يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y1,Extension الى (PC) من : ارسال "1" fan التحكم بال fan.

fan. والذي بدوره يفصل ال Contactor 2 يؤدي الى توقيف ال Y1,Extension اما ارسال "0" الى

تعمل fan. وهي تعني ان ال "1" = PLC-X1,Extension تصبح Contactor : عند تشغيل ال fan مراقبة حالة ال لا تعمل fan. وهي تعني ان ال "0" = X1,Extension مفصول فتكون ال Contactor وعندما يكون ال

Exhaust fan 3:

fan والذي بدوره يشغل ال Contactor 5 يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y2 الى (PC) من : ارسال "1" fan التحكم بال fan. والذي بدوره يفصل ال Contactor 5 يؤدي الى توقيف ال Y2 اما ارسال "0" الى

تعمل fan. وهي تعني ان ال "1" = PLC-X2 تصبح Contactor : عند تشغيل ال fan مراقبة حالة ال

لا تعمل fan. وهي تعني ان ال "0" = X2 مفصول فتكون ال Contactor وعندما يكون ال

7.4.6 توصيل ال Supply Fans مع ال PLC والتحكم بهم من خلال الحاسوب (GUI)



Supply fan 1



Supply fan 2

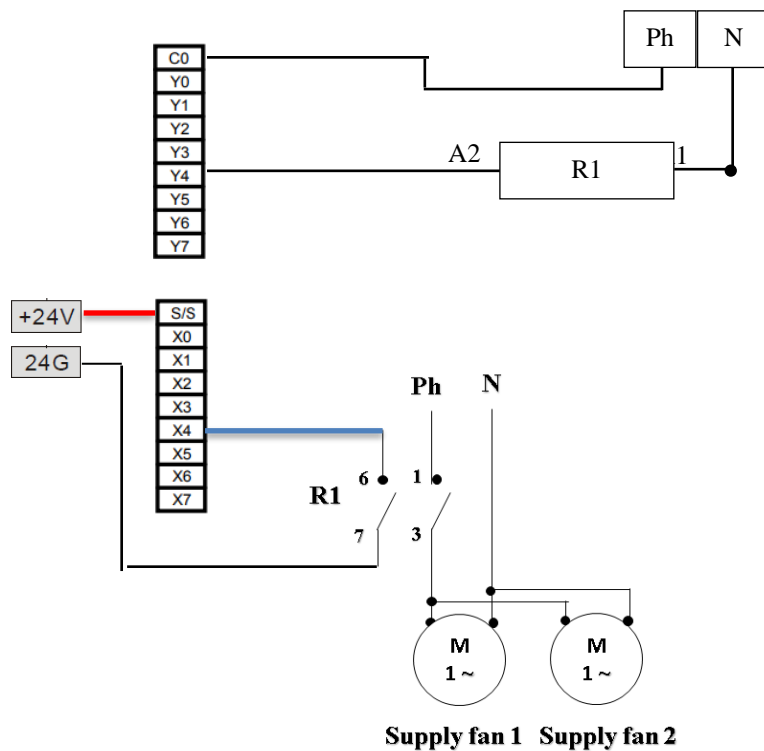
بشكل fans هو تزويد المحرقة بالهواء لاستمرار عملية الحرق, لذلك يتم تشغيل ال "Supply fans" الهدف من ال عند بداية الحرق.(GUI)يدوي من خلال الحاسوب

طريقة توصيل ال fans مع ال PLC

7.4.6.1

(Relay1 for Supply fans)

(DVP16SP (Extension Unit))



7.4.6.2 التحكم ومراقبة ال Supply fans:

(بواسطة ال User interface بشكل يدوي عن طريق الحاسوب (Supply fans) يتم التحكم ومراقبة ال على الشكل التالي Modbus: والذي ال Relay 1 يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y4,Extension الى (PC) من : ارسال "1" fan التحكم بال fans. والذي بدوره يشغل ال fans. والذي بدوره يفصل ال Relay 1 يؤدي الى توقيف ال Y4,Extension اما ارسال "0" الى fans وهي تعني ان ال "1" = PLC-X4,Extension تصبح Relay : عند تشغيل ال fans مراقبة حالة ال تعمل. لا تعمل fans وهي تعني ان ال "0" = X4,Extension مفصولة فتكون ال Relay وعندما يكون ال

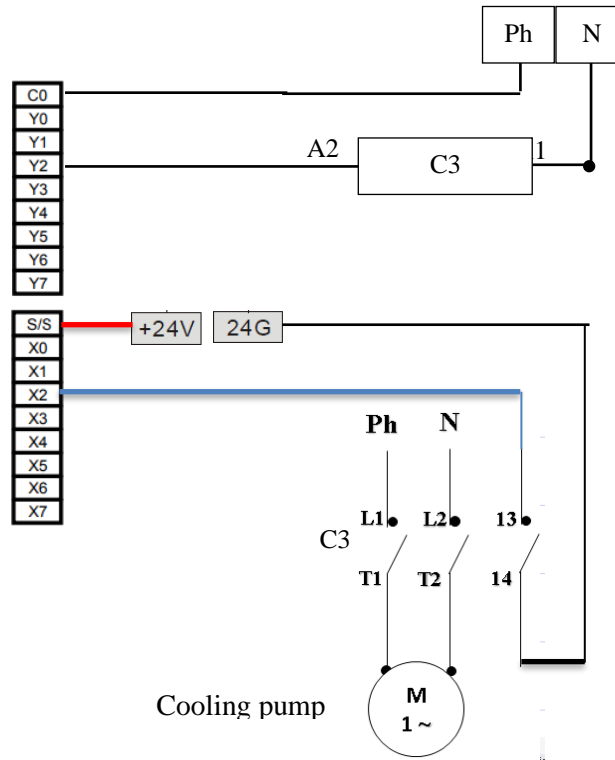
7.4.7 توصيل "Cooling pump" مع ال PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)



بشكل Pump بالمياه لتبريد البخار لذلك يتم تشغيل ال Condenser تزويد ال "Cooling pump" الهدف من "Turbine valve" او "Condenser valve" عندما يفتح ال (GUI) يدوي بواسطة الحاسوب

(Contactor 3 for cooling pump)

(DVP16SP (Extension Unit))



التحكم ومراقبة ال Cooling pump :

على الشكل Modbus) بواسطة ال GUI بشكل يدوي عن طريق الحاسوب (Cooling pump يتم التحكم ومراقبة ال التالي:

والذي Contactor 3 يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y2,Extension الى (PC) من : ارسال "1" ال pump التحكم بال والذي بدوره يفصل Contactor 3 يؤدي الى توقيف ال Y2,Extension اما ارسال "0" الى . pump يشغل ال بدوره ال pump.

pump وهي تعني ان ال "1" = PLC-X2,Extension تصبح Contactor : عند تشغيل ال pump مراقبة حالة ال لا تعمل. pump وهي تعني ان ال "0" = X2,Extension مفصولة فتكون ال Contactor تعمل. وعندما يكون ال

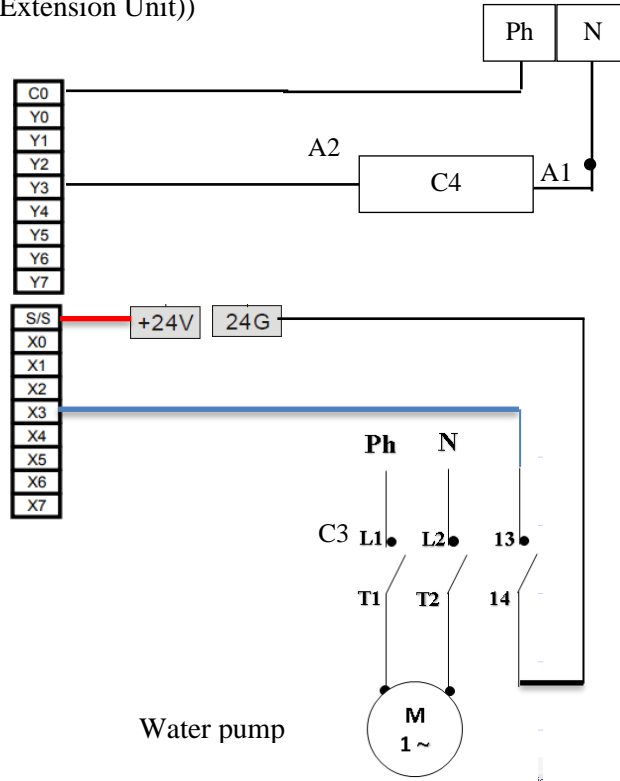
7.4.8 توصيل ال "Water pump" مع ال PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)



بشكل يدوي pump لذلك يتم تشغيل ال "level-Max" بالماء الى حدود Boiler هو ملاً خزان ال "Water pump" الهدف من قبل تشغيل المحطة. (GUI) من خلال الحاسوب

(Contactor 4 for water pump 1)

(DVP16SP (Extension Unit))



التحكم ومراقبة ال Water pump:

7.4.8.2

(Modbus) بواسطة ال User interface بشكل يدوي عن طريق الحاسوب (Water pump) يتم التحكم ومراقبة ال على الشكل التالي:

والذي بدوره يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y3,Extension الى (PC) من : ارسال "1" ال pump التحكم بال والذي بدوره يفصل Contactor4 يؤدي الى توقيف ال Y3,Extension . اما ارسال "0" الى pump بدوره يشغل ال pump.

pump وهي تعني ان ال "1" = PLC-X3,Extension تصبح Contactor : عند تشغيل ال pump مراقبة حالة ال لا تعمل. pump وهي تعني ان ال "0" = X3,Extension مفصولة فتكون ال Contactor تعمل. وعندما يكون ال

7.4.9 توصيل ال "Fuel burner" مع ال PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)

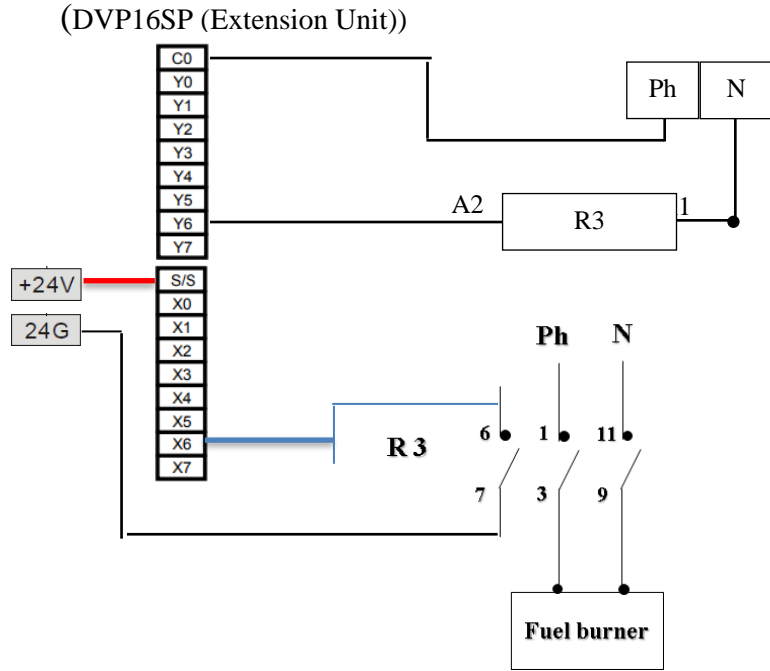


او تغذية عملية الحرق بالوقود لذلك يتم تشغيل هوبداً عملية الحرق من خلال تشغيل النفايات "Fuel burner" الهدف من الحراق لبدأ عملية الحرق او عند الحاجة لتغذية عملية الحرق. (GUI) الحراق بشكل يدوي عن طريق الحاسوب

طريقة توصيل ال "Fuel burner" مع ال PLC

7.4.9.1

(Relay3 for Fuel burner)



التحكم ومراقبة ال "Fuel burner":

7.4.9.2

(يجب ان نضغط عل الكباس الموجود عل الحراق لكي نستطيع التحكم به)

Modbus بواسطة ال GUI بشكل يدوي عن طريق الحاسوب ("Fuel burner") يتم التحكم ومراقبة ال على الشكل التالي:

يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y6,Extension الى (PC) من : ارسال "1" Fuel burner التحكم بال

يؤدي الى توقيف ال Y6,Extension. اما ارسال "0" الى Fuel burner والذي بدوره يشغل ال Relay3 Fuel burner. والذي بدوره يفصل ال Relay 3

وهي تعني ان "1" = PLC-X6,Extension تصبح Relay : عند تشغيل ال Fuel burner مراقبة حالة ال موصول ليعمل Fuel burner.

Fuel burner وهي تعني ان ال "0" = X6,Extension مفصولة فتكون ال Relay وعندما تكون ال مفصولة ولا يعمل.

7.4.10 توصيل ال "Electro filter panel" مع ال PLC و التحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)



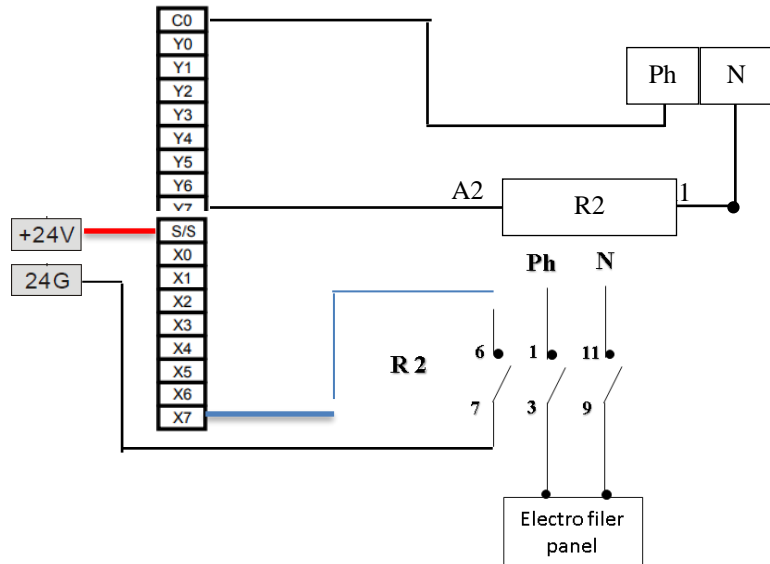
بشكل "Electro filter panel" تنقية الهواء الذي يخرج من المحرقة لذلك يتم تشغيل "Electro filter" الهدف من عند تشغيل المحرقة. (GUI) يدوي بواسطة الحاسوب

طريقة توصيل ال "Electro filter panel" مع ال PLC

7.4.10.1

(Relay2 for "Electro filter panel")

(DVP16SP (Extension Unit))



التحكم ومراقبة ال "Electro filter panel":

7.4.10.2

(بواسطة ال User interface بشكل يدوي عن طريق الحاسوب ("Electro filter panel") يتم التحكم ومراقبة ال على الشكل التالي: Modbus

يؤدي الى تشغيل ال PLC-Y7,Extension الى (PC) من _ : ارسال "1" "Electro filter panel" التحكم بال "Electro filter panel". والذي بدوره يشغل ال Relay2

والذي بدوره يفصل ال Relay 2 يؤدي الى توقيف ال Y7,Extension اما ارسال "0" الى "Electro filter panel".

وهي تعني "1" = PLC-X7,Extension تصبح Relay _ : عند تشغيل ال "Electro filter panel" مراقبة حالة ال موصول ليعمل. "Electro filter panel" ان ال

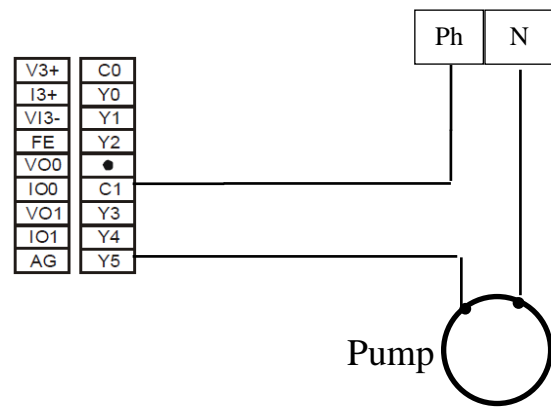
"Electro filter panel" وهي تعني ان ال "0" = X7,Extension مفضولة فتكون ال Relay وعندما يكون ال موصول ولا يعمل.

7.4.11 توصيل ال "Condenser Water Tank Pump" مع PLC والتحكم بها من خلال الحاسوب (GUI)



طريقة توصيل ال "Condenser Pump" مع ال PLC

7.4.11.1



التحكم بال "Condenser Water Tank Pump"

7.4.11.2

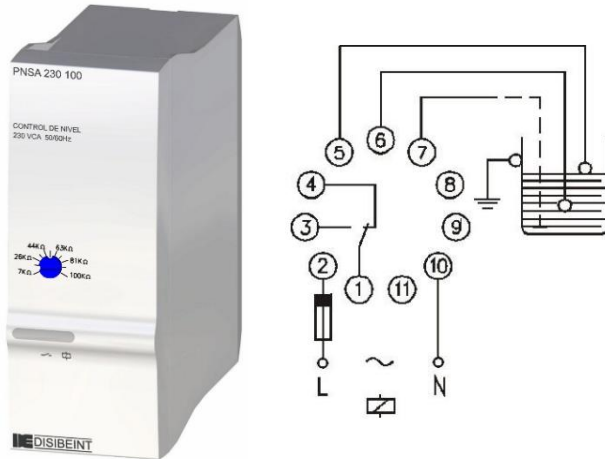
عن طريق الحاسوب بواسطة ال "Manual" بشكل يدوي "Condenser pump" يتم التحكم بال pump فتعمل ال Y5 ON فتصبح Y5 الى "1" (عند ارسال PLC-Y5 من خلال Modbus pump فتفصل ال Y5 OFF فتصبح Y5 اما عند ارسال "0" الى .)

7.4.12 توصيل ال "Water Steam Cycle Main Pump (3 phases pump)" و "Level Control" مع ال PLC والتحكم بهم

Water Steam Cycle Main Pump (3phases)



Level Control Relay (PNSA 230 100)



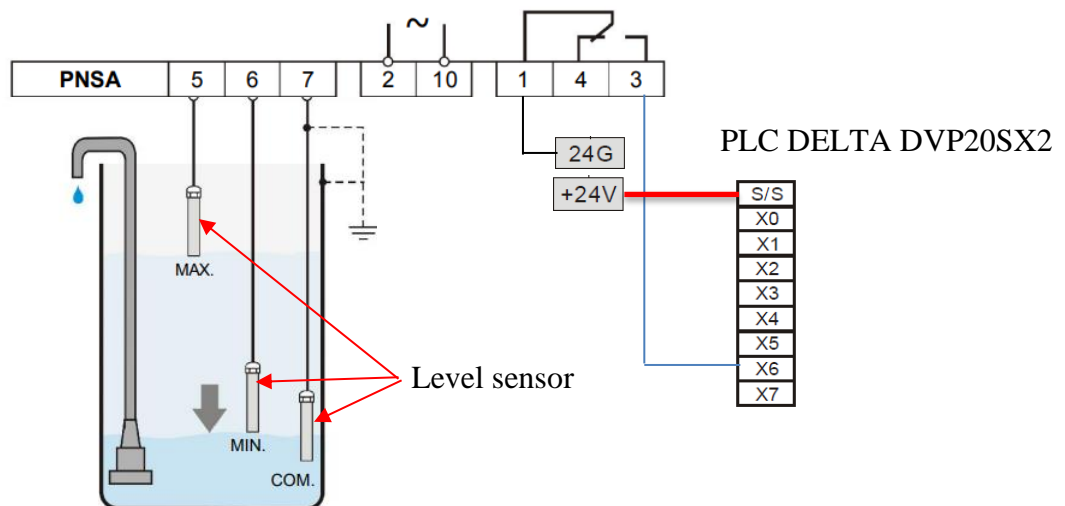
Level sensors



فاذا كان الخزان فارغ يتم تشغيل اذا كان ممتلأ او فارغ Boiler معرفة خزان ال Level Control الهدف من بالماء حتى Boiler بشكل اوتوماتيكي لمأ خزان ال "Water Steam Cycle Main Pump (3phase)" ال Level-Max حدود .

طريقة توصيل "Level Control" مع ال PLC

7.4.12.1



7.4.12.2 مراقبة مستوى الماء في "Boiler tank" عن طريق ال PLC

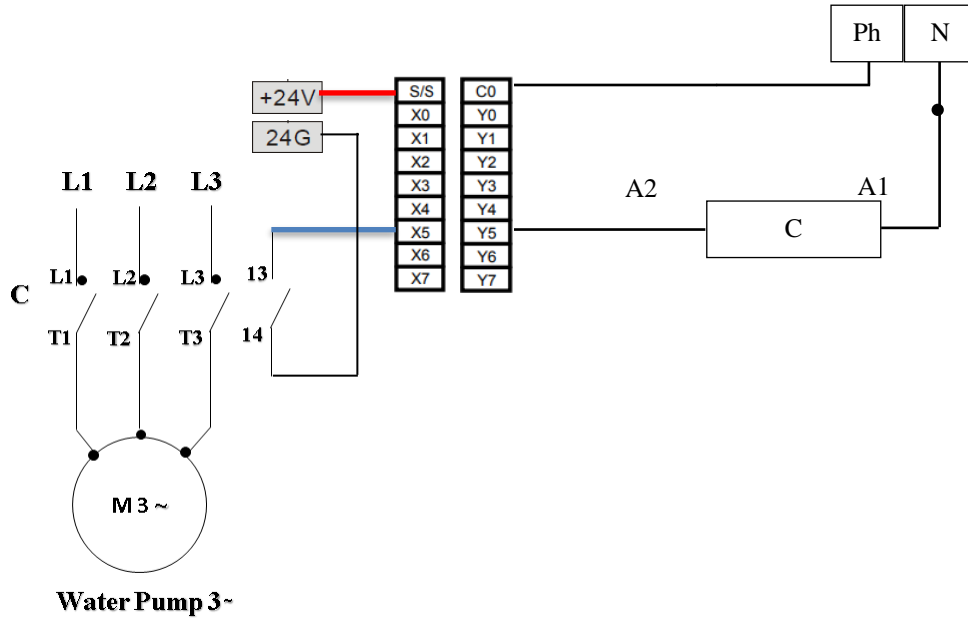
7.4.12.2

عندما ينخفض الماء في الخزان الى ما دون level sensor – Min يصبح المفتاح ال 3-1 Relay موصول وبالتالي-PLC "1" = X6 وهي تعني ان الخزان فارغ.
وعندما يمتلأ الخزان الى حدود level sensor – Max فيصبح المفتاح ال 3-1 Relay مفصول وبالتالي "0" = X6-PLC وهي تعني ان الخزان ممتلأ.

7.4.12.3 توصيل "Water Steam Cycle Main Pump (3phase)" مع ال PLC

7.4.12.3

(DVP16SP-Extension Unit)



7.4.12.4 التحكم ومراقبة ال "Water Steam Cycle Main Pump (3phase)"

7.4.12.4

يمكن التحكم بال "Pump 3~" بشكل اوتوماتيكي عن طريق ال "Level Control": فعند انخفاض الماء في الخزان تكون-PLC "1" = X6 فيصبح "PLC-Y5,Extension" ON فيعمل ال Contactor وتشغل ال Pump .
اما عندما يمتلأ الخزان فيصبح "0" = X6-PLC وبالتالي "PLC-Y5,Extension" OFF فيفصل ال Contactor وتتوقف ال Pump .

يمكن التحكم بال "Water Pump 3~" بشكل يدوي عن طريق الحاسوب "GUI" بواسطة ال Modbus : للتشغيل اليدوي يجب ان نرسل "1" الى ال PLC-M50 لكي نستطيع التحكم بال Pump ومن ثم ارسال "1" الى ال PLC-M51 فتصبح "PLC-Y5,Extension" ON فيعمل ال Contactor وتشغل ال Pump او ارسال "0" الى ال PLC-M51 فيصبح "PLC-Y5,Extension" OFF فيفصل ال Contactor وتتوقف ال Pump .



مراقبة حالة ال Pump 3~

عند تشغيل ال Contactor تصبح "1" = PLC-X5,Extension وهي تعني ان ال "Pump" تعمل.
وعندما يكون ال Contactor مفصول فتكون ال "0" = X5,Extension وهي تعني ان ال "Pump" لا تعمل.

7.4.13 Electrofilter Current Monitoring

The electrofilter uses a high voltage potential between 2 conductors that charges the light polluted gas coming from previous filtering stage (and thus generates a small current at the secondary) and makes them heavy. These heavy particles will then drop down and thus significantly reduce the total pollution coming from the station.

To ensure the functionality of the electrofilter, a non-invasive current sensor is used to measure the current at the primary of the HV transformer. The current sensor used is shown below which has a linear curve and the following specs:



Figure 1. YHDC Current Transformer

Table 1. YHDC SCT013-010 Specs

Parameter	Value
Rated input	0 – 10A
Rated output	-1 to 1V
Accuracy	±1%
Linearity	≤ 0.2%
Turns ratio	1: 1800
Working voltage, frequency	660V, 50 – 1KHz

7.4.13.1 Connecting the Current Sensor to Controller

The current sensor produces an output voltage between -1V and +1V which represents -10 A to +10A respectively. However, every controller accepts only positive analog numbers (0 – 5V in case of Arduino) and (-10V-10V in case of PLC), so an offset is a must. The below circuit in figure 2 is designed to offset the readings coming from the current sensor.

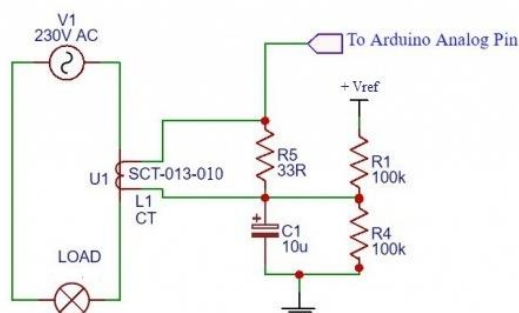


Figure 2. Current Sensor with Offset Schematic

R1 and R4 are used to divide the reference voltage by half. So, the voltage across the capacitor is:

$$V_C = \frac{R_4}{R_1 + R_4} \times V_{ref} = \frac{1}{2} \times V_{ref} \quad (1)$$

If $V_{ref} = 5V$, the measurements from the current sensor will be offset by 2.5V. And thus, the output from the sensor will be between 1.5V and 3.5V. The reference voltage affects the selection of the burden resistor (R5) which is chosen according to:

$$R_{burden}(\Omega) = \frac{A_{ref} \times n}{2\sqrt{2} \times I_{pmax}} \quad (2)$$

Where:

- A_{ref} : Reference voltage in V
- n : Current transformer number of turns (= 1800)
- I_{pmax} : Maximum primary current in A (= 10 A)

Extracting RMS Readings

The current sensor measures instantaneous current by converting the electrical field generated by the current passing through a conductor into voltage. The drawing below in Figure 3 shows the location of the current sensor in the real system. The CT is connected into the primary and the readings will be transformed to secondary by ideal transformer relation between the 2 windings as in equation (3) below.

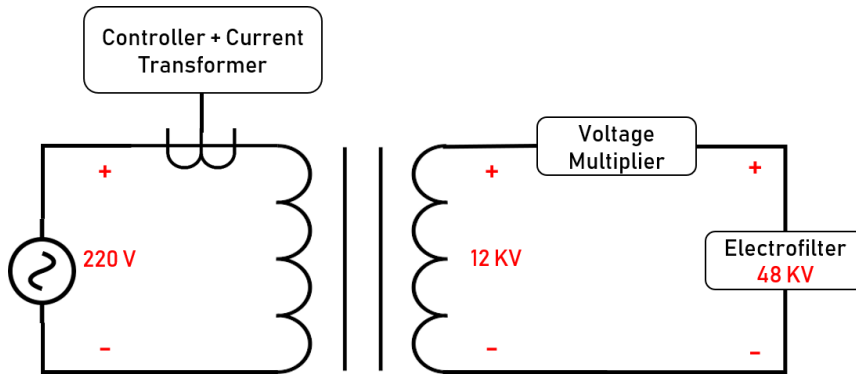


Figure 3. System Diagram

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad (3)$$

The procedure of extracting the current from the CT sensor is discussed in the flowchart below in figure 4.

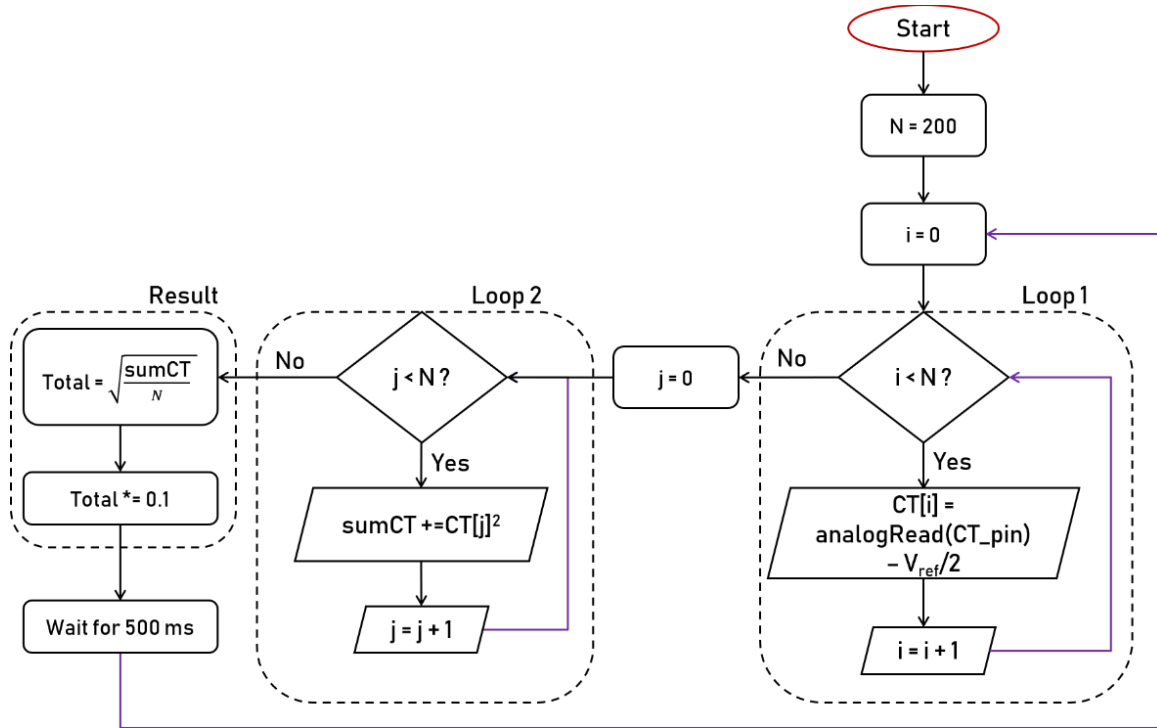


Figure 4. Programming Flowchart

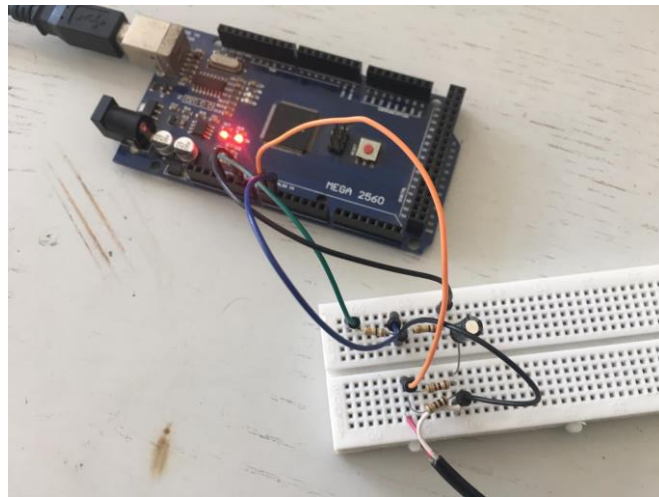
In order to calculate the RMS current (which follows equation (4) below) from instantaneous current measurements, the code is divided into 3 sections as seen above:

$$I_{RMS} = I_{cal} \times \frac{V_{ref}}{ADC_{res}} \sqrt{\frac{1}{N} \int_0^N (CT_{analog} - V_{analog}^{offset})^2} \quad (4)$$

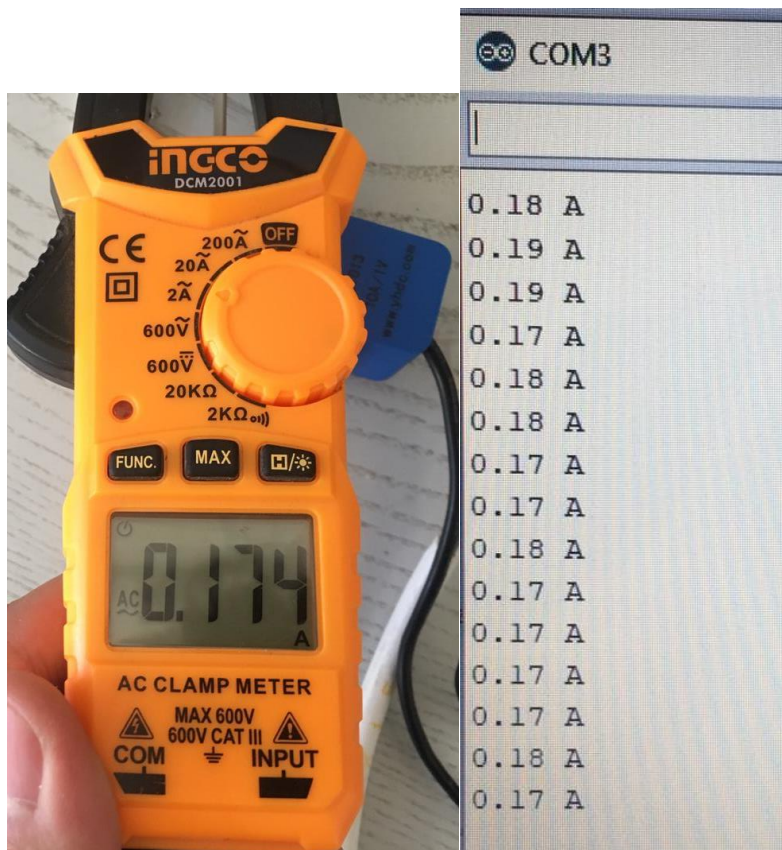
- Loop 1: In this loop, 200 analog readings taken from the CT are subtracted from the offset value ($V_{ref} / 2$) and are saved in an array.
- Loop 2: The values of the voltages in the previous loop (generated by the CT with an offset) are squared and integrated.
- Result: In this section of the code, the RMS value of the current is calculated by doing a square-root of the integrated square voltages (which are image of the current) and then multiplied by the conversion factor ($I_{cal} = 0.1 \frac{V}{A}$) which is given in the datasheet of the YHDC SCT013-010 CT.

CT and Arduino Testing

Before connecting the CT to PLC, it was tested by Arduino to ensure its functionality. The circuit in figure 2 was connected with V_{ref} was set to 5V, burden resistance was put to 50 ohms, and a load of 40 W (or 0.18 A) was tested. A commercial Ammeter was used to make sure the readings generated from the CT are correct.



As can be seen from the results below, the CT connected to an Arduino gave the exact same current reading as a commercial ammeter.



The Arduino code is listed below:

```
const unsigned int numReadings = 200; //samples to calculate Vrms.

int readingsVClamp[numReadings]; // samples of the sensor SCT-013-010
int readingsGND[numReadings]; // samples of the span
float SumSqGND = 0;
float SumSqVClamp = 0;
float total = 0;

int PinVClamp = A0; // Sensor SCT-013-010
int PinVirtGND = A1;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  // initialize all the readings to 0:
  for (int thisReading = 0; thisReading < numReadings; thisReading++) {
    readingsVClamp[thisReading] = 0;
    readingsGND[thisReading] = 0;
  }
}

void loop() {
  unsigned int i=0;
  SumSqGND = 0;
  SumSqVClamp = 0;
  total = 0;

  for (unsigned int i=0; i<numReadings; i++)
  {
    readingsVClamp[i] = analogRead(PinVClamp) - analogRead(PinVirtGND);
    delay(1); //
  }

  //Calculate Vrms
  for (unsigned int i=0; i<numReadings; i++)
  {
    SumSqVClamp = SumSqVClamp + sq((float)readingsVClamp[i]);

  }

  total = sqrt(SumSqVClamp/numReadings);
  total= (total * 0.1);

  Serial.println(String(total) + " A");
  delay(500);
}
```


CT PLC

The connections of the current sensor and the PLC are shown in the diagram below:

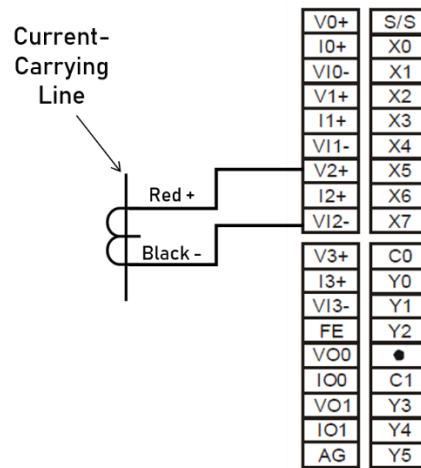
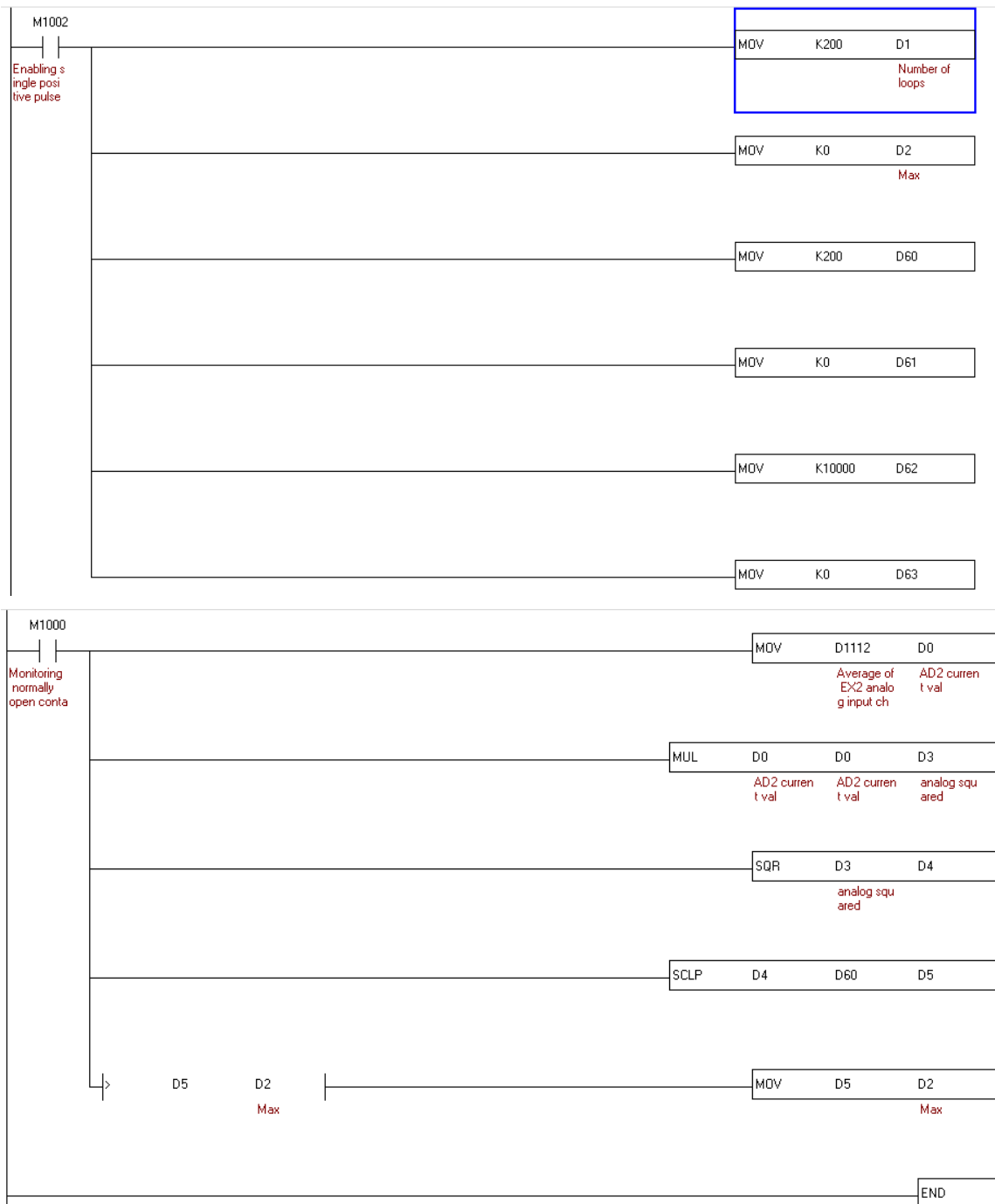


Figure 5. CT with PLC Connections

Experiment 1 (Not Recommended)

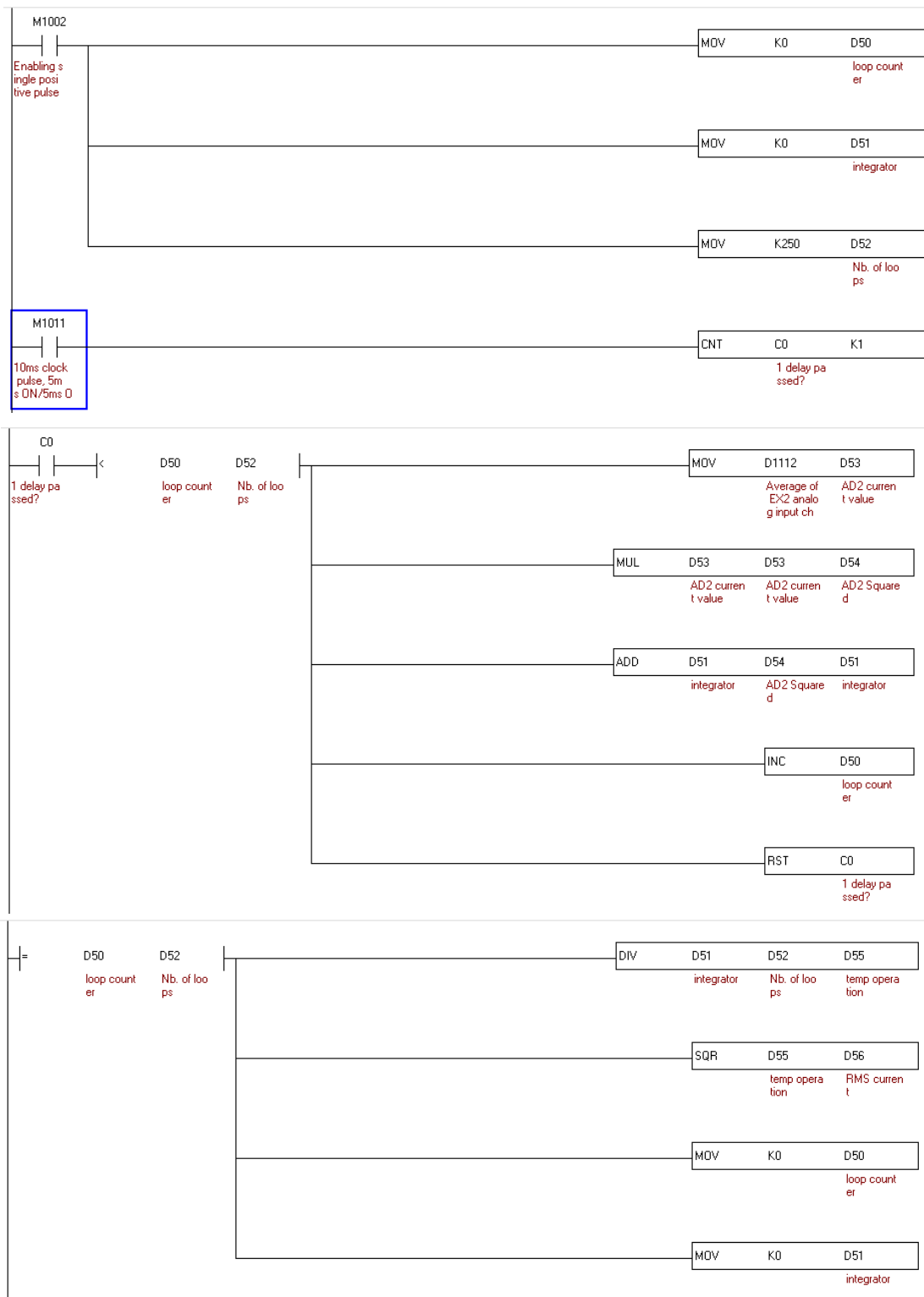


- M1002: Enables a positive pulse at the start of the PLC.
- MOV k0 D2: Set D2 to 0 which describes the max value later.
- MOV k200 D60: Set D60 to 200 which corresponds to 1V analog input max sensor input $\left(200 \text{ bit} \times \frac{10 \text{ V}}{2000 \text{ bit}}\right)$.
- MOV k0 D61: Set D61 to 0 which corresponds to 0V analog input minimum sensor input.
- MOV k10000 D62: Set D62 to 10000 which corresponds to $\left(1000 \text{ mV} \times \frac{10 \text{ A}}{\text{V}}\right)$ that represents the desired upper limit scaling for input.
- MOV k0 D63: Set D3 to 0 which corresponds to the lower limit scaling for input.
- M1000: Monitoring normally open contact (closes when the PLC runs).

-
- MOV D1112 D0: Move the current readings from the AD2 (Analog input 2) to D0.
 - MUL D0 D0 D3: $D3 = D0^2$
 - SQR D3 D4: $D4 = \sqrt{D3}$
 - SCLP D4 D60: Scale the square-rooted variable D4 to numbers between 0 and 10000.
 - > D5 D2: if D5 is greater than D2 (D2 represents the max value), put the max value equal to D5.

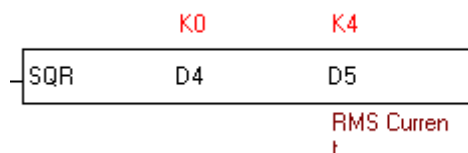
And finally, the value stored in D5 should be divided by $\left(\frac{1}{1000 \times \sqrt{2}} \approx \frac{1}{1410}\right)$ to get an estimated value of the RMS current.

Experiment 2 (Working Well)



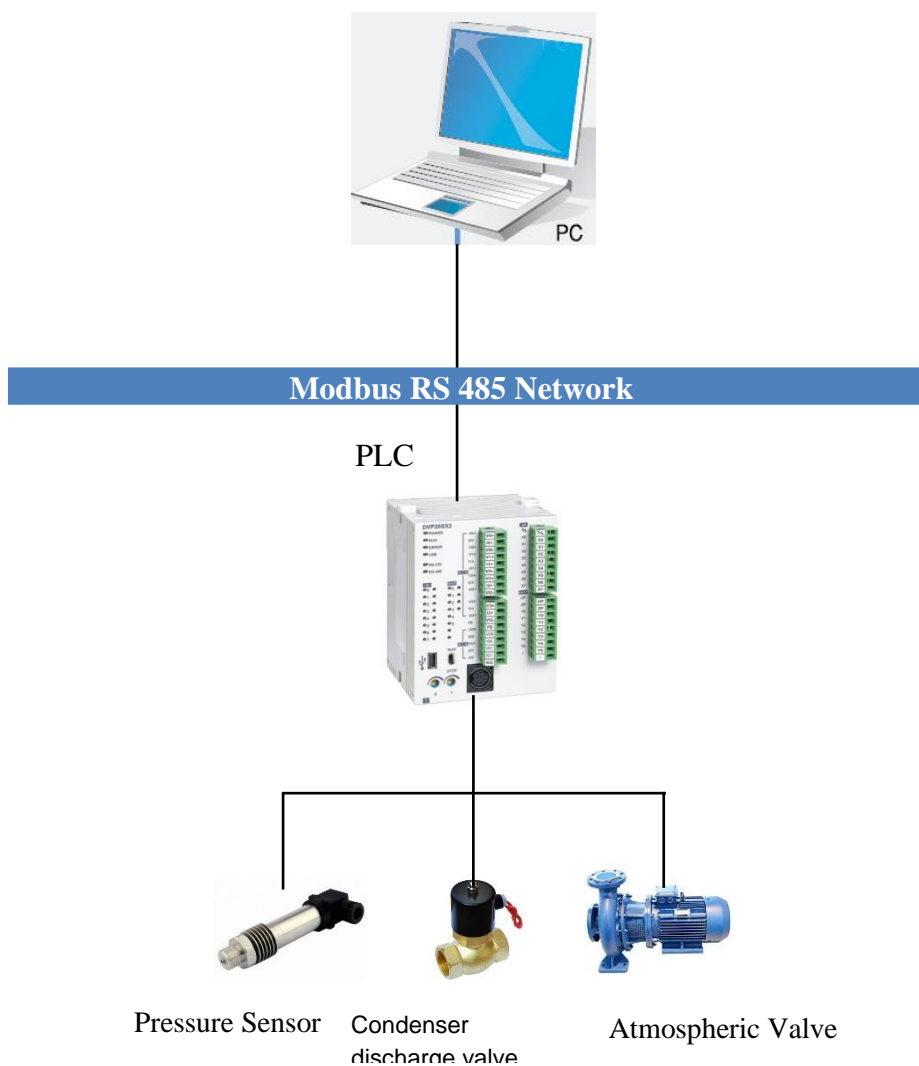
- M1002: Single positive pulse at the start of the PLC.
- MOV k0 D50 (Init step): set the loop counter variable to 0. Used to count the integral loops. Necessary for taking several actions.
- MOV k0 D51 (Init step): Begin the integrator with 0. This will be used to accumulate the voltages generated from the current transducer.
- MOV k250 D52 (Init step): Number of loops. The RMS current will be calculated every 250 loops.
- M1011: 10 ms clock pulse (5 ms ON and 5 ms OFF).
- CNT C0 k1: Enables a counter to only count for a single shot (each 10 ms). It is used to schedule the current readings at 10 ms.
- If 10 ms passed (C0 counts 1) and the loop counter is still less than the number of loops:
 - MOV D1112 D53: take a current measurement from AD2 and store it in D53.
 - MUL D53 D53 D54: $D54 = D53^2$. The squared values of the voltages generated from the current sensor are stored in D54.
 - ADD D51 D54 D51: $D51 = D51 + D54 = \int D54$. Nothing but an integration process.
 - INC D50: Increment the loop timer by 1.
 - RST C0: Reset the counter.
- If the loop counter is equal to the number of loops:
 - DIV D51 D52 D55: $D55 = \frac{D51}{D52} = \frac{integrator}{number\ of\ loops}$.
 - SQR D55 D56: $D56 = Current_{RMS} = \sqrt{D55} = \sqrt{\frac{integrator}{Number\ of\ loops}}$.
 - MOV k0 D50: Clear the loop counter.
 - MOV k0 D51: Clear the integrator.

The RMS current (D56) is the desired value to be read. It should be divided by 20 to have the full reading of the current. A typical result is shown below. The real RMS load current is approximately 0.2A. The RMS current calculated by the PLC is found to be 4 (k4). This number should be divided by 20 ($10 \frac{A}{V} \times \frac{10V}{2000\ Bits} = \frac{1A}{20\ Bits}$) to give ($4\ bits \times \frac{1A}{20\ Bits} = 0.2A$).



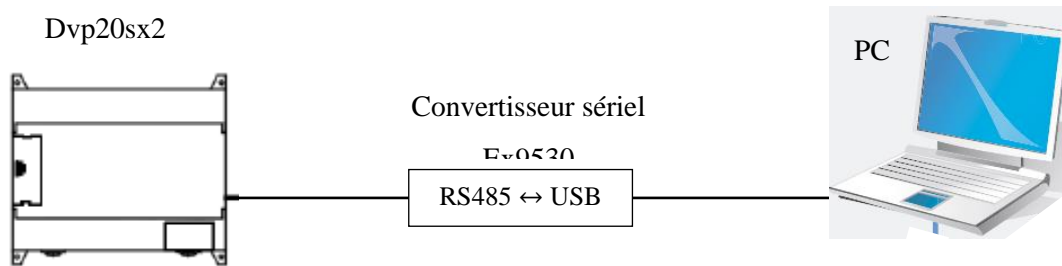


7.4.14 Boiler Pressure Control (BPC) by PLC & “Vijeo Designer”



يفتح 15 bar (عندما يرتفع الضغط الى PLC بشكل اوتوماتيكي بواسطة ال valves يكون التحكم في ال Condenser valve الى 15.5 bar اما عندما يصل الضغط الى valve يغلق 14.1 bar وعندما ينخفض الضغط الى atmospheric valve فيفتح Valve. فيغلق ال 14.1 bar وعندما ينخفض الضغط الى atmospheric valve فيفتح

7.4.14.1 Communication between Vijeo software and the PLC



مع التعريف Ex9530 نحتاج لوصلة Vijeo مع برنامج ال PLC لربط ال

7.4.14.2 Configure the communication settings

The communication parameters are given in the following table:

Item	Specification
Protocol	Modbus (RTU)
Port	COM2
Slave address	2
Baud Rate	9600
Data bits	8
Parity	None
Stop bit	1

Application development

In this application, the Vijeo software:

Read the status of atmospheric valve

Read the status of condenser valve

- Manual Control of atmospheric valve
- Manual Control of condenser valve
- Monitoring the pressure
- Write in the PLC default pressure for test

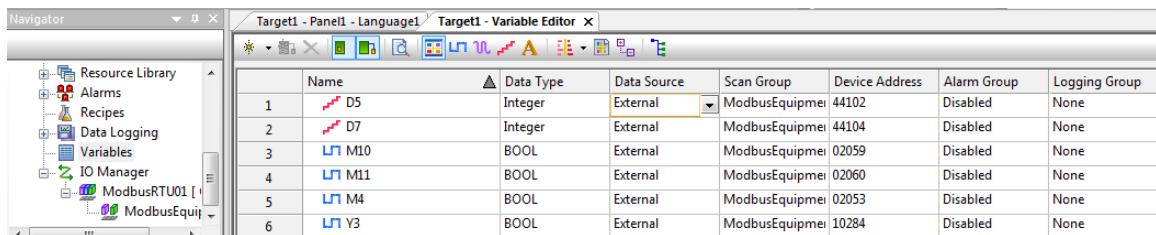
The Application Settings are given in the following table:

Parameter

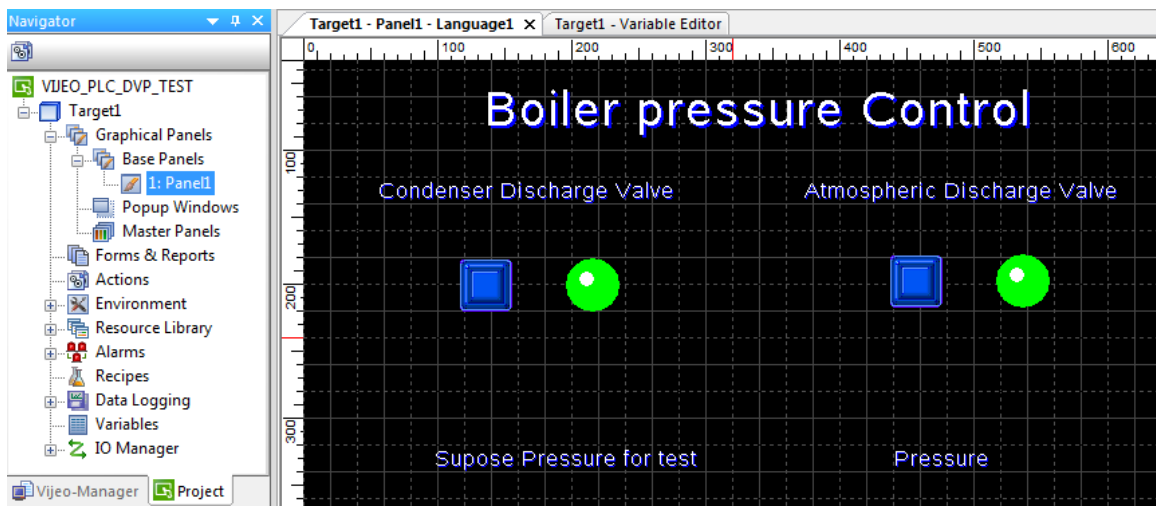
Device in PLC	The address in decimal	Function	Action
M4	02053	Read	Status of atmospheric valve
M10	02059	Write	Control of atmospheric valve
M11	2060	Write	Control of condenser valve
Y3	01284	Read	Status of condenser valve
D5	44102	Read	Monitoring the pressure
D7	44104	Write	Write the default pressure for test

7.4.14.3 Create a Project in the Vijeo software for PC

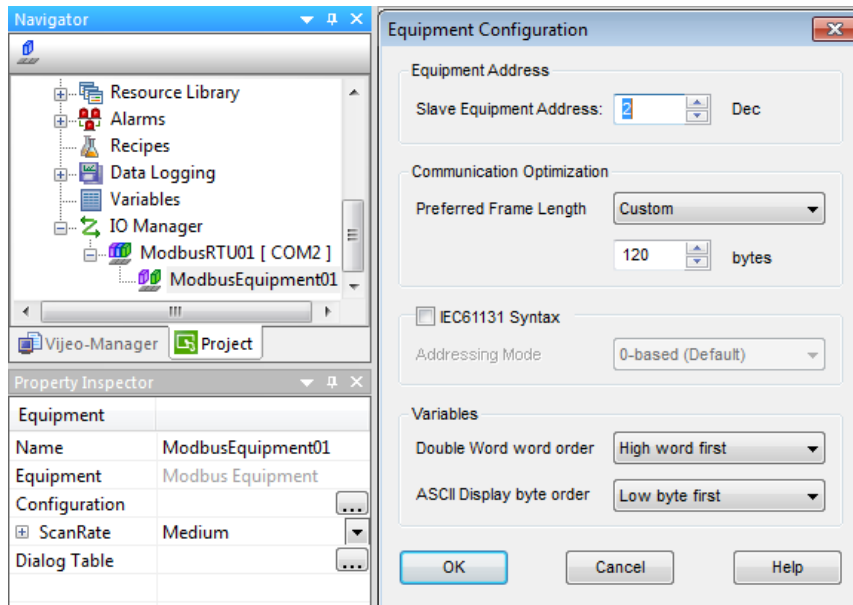
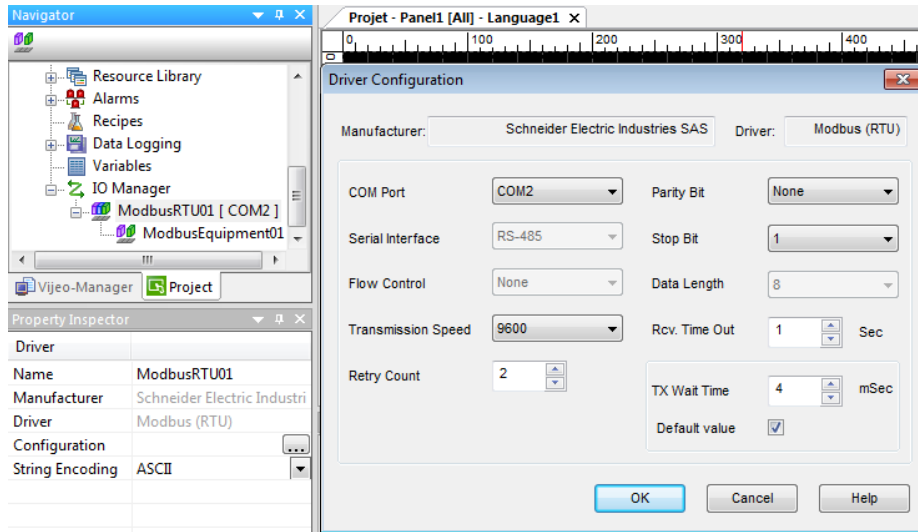
- 1) Creation of a new project and one chooses Modbus RTU Protocol
- 2) Creating variables



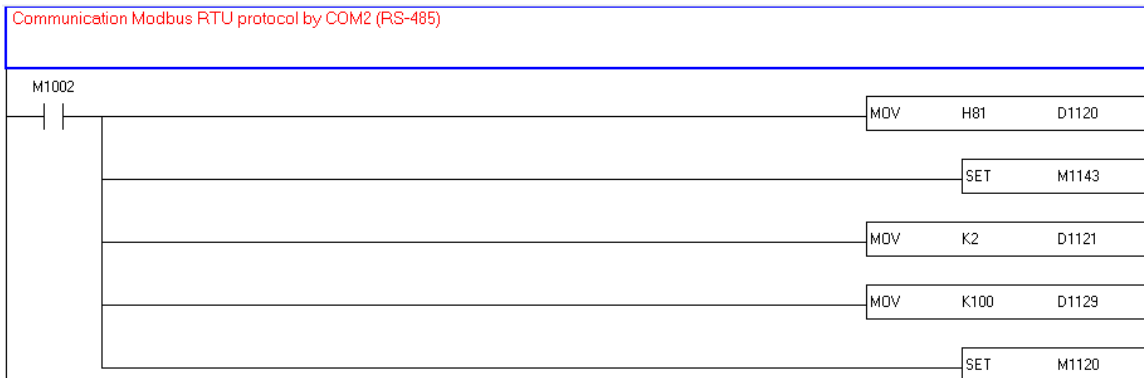
- 3) Creation of the supervision page.

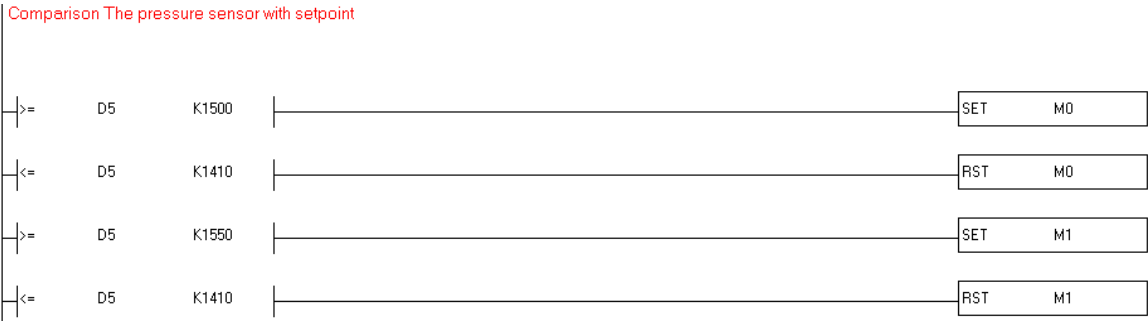
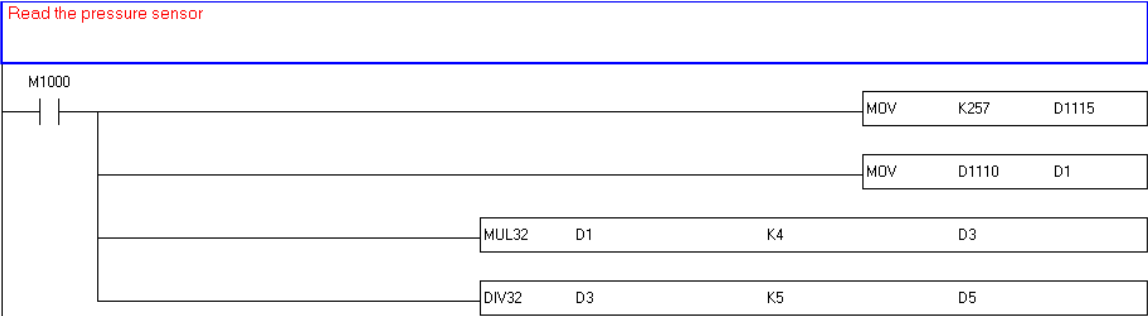


- 4) Definition of the communication parameters in the "Driver configuration" and "Equipment Configuration" windows ((the communication parameters in the "IO Manager" node from the "Navigator" window).



7.4.14.4 Create Project in the WPL soft for PLC



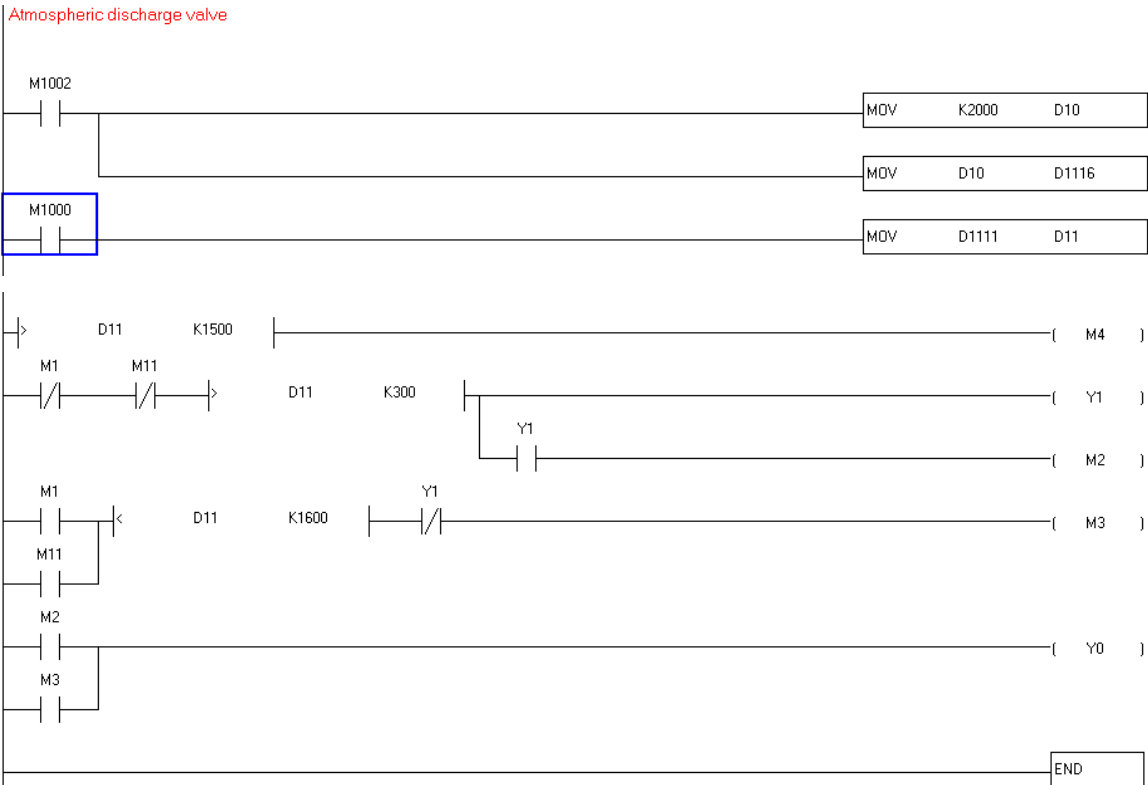


If the pressure ≥ 15 bar, M0 ON & if the pressure ≤ 14.1 bar, M0 OFF

If the pressure ≥ 15.5 bar, M1 ON & if the pressure ≤ 14.1 bar, M1 OFF



If M0 ON or M1 ON from User interface, Solenoid valve Open by Y3

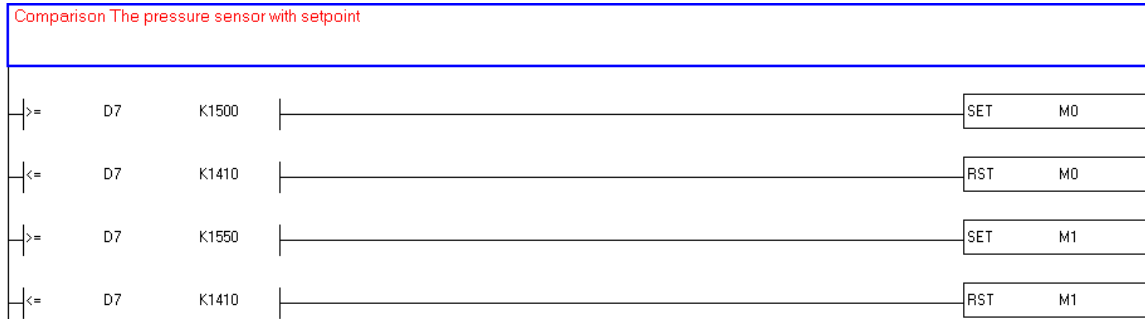


If $D11 > 1500$ (the PLC Read from potentiometer $> 7.5V$), M4 ON (status of valve is open).

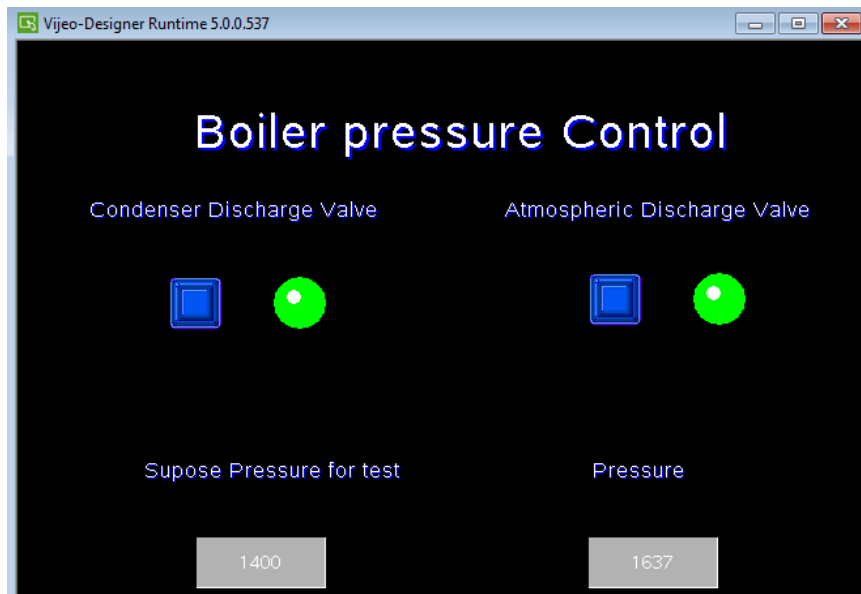
If M1 ON (the pressure ≥ 15.5 bar) or M11 ON from User interface & $D11 < 1600$ (if the valve is incomplete opening) & Y1 OFF, M3 ON (the valve is open by Y0)

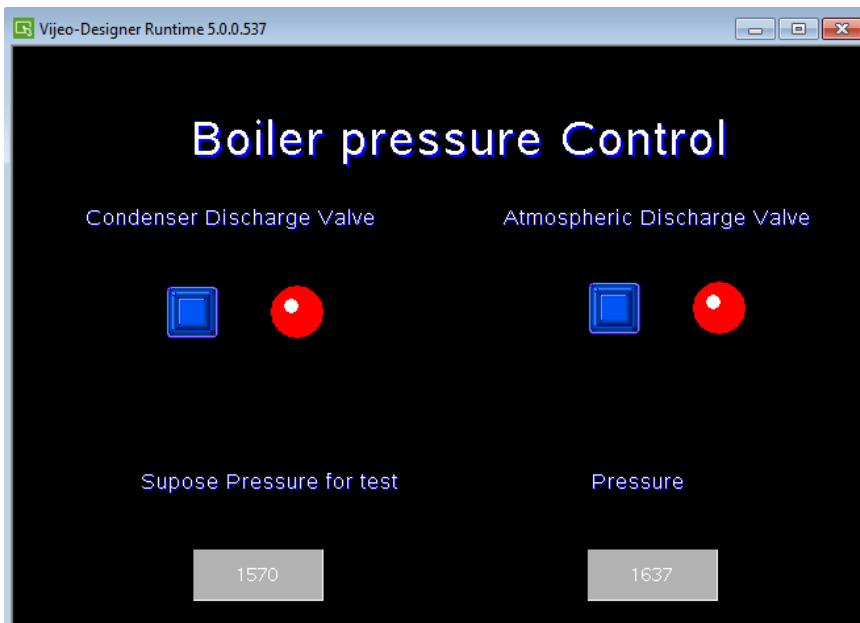
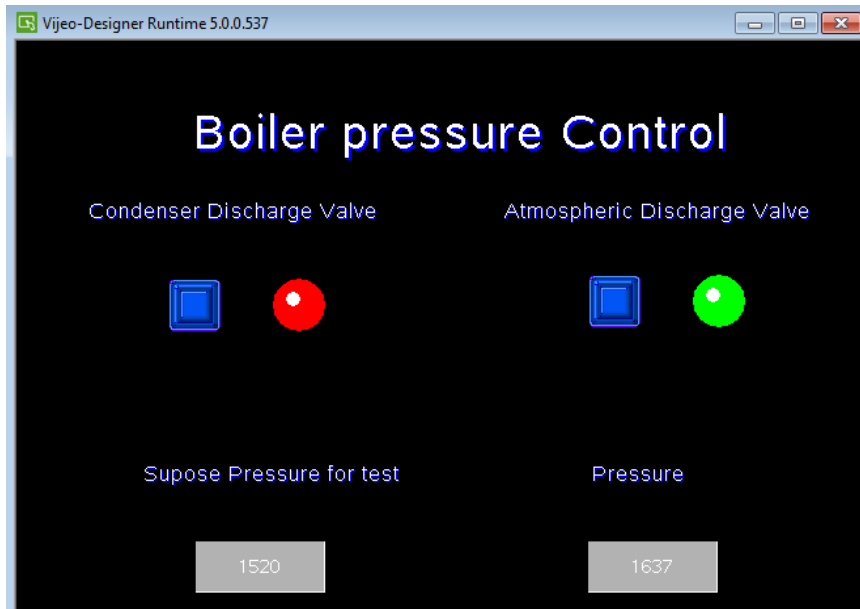
If M1 OFF (the pressure ≤ 14.1 bar) & M11 OFF from User interface & $D11 > 300$ (if the valve is incomplete closure), Y1 ON & M2 ON (the valve is close by Y0 & Y1)

Note: For test we replaced D5 (real pressure) by D7 (default Pressure from user)



7.4.14.5 Simulation





7.4.15 PLC Code

Code repository:

GUI (C#) Source Code	http://aecenar.com/index.php/downloads/send/5-nlap/840-nlap-ipp-gui-code-ver-2022
PLC Ladder Code	http://aecenar.com/index.php/downloads/send/5-nlap/839-nlap-ipp-plc-code-ver-2022

7.5 Graphical User Interface (GUI)

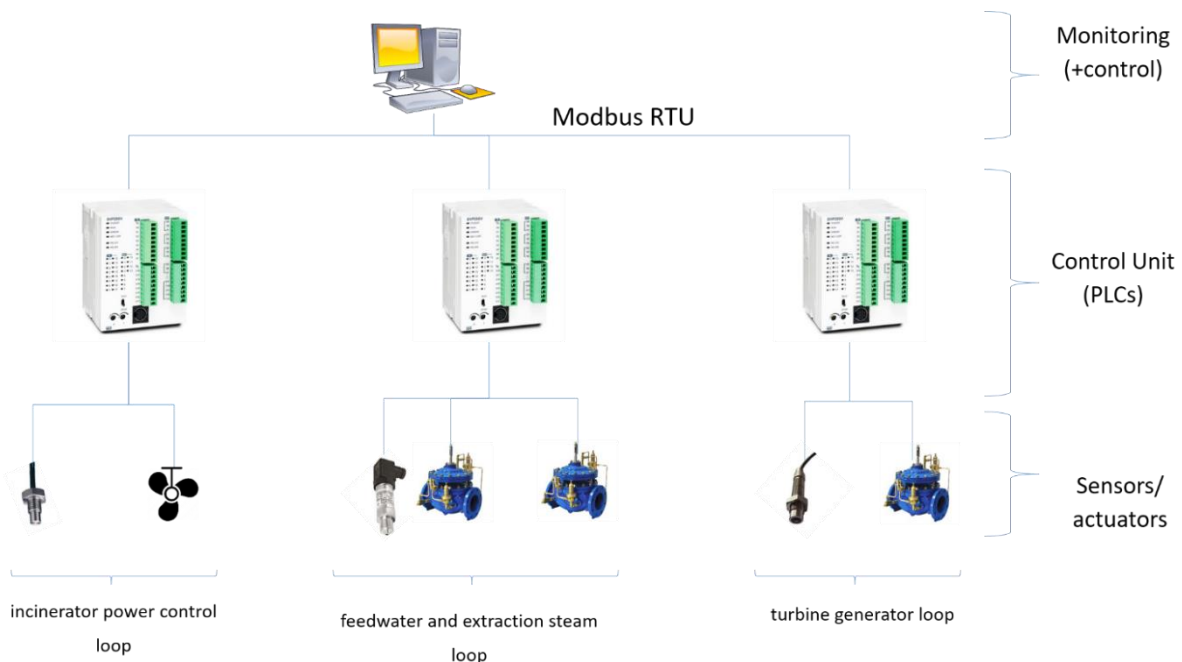
7.5.1 Introduction

The graphical user interface (GUI) is used to monitor and control the power plant.

It is developed in C# using visual studio 2017.

The main task of the GUI is to initiate and monitor the plants, intervening from time to time. The main control has the control unit with their PLCs.

The PC running the GUI is connected with the Control Unit via Modbus RTU (see figure below) using a USB to Serial adapter (see figure below). To establish working connection drivers are necessary. For driver installation instructions and more information see [Modbus-connection](#) in the [Appendix](#).

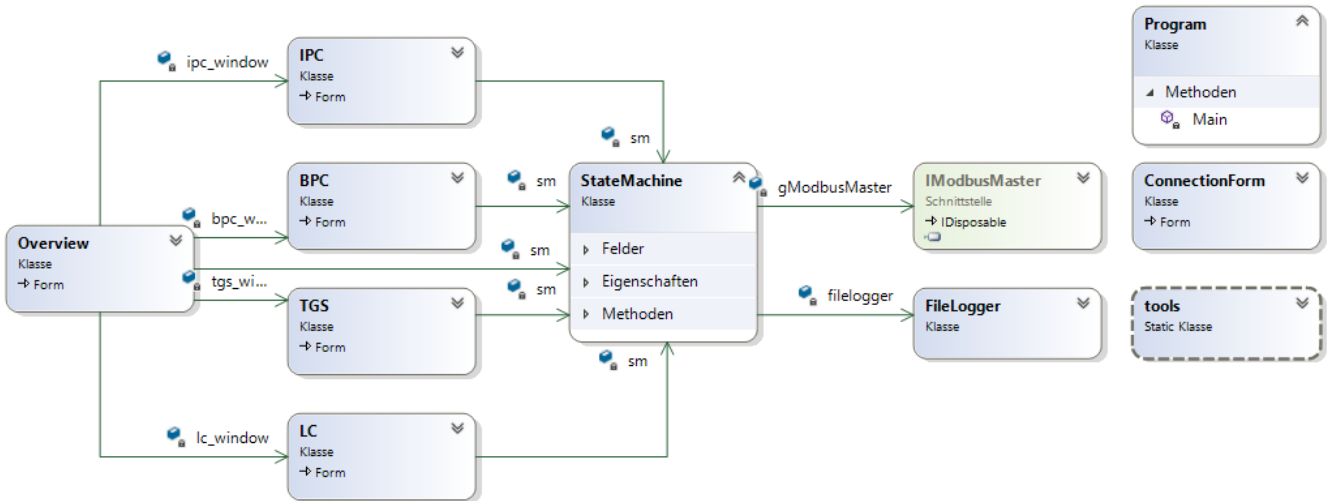


Most of the power plant is directly connected to the Control Unit and thus visible in the GUI and possibly also controllable. But a few things are not. Below the camera, which monitors the combustion chamber. More in the chapter camera.

In this document we will see how the GUI-Software is structured, what it can do, and how it's started and used. In addition, the source code is included in the appendix, as well as other instructions that are helpful in the further development.

7.5.2 Software Structure

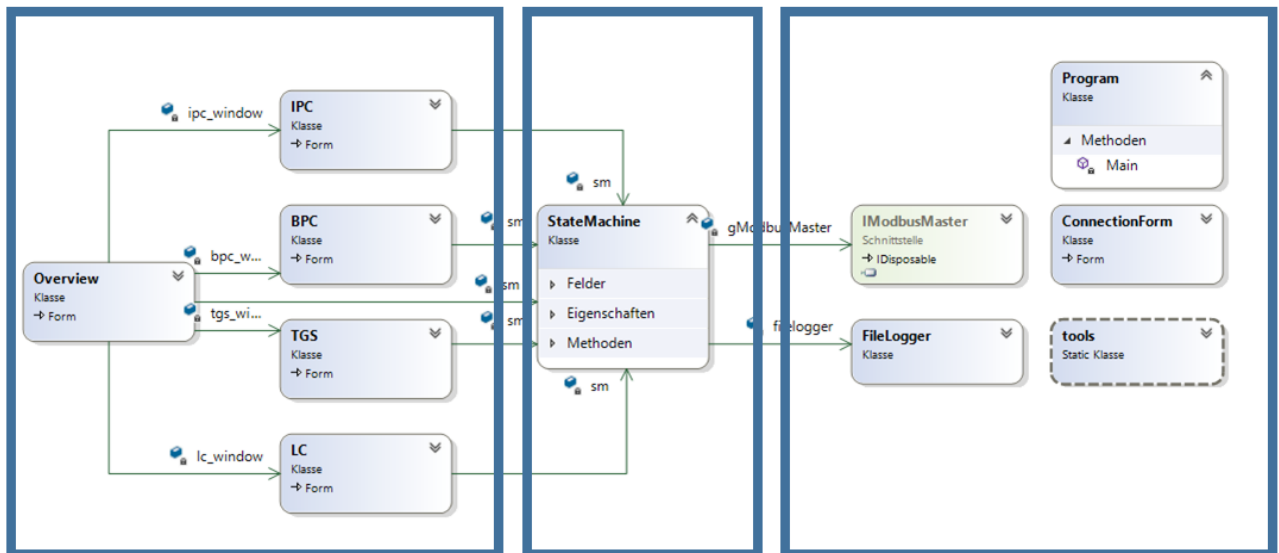
7.5.2.1 Class diagram



Visualisation (GUI)

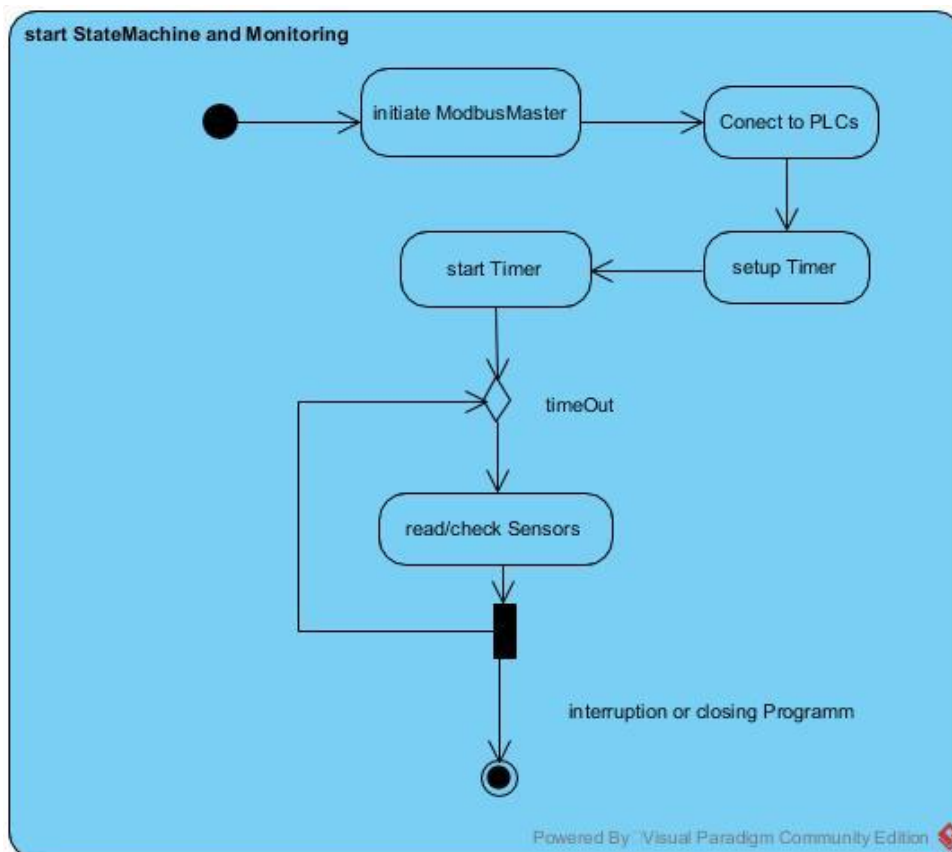
Operation

Connection/Management

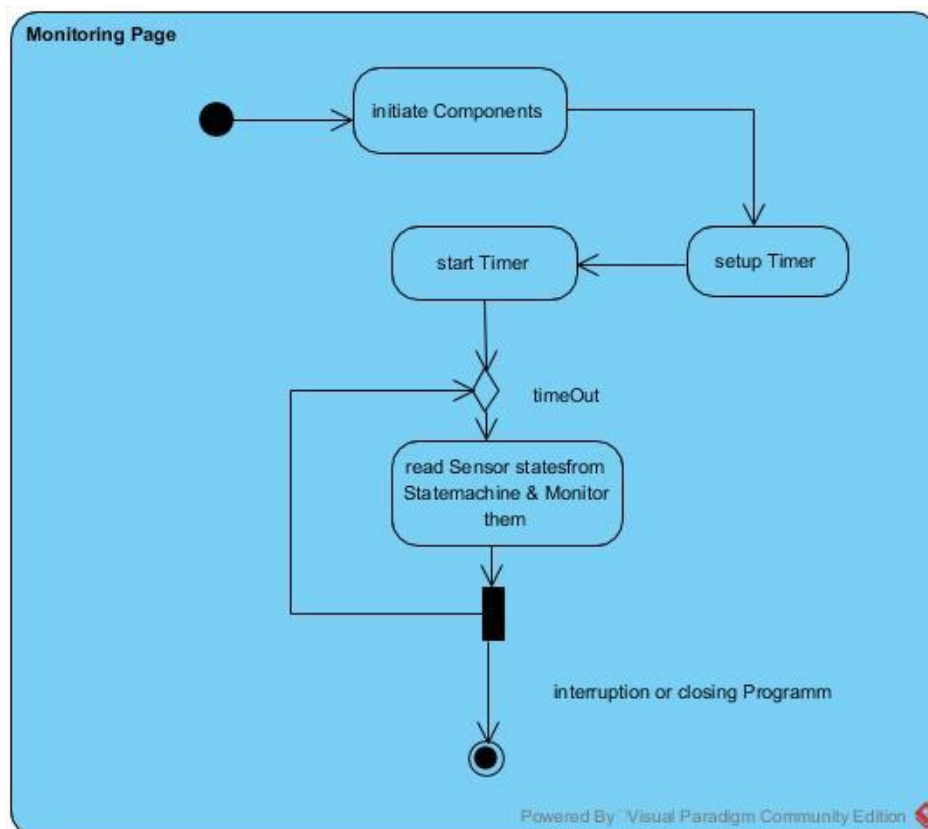


7.5.2.2 Activity diagrams

The following diagram shows a simplified view of how the state machine works

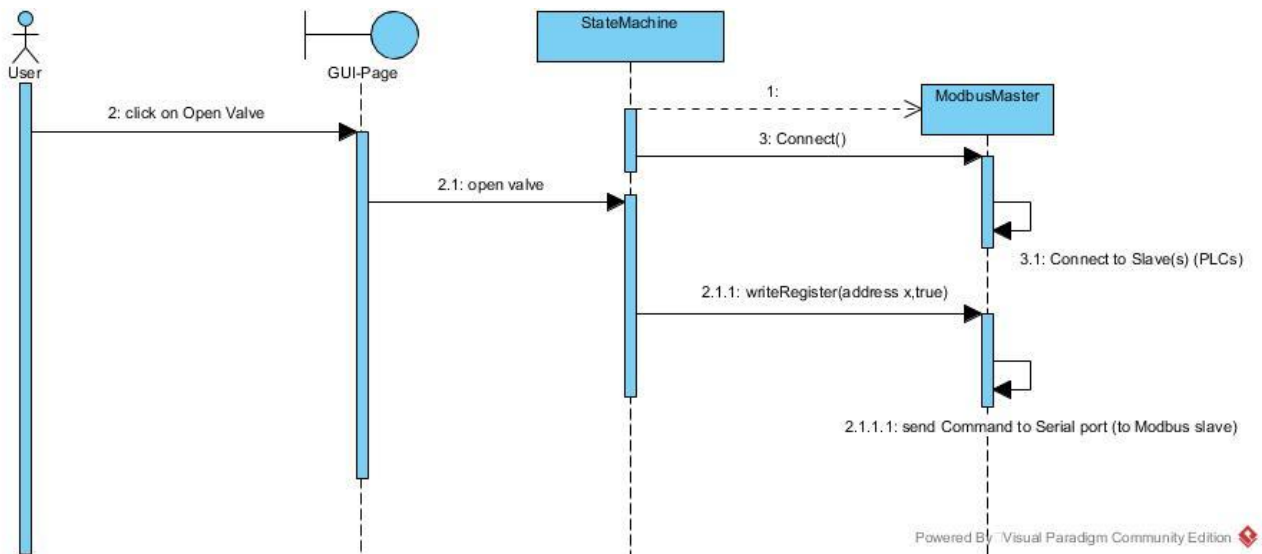


The following diagram shows how an GUI page works



7.5.2.3 Sequence diagrams

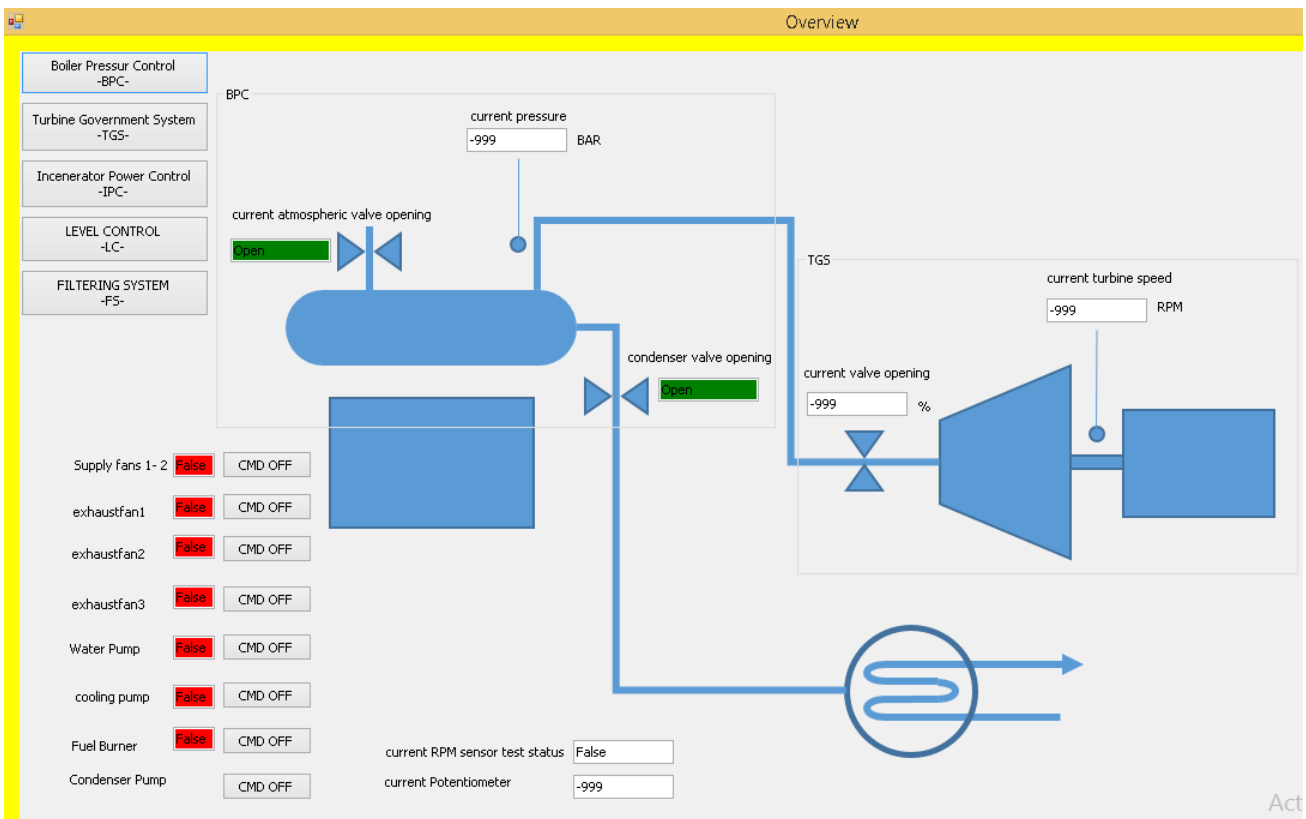
The following diagram shows an controlling interaction example (names may differ from code):



7.5.3 Pages

7.5.3.1 Overview


In the overview the most values/states of sensors and actuators are monitored. The control of some actuators is also possible (supply fan, exhaust fans, Fuel burner, cooling pump, water pump & condenser pump).



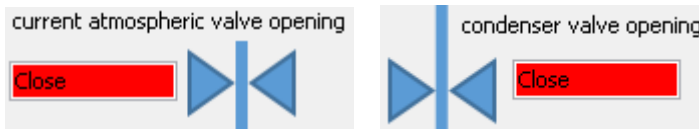
Color indication for states (Text fields):

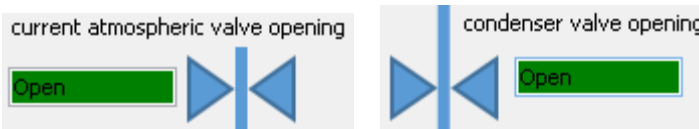
For supply fan, exhaust fans, water pump, cooling pump, Fuel Burner:

-Red→False/OFF 

-Green→True/ON 

For atmospheric and condenser valves:

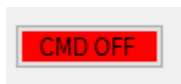
-Red→ CLOSE 

-Green→ OPEN 

Color indication for control commands (Buttons):

For supply fan, exhaust fans, fresh water pump, cooling pump, Fuel Burner & Condenser pump:

-Red→False/OFF Command is send (the state field should also be red (OFF))



-Green→True/ON Command is send (the state field should also be green (ON))



IMPORTANT NOTE:

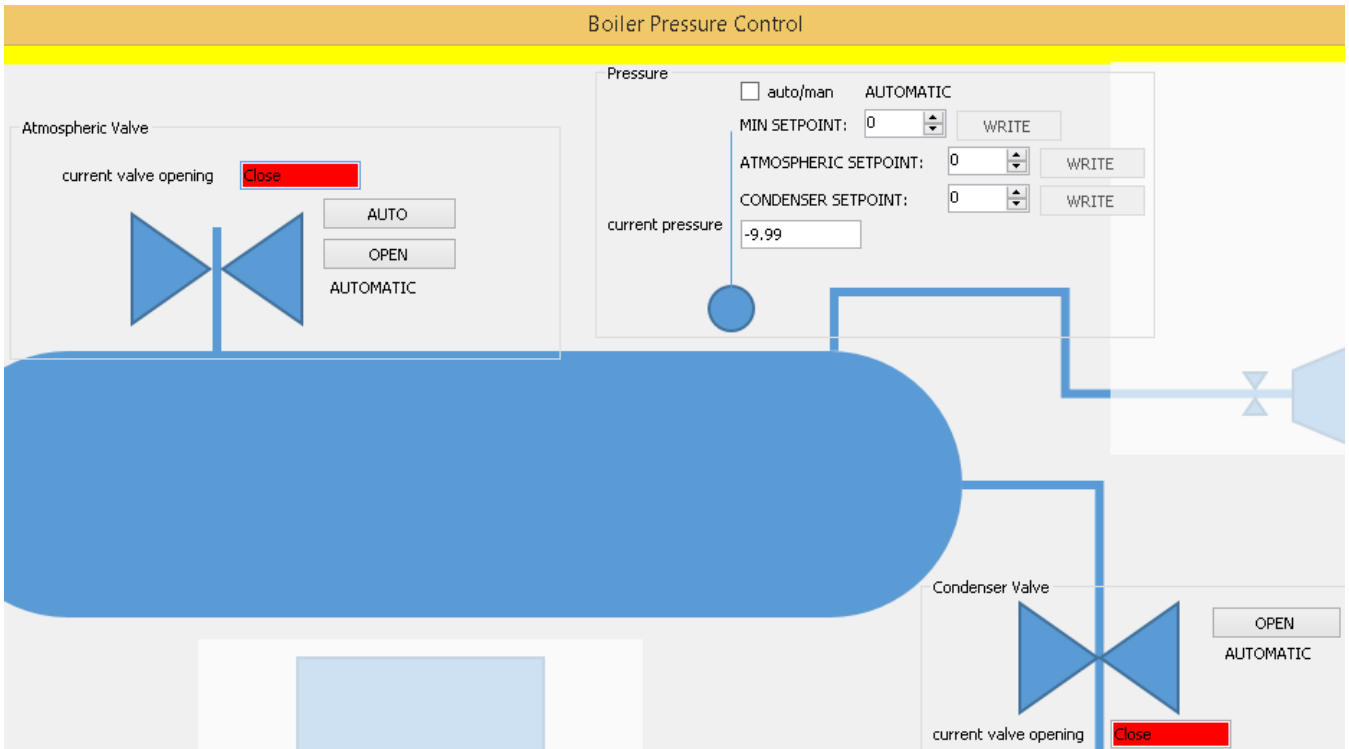
- If the buttons have a different color than the statefields, that means something is wrong with the sensor or the actuator.
- If the buttons don't change the color by clicking, that means something is wrong with the connection.

From the overview you can reach the other pages by clicking on the respective buttons (left upper side).

7.5.3.2 Other pages

Boiler pressure Control (BPC)

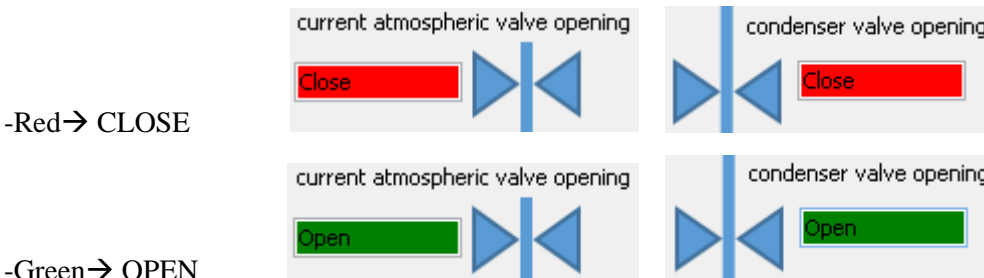
On this page, it's possible to view states of and control the atmospheric valve, condenser valve, and pressure. It is also possible to set different pressure setpoints (which affects the automatic opening and closing of the valves).



5.3.2.1.1 Valves

Color indication for states (Text fields):

For atmospheric and condenser valves:



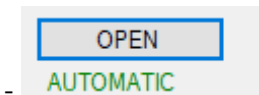
-Red → CLOSE

-Green → OPEN

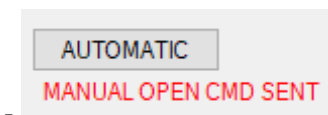
Control indications (Buttons):

By clicking the Buttons its possible to open the valves manually.

There can be 2 situations:



That means the valve is in AUTOMATIC mode. Clicking the button will open the valve manually and turn into MANUAL mode.



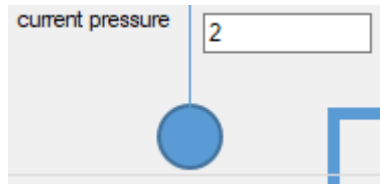
That means the valve is in MANUAL mode (and OPEN). The valve will never close until returning into AUTOMATIC mode. Clicking the button will return into AUTOMATIC mode.

IMPORTANT NOTE:

- If the label under the button indicates the **MANUAL (OPEN)** mode and the valve state (textbox) is not green (**TRUE/OPEN**), that means something is wrong with the sensor or the actuator.
- If the buttons and the labels among them don't change by clicking, that means something is wrong with the connection.

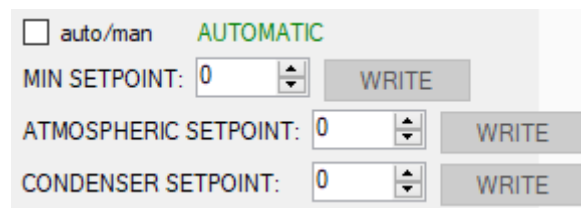
5.3.2.1.2 Pressure

The current pressure is monitored in bar:

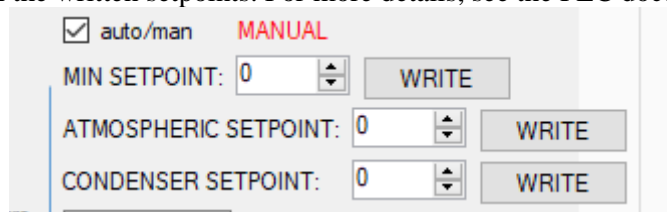


Considering the setpoints there are 2 modes:

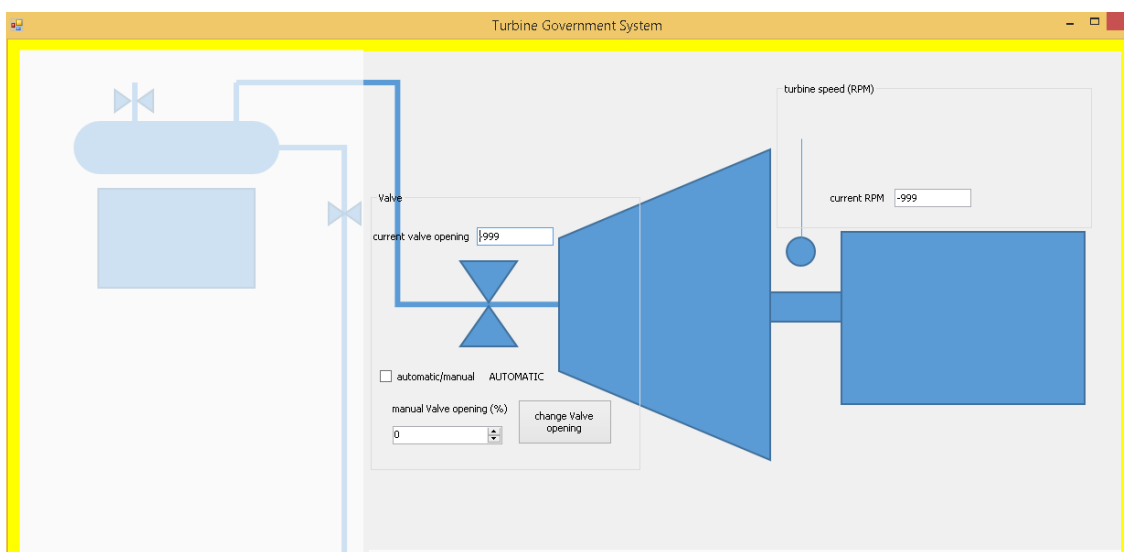
- **AUTOMATIC:** the auto/man checkbox is not checked and label indicates *AUTOMATIC*. In this mode its not possible to set any setpoint manually. The valves (if they are in automatic-mode) will be controlled depending on the default pressure-setpoints saved in the PLC. For more details, see the PLC documentation.



- **MANUAL:** the auto/man checkbox is checked and label indicates *MANUAL*. In this mode its possible to set the setpoints manually. By writing a setpoint, the valves (if they are in automatic-mode) will be controlled depending on the written setpoints. For more details, see the PLC documentation.

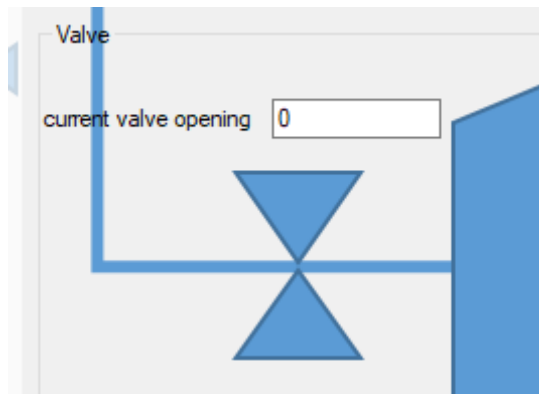


Turbine governing system (TGS)



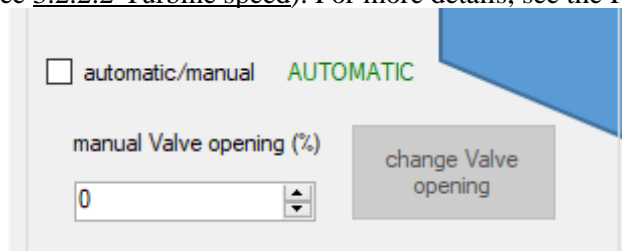
5.3.2.2.1 Valve

The current valve opening is monitored in %:

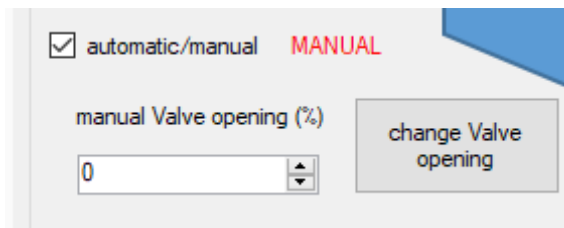


For the valve control there are 2 modes:

- **AUTOMATIC:** the auto/man checkbox is not checked and the label indicates *AUTOMATIC*. In this mode, it's not possible to set the valve opening manually. The valve will be controlled automatically depending on the turbine-speed-setpoint saved in the PLC (the setpoint can be either the default value or a manually written value. See [3.2.2.2-Turbine speed](#)). For more details, see the PLC documentation.

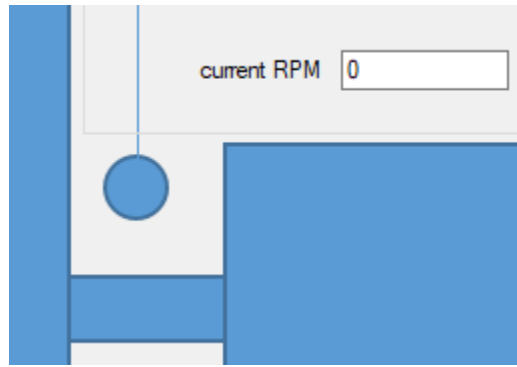


- **MANUAL:** the auto/man checkbox is checked and the label indicates *MANUAL*. In this mode, it's possible to control the valve manually by writing an opening % to the PLC. For more details, see the PLC documentation.



5.3.2.2.2 Turbine speed

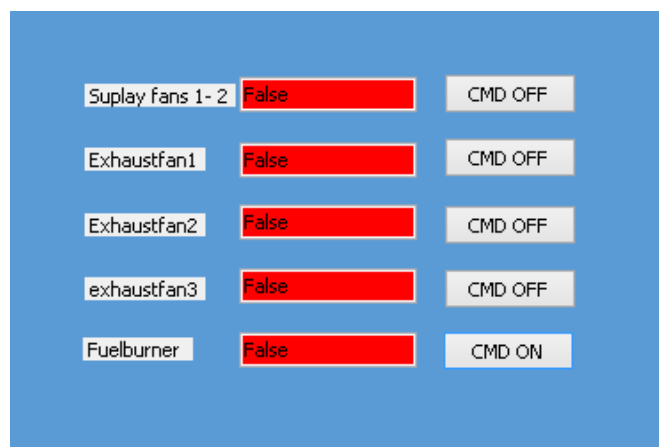
The current turbine speed is monitored in rpm:



Incinerator power control (IPC)

On this page it's possible to view the state of and control:

Supply fan, exhaust fans, Fuel burner.

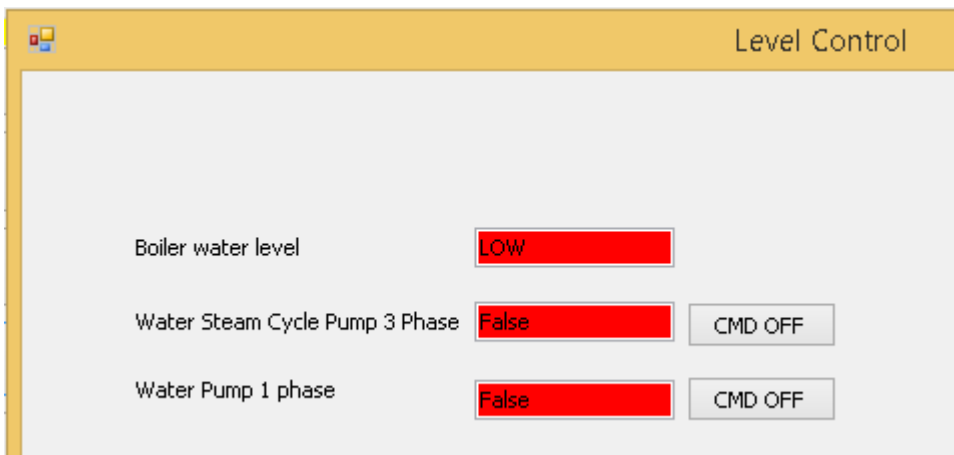


All works like in the overview. For more indications how to control or what the color indicate, see [overview](#).

Level control (LC)

On this page it's possible to view the state of and control:

Water Pump 1 phase, Water steam Cycle Pump 3 phase, and Boiler water level.



Color indication for states (Text fields):

For Water Pump 1 phase, Water steam Cycle Pump 3 phase:

-Red → False/OFF



-Green→True/ON 

For Boiler water level:

-Red→LOW 

-Green→HIGH 

Color indication for control commands (Buttons):

For Water Pump 1 phase, Water steam Cycle Pump 3 phase:

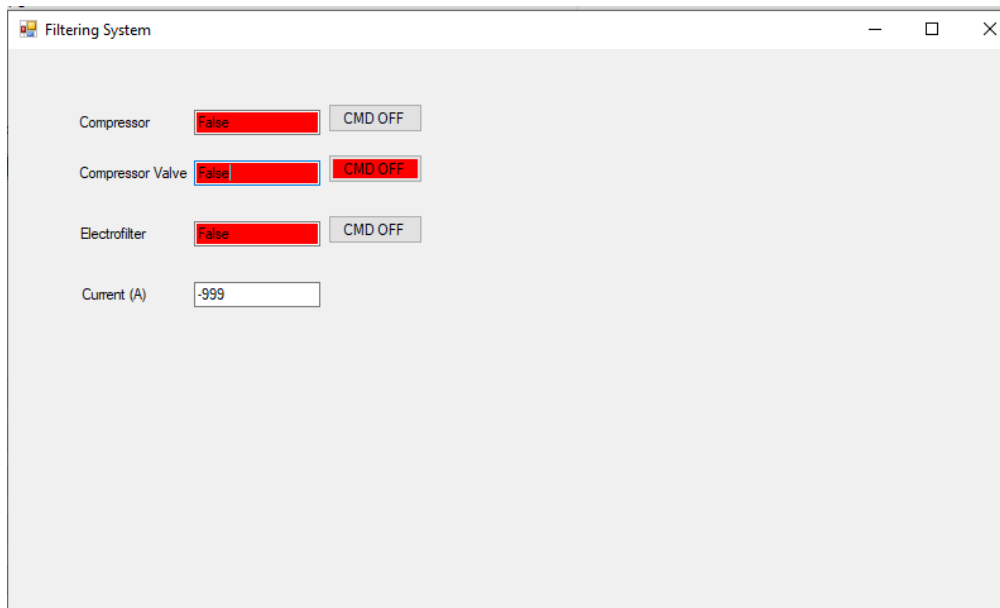
-Red→False/OFF Command is send (the state field should also be red (OFF))



-Green→True/ON Command is send (the state field should also be green (ON))



Filtering System (FS)



On this page, the state of the filtering actuators (compressor, compressor valve, and electrofilter) are shown. The “current“ tab shows the current passing through the electrofilter. This section works as IPC section before.

7.5.3.3 Settings window

This window appears after starting the GUI-program. Here some settings can be set.

Until the current version there is no settings.

7.5.4 Use Instructions

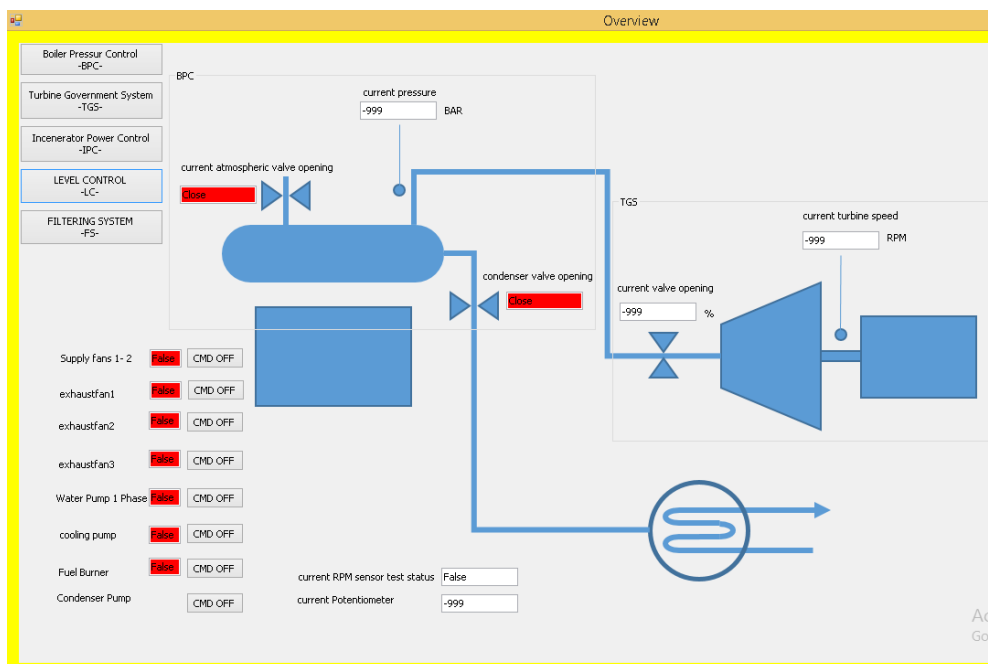
To start the GUI double click on the binary executable 'ContSys.exe' in the release folder named 'release', or 'current release', or '<date>release', or 'release<date>'. Anyway, there must be a shortcut of the executable on the desktop (on the operation laptop).



Once ran, the the settings window must appear.

For information how to set settings and what they mean see [Settings window](#).

After closing this window, you must be directed to the overview window.



From there, to operate see [Overview in Pages](#).

7.5.5 Logger

The logger records the read values of sensors and states. It writes them in a text file named *CS_log.txt* (may change) located in *C:/ControlSystemData* (may change). The file and directory are created

automatically in case they do not exist. Recording period: always when the values are read. (might change, see source code)

Current Version saves file at plain-text-file, so for further processing and analysis or visualization, the file content should be taken manually from the text-file.

Time format: DD.MM.YYYY HH:MM: SS. mS

Line format (maybe needed for parsing): time<tab><variable-name>:<tab><value><tab><next-variable-name>.....

Recording example: (in real one record is listed in one single line)

```
25.9.2019 14:50:59.622
bpc_Current_pressure: 1
bpc_Current_atmospheric_valve_opening: False
bpc_Current_condenser_valve_opening: False
tgs_Current_turbine_speed: 60
tgs_Current_valve_opening: 65522
Current_exhaustfan1_status: False
Current_exhaustfan2_status: False
ipc_Current_wastemotor_status: False
ipc_Current_supplyfan_status: False
Current_coolingpump_status: False
lc_Current_levelControl_status: False
```

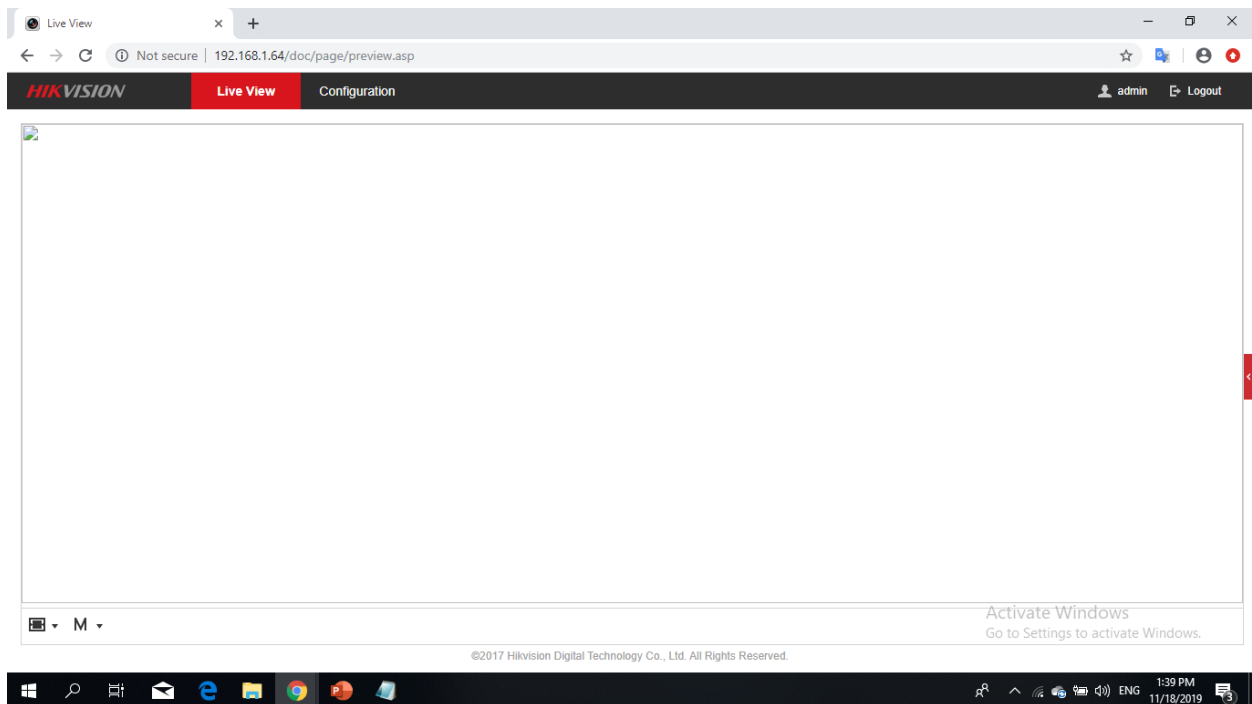
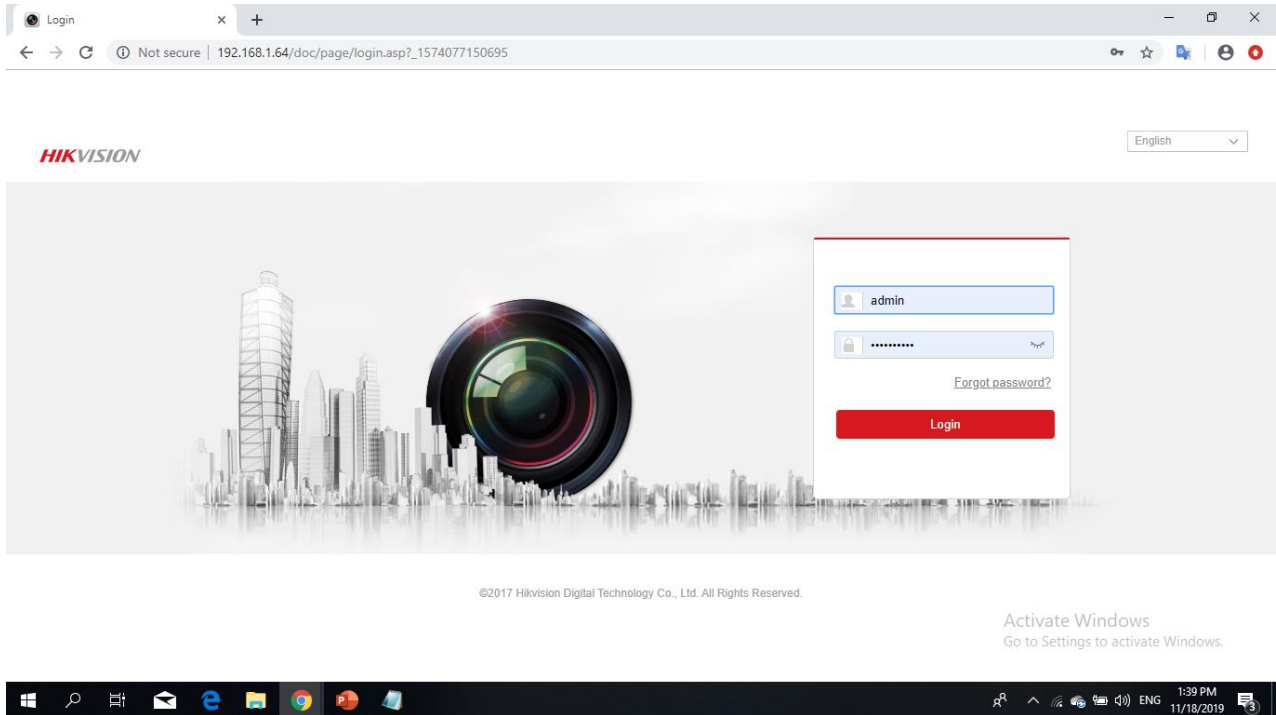
For more details, look in the source-code in the Appendix.

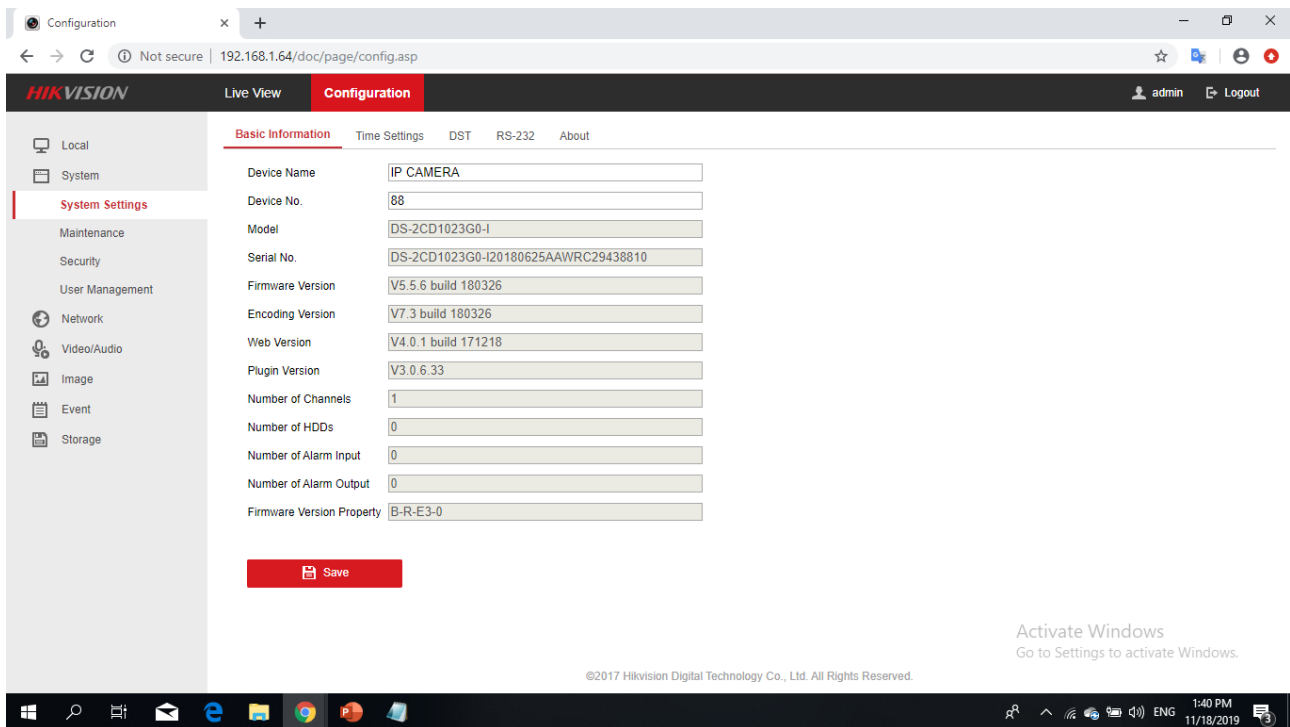
7.5.6 Camera

To keep the inside of the incinerator in look, an IP camera is put in front from the outside.



The camera is not integrated in the GUI-program. The camera is independently accessed per the local network. For configurations enter the camera-ip address in the browser (ip: 192.168.1.64 username: admin pass: admin12345). There you can also view the stream.





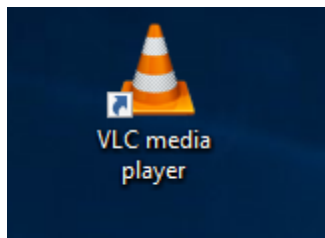
Another and better way to stream is through the direct streaming address using a streaming software like VLC.

There are 2 ways:

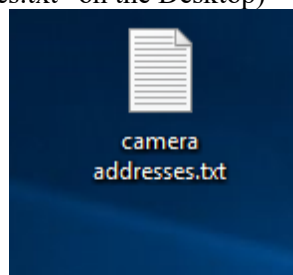
7.5.6.1 Manually enter the address in VLC:

Steps:

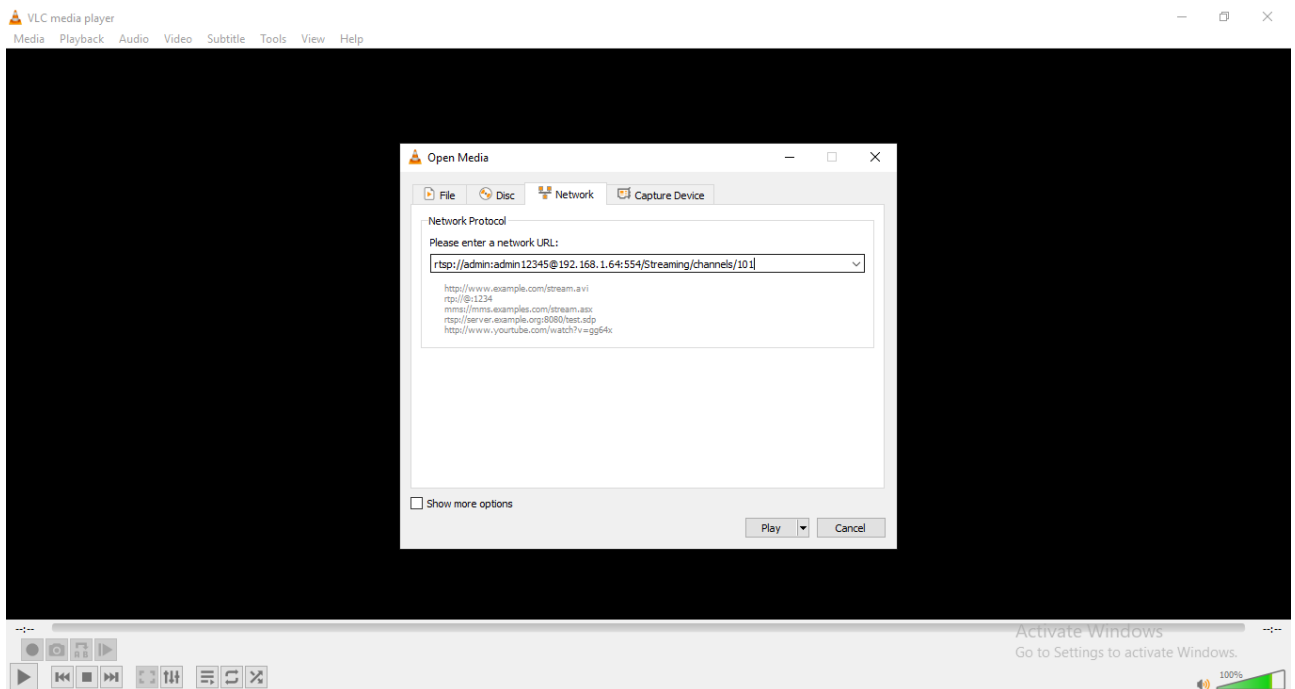
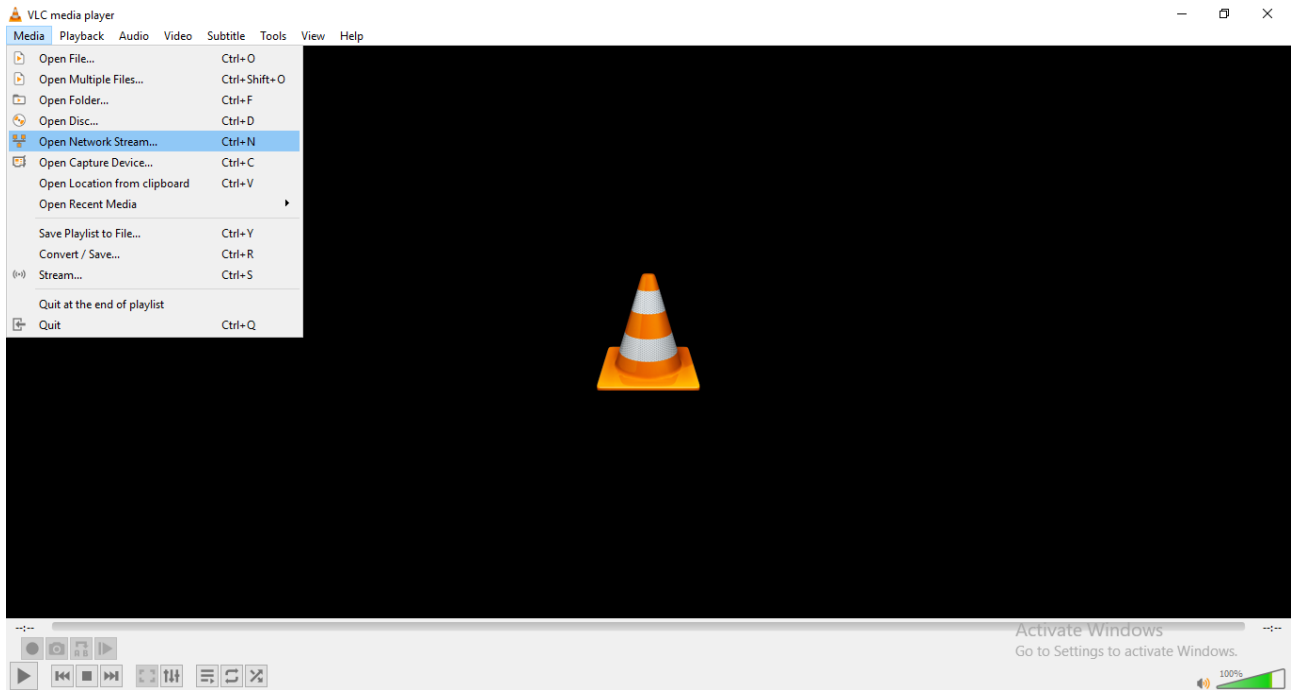
- 1- open VLC media player



- 2- copy the address: `rtsp://admin:admin12345@192.168.1.64:554/Streaming/channels/101` (possible addresses are in the text file "camera addresses.txt" on the Desktop)



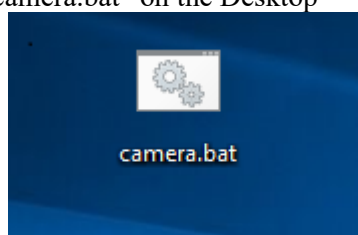
- 3- paste it into VLC (Ctrl+V) and press Enter (otherwise you can click on Media->open nwtwork stream and paste the link there)



7.5.6.2 Use the script:

Steps:

- 1- Double Click the script “camera.bat” on the Desktop



- 2- VLC will open....



For more possibilities and configurations see the camera [manual](#).

7.5.7 Appendix

7.5.7.1 Source code

Code repository:

[GUI \(C#\) Source Code](#)

<http://aecenar.com/index.php/downloads/send/5-nlap/840-nlap-ipp-gui-code-ver-2022>

7.5.7.2 Modbus connection

For a good introduction and understanding of the Modbus protocol and addressing, the following webpage is useful:



Modbus-explained.
rar

RTU/ASCII

The Modbus protocol can be used in ascii or in RTU mode. In which one is used depending on the PLC programming. Currently used in code: RTU.

To change that, change the variable 'rtu_or_ascii' in StateMachine.cs.

Modbus driver



On Windows 7 (like our NLAP-laptop), this adapter (Ex9530) needs a manual installation of the driver.

Driver name: Prolific USB-to-serial comm Port

Driver file:



pl2303.zip

Installation:

- 1- Install the driver from the zip file
- 2- Check in device manager and check connection in GUI. If all ok you are done
- 3- Open device manager
- 4- Right click on the new device (adapter must be connected) either in Ports (COM & LPT) or in unknown devices. -> update driver
- 5- Choose the second field (choose from computer...)
- 6- Choose the second field (pick from a list...)
- 7- Double-click on the new-installed driver.
- 8- Done (no more problem mark if there was one)

Com port must be set to "COM 2" (important because of the plc-programming):

- 1- In device manager on the device:
- 2- Right-click->properties
- 3- In "Port settings" tap:
- 4- Click on "advanced"
- 5- Choose "COM2" from drop list in Com Port number.
- 6- Ok->you are done

Modbus addresses



NLAP-WEDC PCS
(MODBUS-adresse:

A List of all Modbus-addresses used are listen in the following excel List:


7.5.7.3 Development instructions

To make the further development easier some checklists or protocols list the steps for adding/removing sensors/actuators and changing the GUI background.



howto-protocols_2
01219.rar

7.5.7.4 Camera manual

Search here for the current manual (model: 

<https://www.hikvision.com/en/support/document-center/user-manual/>

8 Operation of Plant / Test specifications

8.1 Steps to get the plant operating

للفحص القادم :

- تعبئة 10 شوالات من الحطب في المحرقة
- تعبئة خزان التسخين بالمياه
- توصيل الكهرباء عال PC و المحطة + اضاءة ال GUI
- التأكد من ان مراوح السحب و الضخ تعمل و ال valves الكهربائية تفتح و نظام التبريد
- فتح السكر اليدوي للمكثف و التربين و التأكد من ان السكر الكهربائي للثنين مغلق من GUI
- تشغيل المحرقة بتشغيل قش فقط و تسكير البوابة باحكام
- تشغيل المراوح كاملة (ملاحظة : اسم المروحة الجانبية على ال GUI : waste motor)
- البدا بمراقبة النار و ساعات الضغط و ساعة الحرارة و مراقبة الضغط على ال GUI و تسجيل كل الارقام مع التوقيت الزمني و الصور مباشرة
- تصوير كل خطوة بخطوة
- مراقبة النار و زيادة الحطب عند الحاجة من خلال ال duct الذي سيتم تعديله للتمكن من إدخال الخشب عبره دون أي مشكلة
- عند الوصول للضغط المناسب 14 بار نبدا بفتح السكر الكهربائي للتفريغ الخارجي لثوان
- الانتظار لمعاودة ارتفاع الضغط و فتح السكر الكهربائي للمكثف + تشغيل نظام التبريد مباشرة
- تسكير السكر الكهربائي للمكثف و فتح السكر الكهربائي للتربين عند ضغط 14 بار
- مراقبة و تدوين و تصوير كل المعلومات و الخطوات
- مراقبة حركة التربين و ال RPM GUI
- تسكير كل سكر كهربائي و اطفاء كل المراوح لاطفاء الحريق

Leistung

Normal:	40	KW
Maximal:	45	KW
Am Generator:	—	KW

كما ظاهر هنا يمكننا تشغيل التوربينات بنصف فعاليتها لذلك سيتم تشغيله بين ال 7 و 8 bar

Läuferdrehzahl

Normal:	2900	min ⁻¹	
Maximal:	3335	min ⁻¹	3150
Kupplungsdrehzahl:	2900	min ⁻¹	
Getriebeübersetzung: i =	—		

Drehzahlverstellbereich

+	5	%
-	50	%

Schnellschlußdrehzahl: 3335 min⁻¹

Kritische Drehzahl der Läuferwelle: > 7000 min⁻¹

Drehrichtung von Turbine auf angetriebene Maschine gesehen: C.W

Frischdampfdruck

Normal	14	bar abs
Maximal	—	bar abs

9 System tests

9.1 Test 1

9.2 النتيجة و ماذا يجب ان ينجز :

- يجب تقوية النار
- التأكد من دقة الارقام الظاهرة على الشاشة
- تركيب الكامرا
- صيانة مدخل النفايات اللذي في الاعلى + تصميم الحزام الناقل

9.3 Test 2 Steam Cycle : 5 November 2021

9.3.1 احضار حطب لضمان حريق فعال و نظيف

9.3.2 استخدام الحطب او الخشب الصناعي لضمان احتراق طويل . تم شراء 50 شوال. تم وضع ما يقارب الـ 10 شوال في هذه التجربة



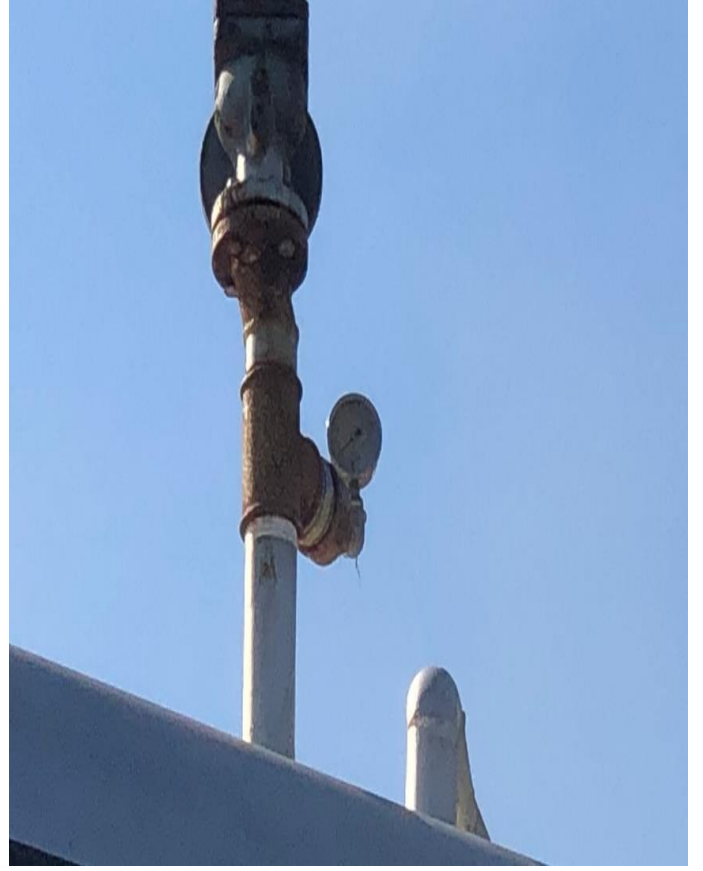
9.3.3 تعبئة المحرقة بالحطب و توزيعه بطريقة مناسبة



9.3.4 بدا التجربة

مراقبة الضغط على الساعات و توثيقها لحظة بلحظة

9.3.4.1







9.3.4.3 تجربة فتح الباب الامامي و الجانبي للمحطة لدعم الحريق بالهواء و مراقبة اختلاف الضغط و قوة الحريق

9.3.4.4 مختصر التجربة مع الارقام و الملاحظات

STAGE	TIME	PRESSURE (GUI) /100	PRESSURE (PRESSURE GAUGES) Bar	Supply Fan Status	2 DOORS STATUS	TEST	NOTES
1	8:30	2	0	ON	CLOSED	-	بدا الاشتعال نار متوسطة
2	9:30	8	0	ON	CLOSED	-	لا تغير في الضغط , نار خفيفة , دخان قليل من المدخنة
3	9:48	12	0	OFF	CLOSED	-	انخفاض في التسريبات الجانبية , نار خفيفة
4	10:07	21	0	OFF	OPEN	-	نار اقوة
5	10:35	48	0.4	ON	OPEN	1- EXPENSION VALVE TO AMBIENT	خروج بخار خفيف مع مياه (صورة)
6	10:48	84	0.8	ON	OPEN	2- EXPENSION VALVE TO AMBIENT	خروج بخار بضغط اكبر مع مياه (صورة)
7	11:06	228	2	ON	OPEN	اضافة شوالين خشب لتقوية النار	نار قوية (صورة)
8	11:11	247	2.3	ON	CLOSED	-	ازدياد في قوة النار

9	11:15	285	3	ON	CLOSED	3- EXPENSION VALVE TO AMBIENT	خروج بخار بكمية و بضغط اكبر مع مياه (صورة)
10	11:27	540	5	ON	OPEN	-	ارتفاع ملحوظ في الضغط على الساعات و ال GUI
11	11:44	765	5	ON	OPEN	-	ارتفاع ملحوظ في الضغط على ال GUI فقط
12	12:09	1135	5	ON	OPEN	-	ارتفاع ملحوظ في الضغط على ال GUI فقط
13	12:40	1400	5	ON	OPEN	-	ارتفاع الضغط و ظهور تنقيسات بخار من ال MECHANICAL SAFTY VALVE و الانبوب الواصل الى داخل ال TURBINE ROOM
14	12:42	1450	5	ON	OPEN	4- DISCHARGE VALVE TEST (IN THE CONDENSER)	فتح ال MANUAL , CONDENSER VALVE خروج بخار عالي الضغط من ال VALVE نفسه و من تحت التوربين و وصول بخار الى خزان التفرغ (ال COOLING CYCLE يعمل من بداية التجربة ال4)
15	12:47	1500	5	ON	OPEN	5- EXPENSION VALVE TO AMBIENT	خفض الضغط عبر فتح ال EXPENSION VALVE لكثافة البخار في غرفة التربين بسبب التسريبات

Stage 5 : Test 1 expansion valve to the ambient



Stage 6 :
Test 2

expansion valve to the ambient



Stage 7 : إضافة شوالين خشب



Stage9: Test 3 expansion valve to the ambient



Stage13: Steam leakage from the mechanical safty valve





Steam leakage

Stage 14 : Test 4 – Discharge valve test in the condenser





Stage 15 Steam leakage under the turbine (between the condenser and the turbine)



- استبدال ال condenser manual valve لوجود تسريبات
- اعادة تعديل اتجاه انبوب التفريغ الخارجي الى الاعلى عوضا عن الاتجاه الجانبي
- تغيير ال pressure gauges عدد 2
- فحص ال mechanical safty valve يدويا عبر مكنة ضغط
- فحص ال condenser discharge valve (controlled by GUI) قد تكون مبرمجة لتفتح على 14 Bar
- تقوية نظام التبريد عبر اضافة pump
- تشغيل ال pump الصغيرة التي تسحب البخار من ال condenser لخزان التفريغ
- معالجة تسريبات انابيب البخار المتجهة الى غرفة التفريغ
- معالجة تسريبات البخار من تحت التربين
- تعديل ارقام الضغط على ال GUI (/100)
- زيادة ال O2 للحرق عبر تركيب مراوح او شفاط على الباب الجانبي
- صيانة الكابلات
- تركيب درج لغرفة التربين
- تنظيف المحرقة من الداخل
- تشغيل ال electrofilter and earthing
- فحص المروحة المركبة اول ال exhaust
- تركيب manual temperature sensor
- تثبيت نظام التبريد
- فحص و تشغيل ال turbine expansion valve









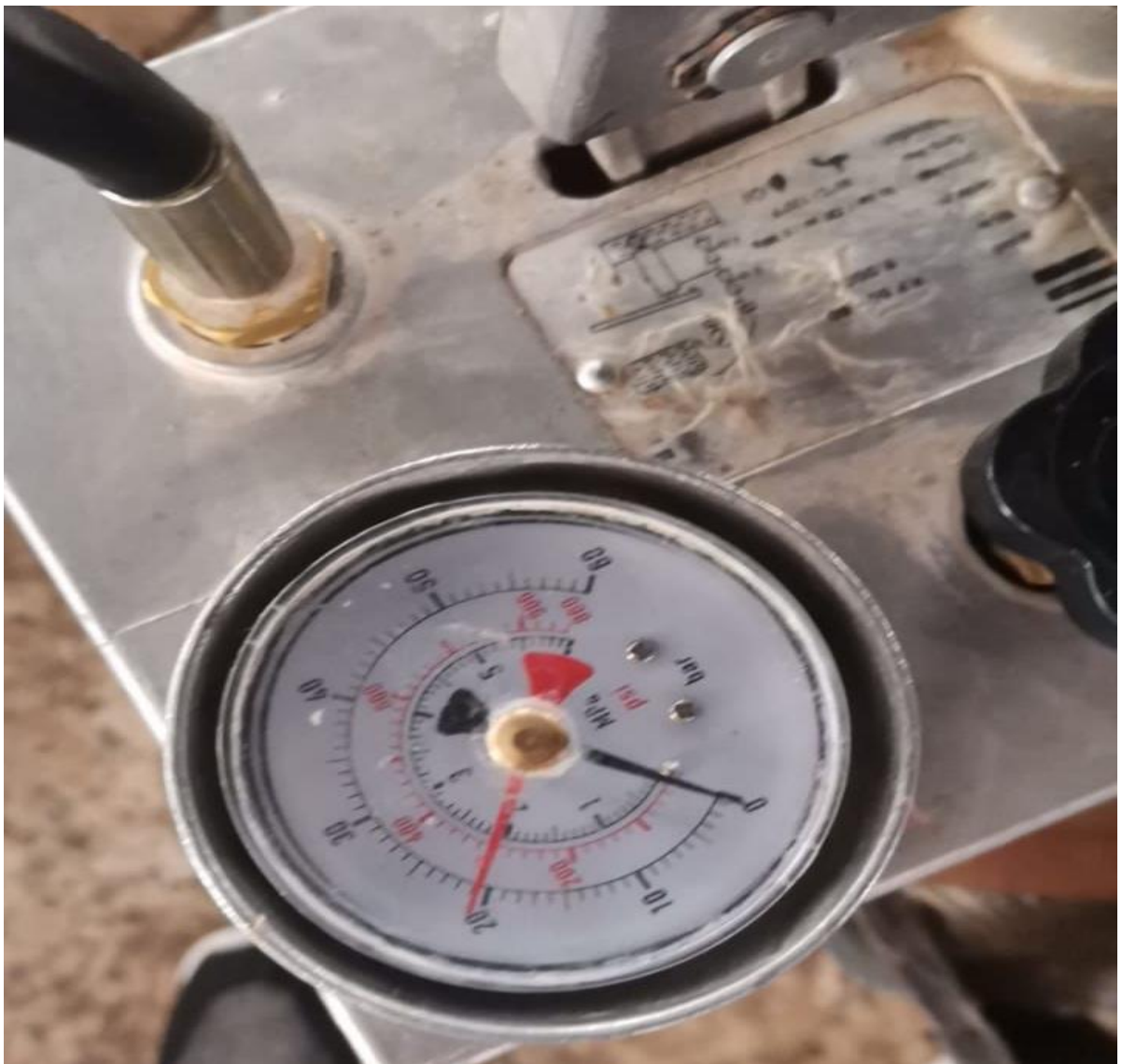




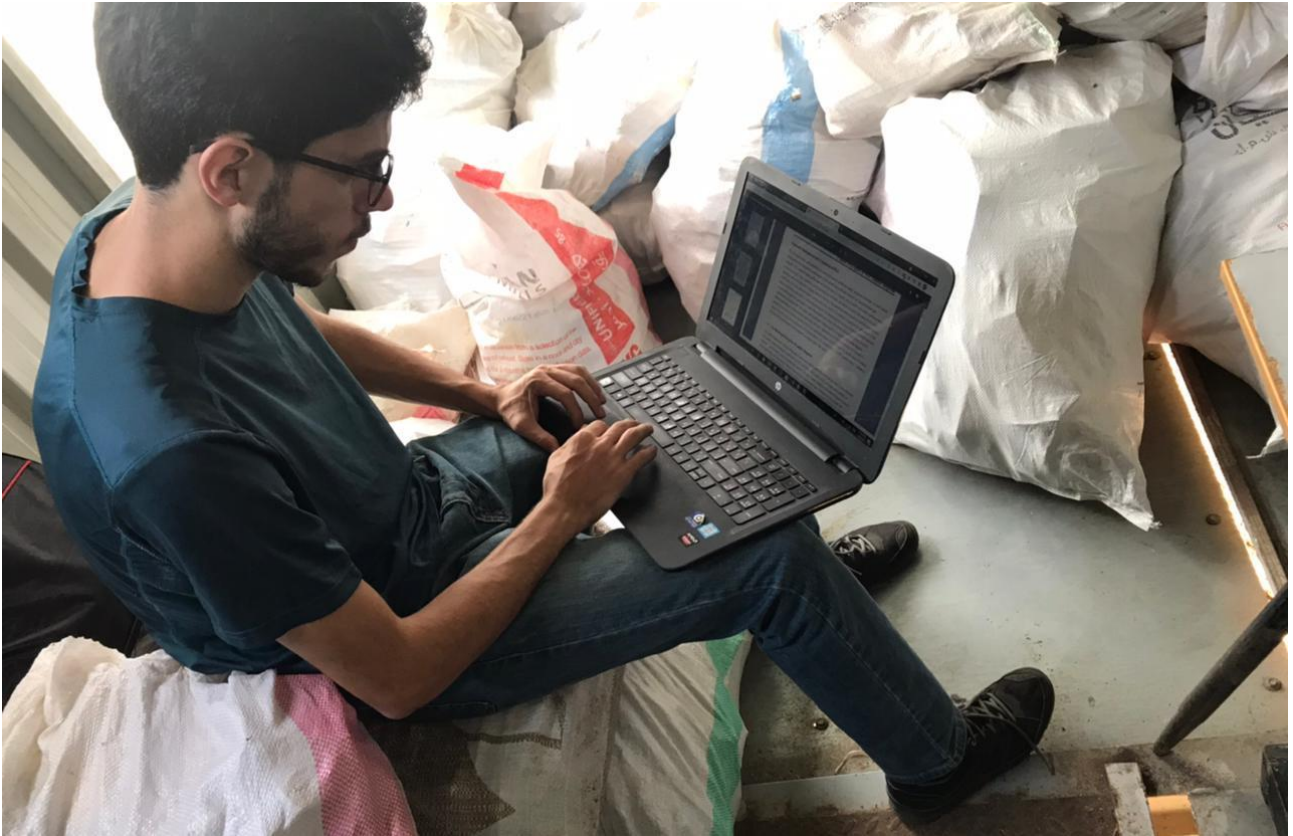




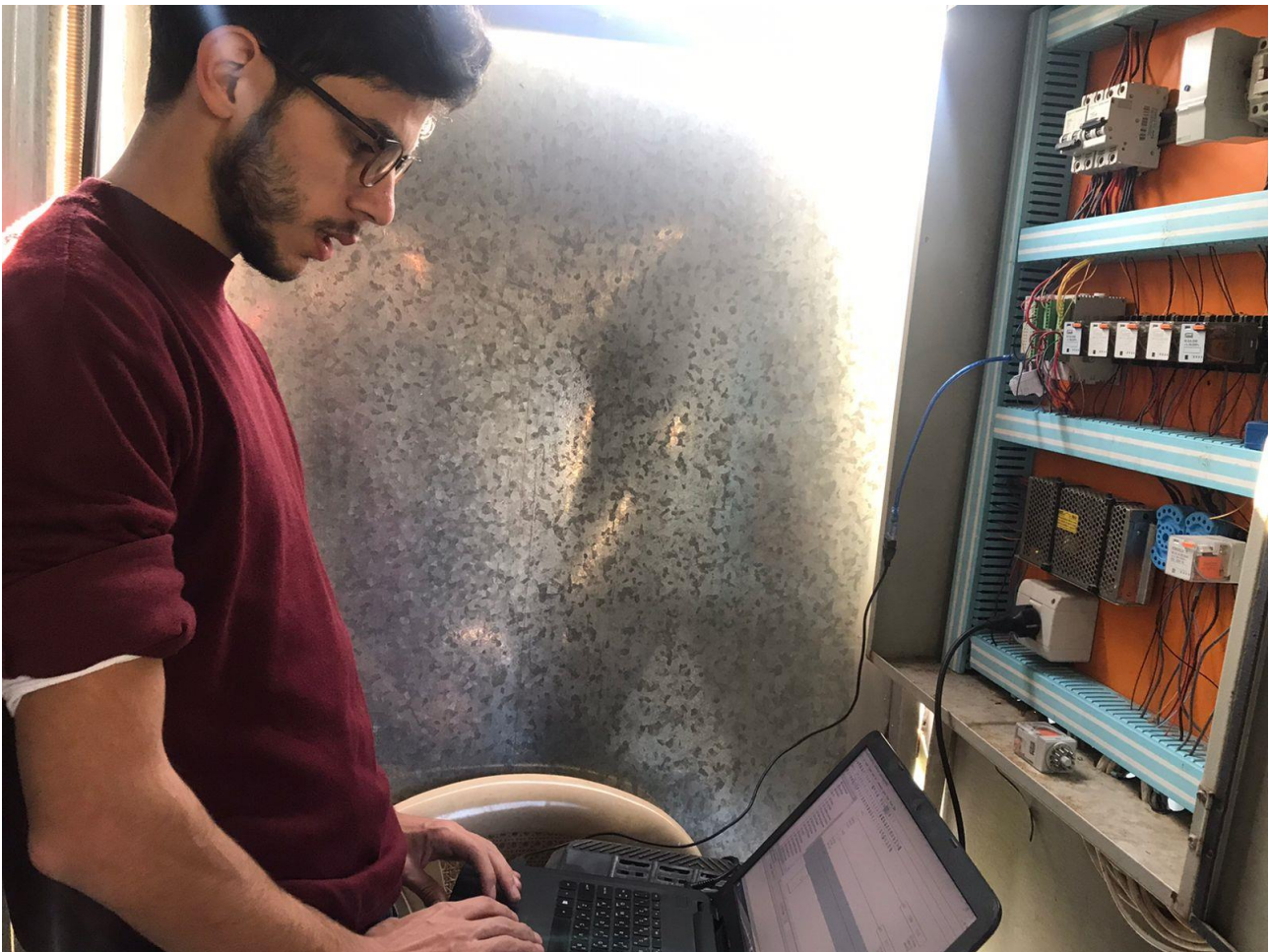


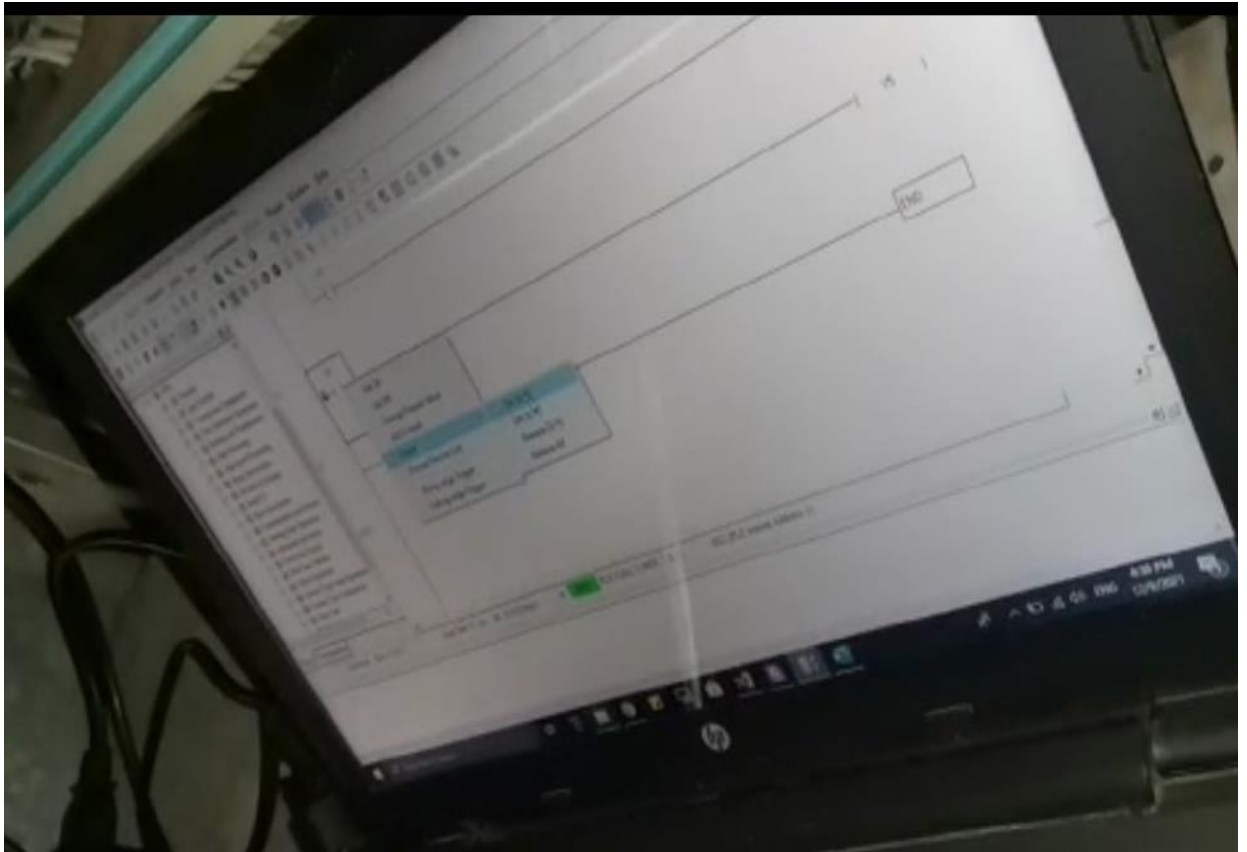




































خلط التربة بفحم حجري لكي
تصبح neutre







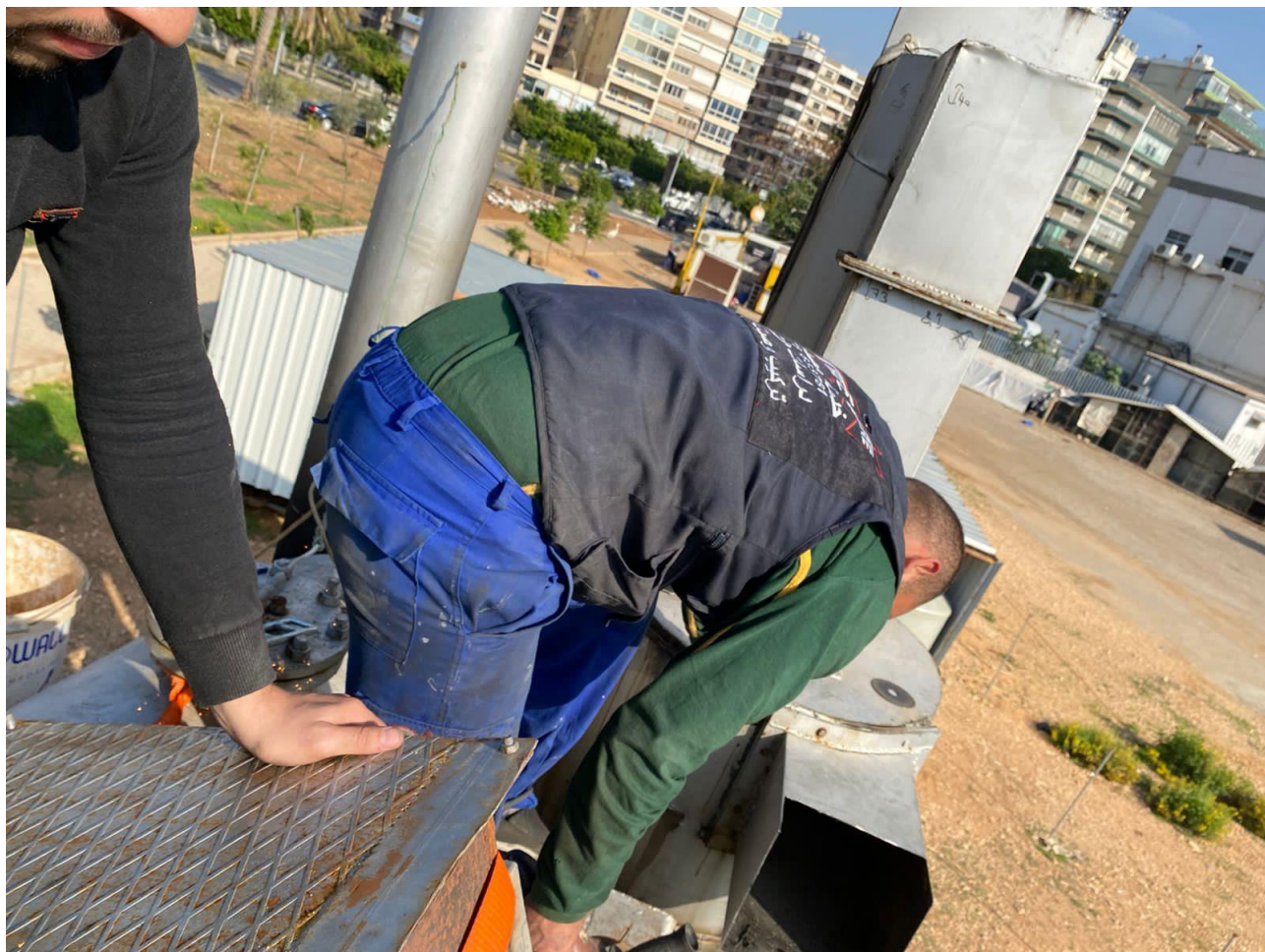






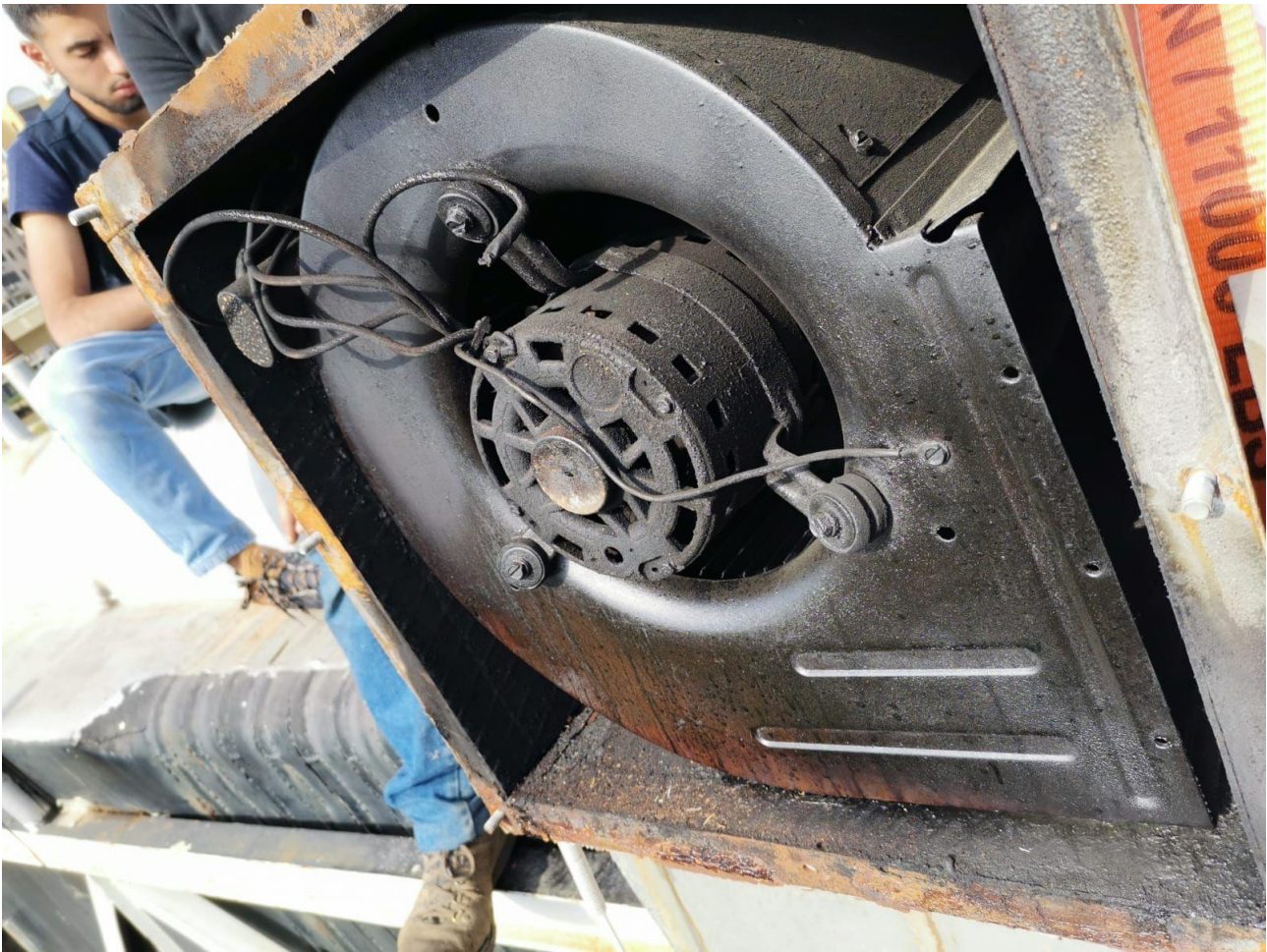


فحص المروحة المركبة اول ال exhaust و تعديل وضعيتها لسحب الدخان مباشرة من
المحرقة







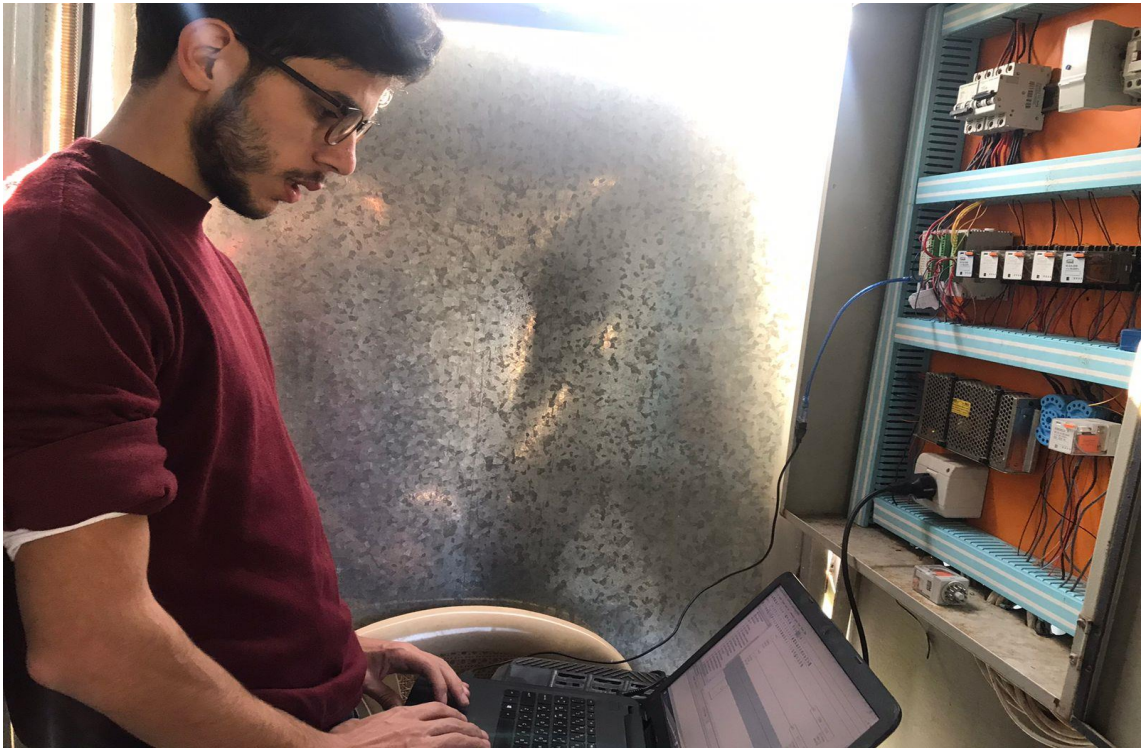
















خلال التجربة التي قمنا بها يوم الجمعة الواقع في ٢١/١/٢٠٢٢ واجهنا مشاكل عدّة منها أربعة رئيسية:

١- تهريب البخار عبر الأساطل من أماكن عدة

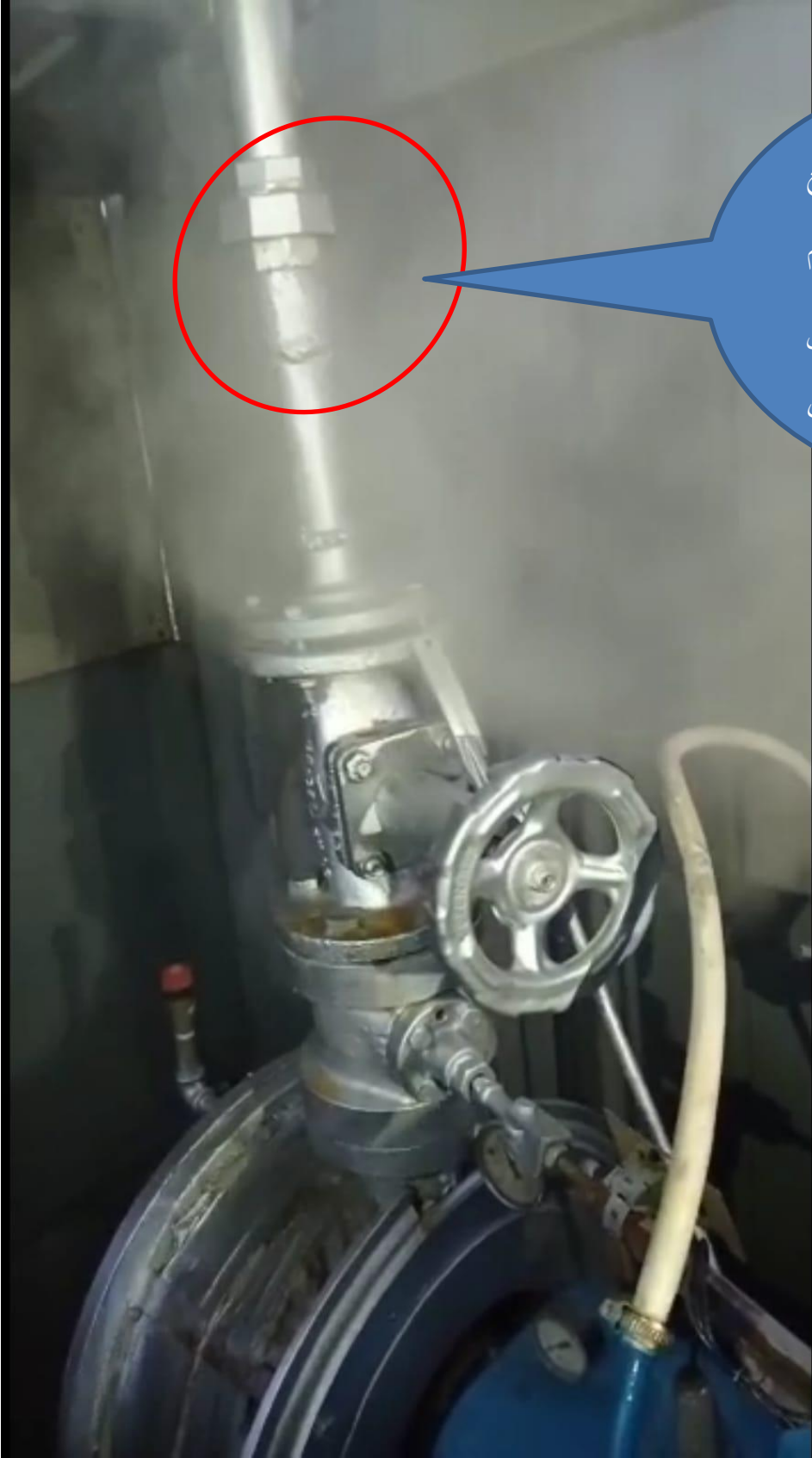
٢- تسريب الدخان من معظم ارجاء المحطة حيث أن الشفط لم يكن كافٍ (تسطيم الفلتر الواقع مباشرة بعد الإلكتر و فلتر لمجرى الدخان)

٣- إحتراق ال exhaust fan الموضوعة مباشرة بين المحرقة وال syclone

٤- إحتراق الحرّاق

كل ما جرى في تلك التجربة مدون عبر الفيديوهات ، سيتم توضيح المشاكل عبر إرفاق بعض الصور

9.4.1 تسريب البخار



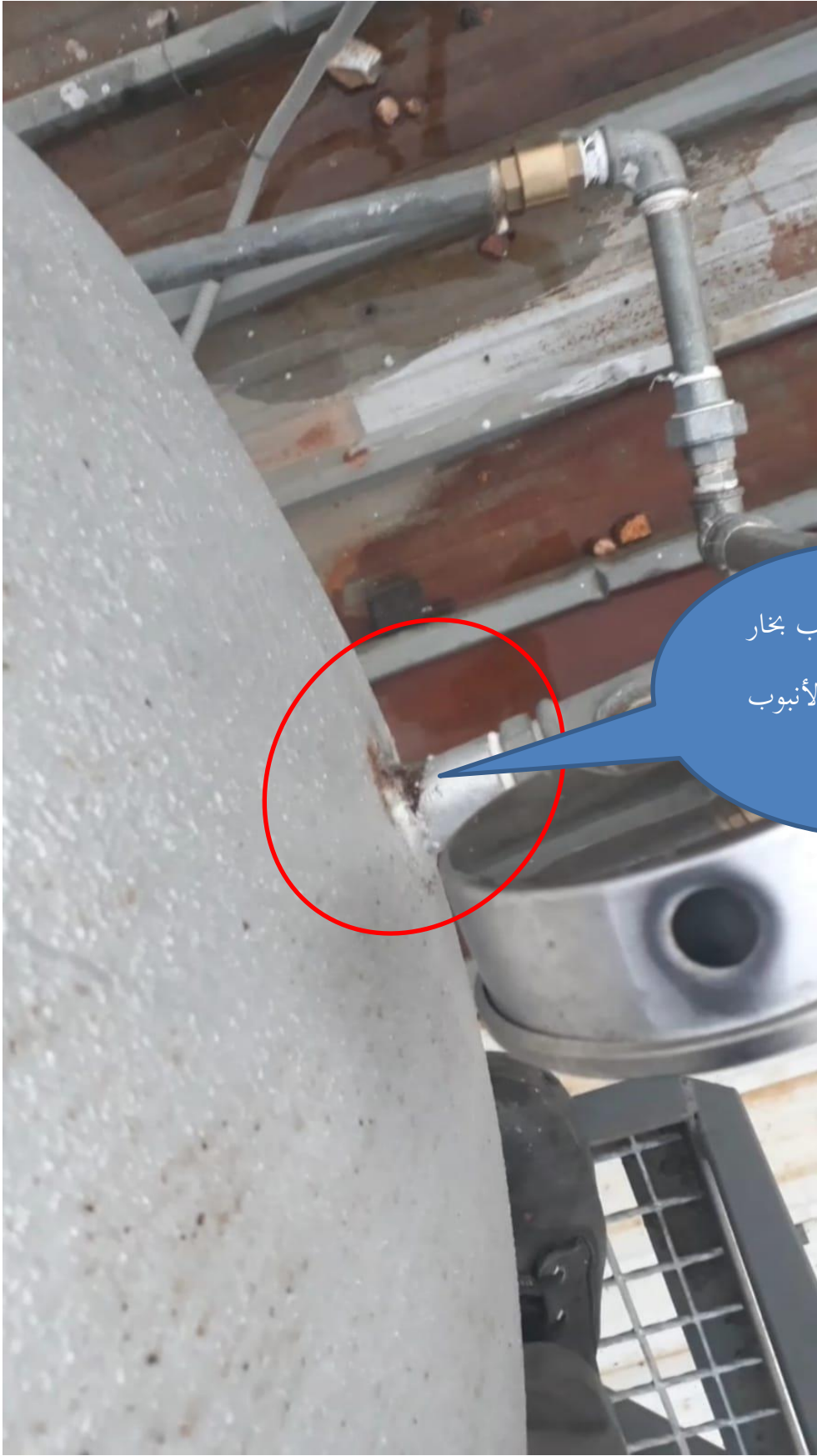
هنا يوجد تسريب بخار من قطع
الوصل، لأن الأنبوب غير مستقيم
لذلك يجب تجليس قطع الوصل
لكيلا يهرب مرة أخرى



هنا كان يوجد مادة جوان (سيليكون
حراري نوعاً ما) ، إنفجر أثناء ال
التجربة لذلك يجب أن نضع عازل
حراري يستحمل الضغط والحرارة
المطلوبين



هنا كان يوجد تسريب
بحار لذلك يجب
تلحيم الأنبوب جيداً



هنا كان يوجد تسريب بخار
لذلك يجب تلحيم الأنبوب
جيداً



هنا نرى البخار يتصاعد بكثافة من غرفة التوربين، ونرى حساس الحركة الموضوع على التوربين يظهر ضوءاً أحمر وهذا دليل على أن التوربين بدأ بالدوران ولكن الضغط لم يكن كافياً لتوليد الطاقة الكهربائية

9.4.2 تسريب الدخان

إن السبب الرئيسي في تسريب الدخان هو أن المدخنة الرئيسية لم تخرج دخان أبداً ذلك بسبب الفلتر المعطل الذي كان بعد الإلكتروليتو فلتر مباشرة.



هنا إضطرتنا
لإزالة الفلتر



هنا كان موجود الفلتر



تسريبات الدخان قبل إزالة
الفلتر



بعد إزالة الفلتر نرى أن
الدخان قد خرج من
المدخنة



هنا نجد أن الدخان يتسرب بكثافة
من مخرج الرماد، ولكي نعالج هذه
المشكلة يقترح تقوية الشفط عبر



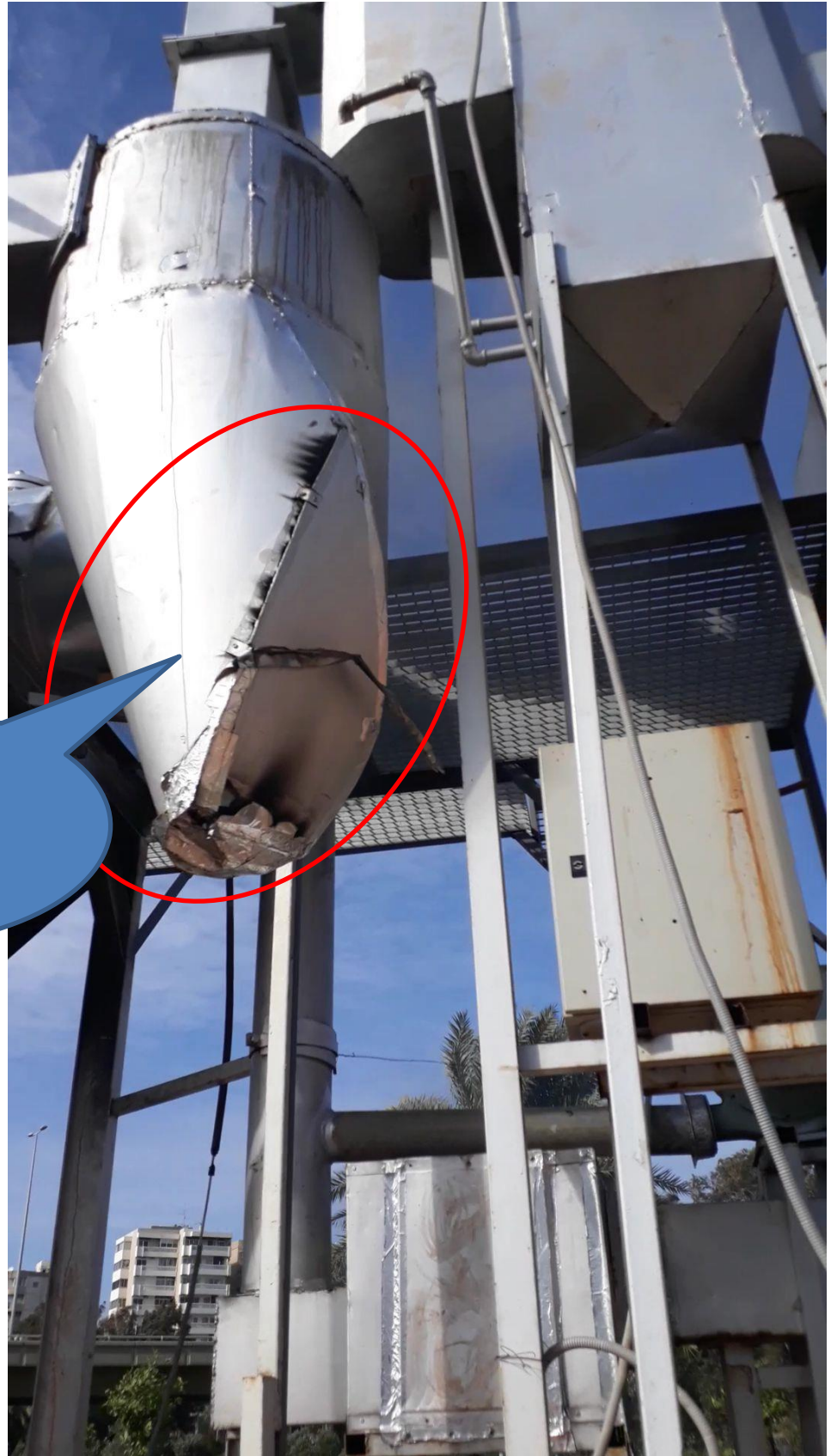
هنا يوجد لدينا تسريبات دخان من
القمع، يقترح إستعمال العازل
الحراري لحل المشكلة



هنا يوجد لدينا تسريبات دخان من
الباب، يقترح إغلاق الباب بإحكام
لحل المشكلة

9.1 المشاكل التي تمت مواجهتها خلال ال test الذي نُفذ في 2022/2/21

9.1.1 تسريبات الدخان



تسريب دخان من
ال cyclone



هنا يظهر كيف أن
الدخان يخرج بكثافة





تسريب دخان من هذه ال fan
وتعطّلها أثناء ال test



أدى تسريب النار لإحتراق العزل الحراري
فاضطررنا لإنتزاع الحراق من أجل الحفاظ
عليه



تسريب دخان من
هذا المكان

9.1.2 تسريبات البخار



تسريب بخار من مكان التلحيمة
بسبب رداءة التلحيم والقسطل، لذلك
يجب إستبدال القسطل

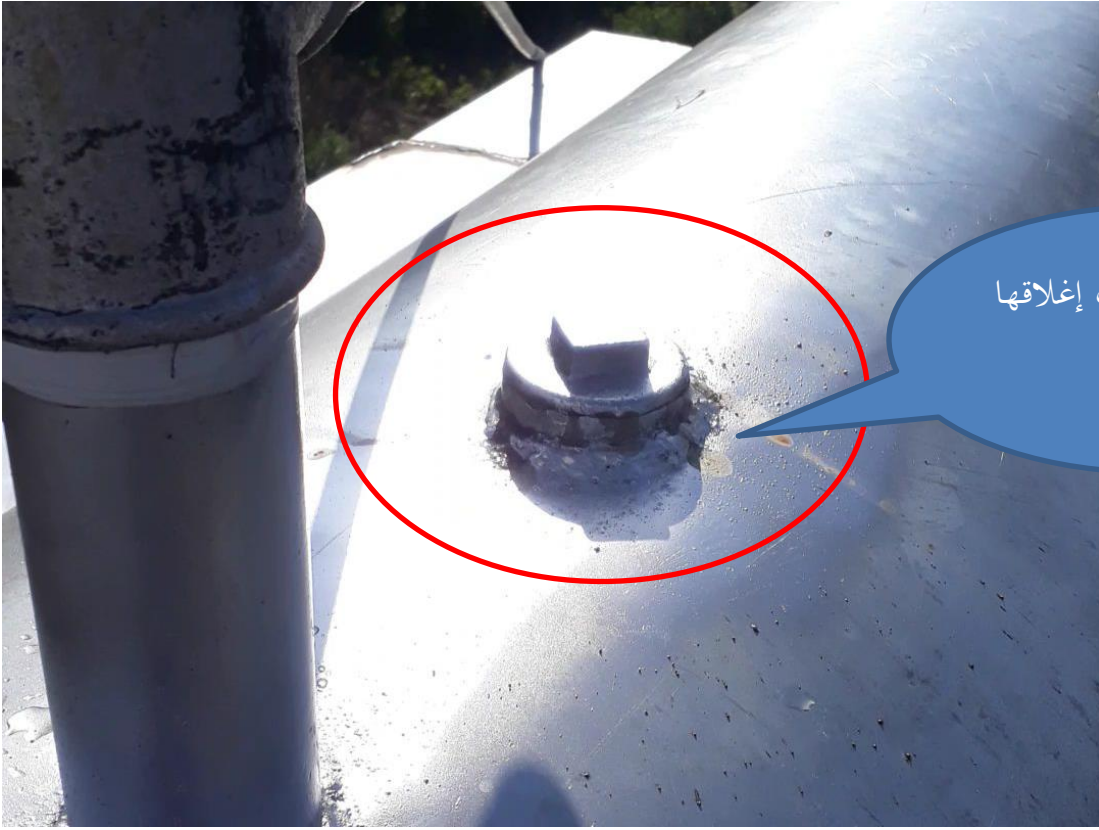


تنقيط مياه، يجب تعديل الصحة
، وإيجاد حل لهذه المشكلة المتكررة فإن
اي تعديل يحدث يسبب مشاكل في



تسريب مياه يجب استخدام تفلون
أكثر أو إيجاد حل آخر غير التفلون



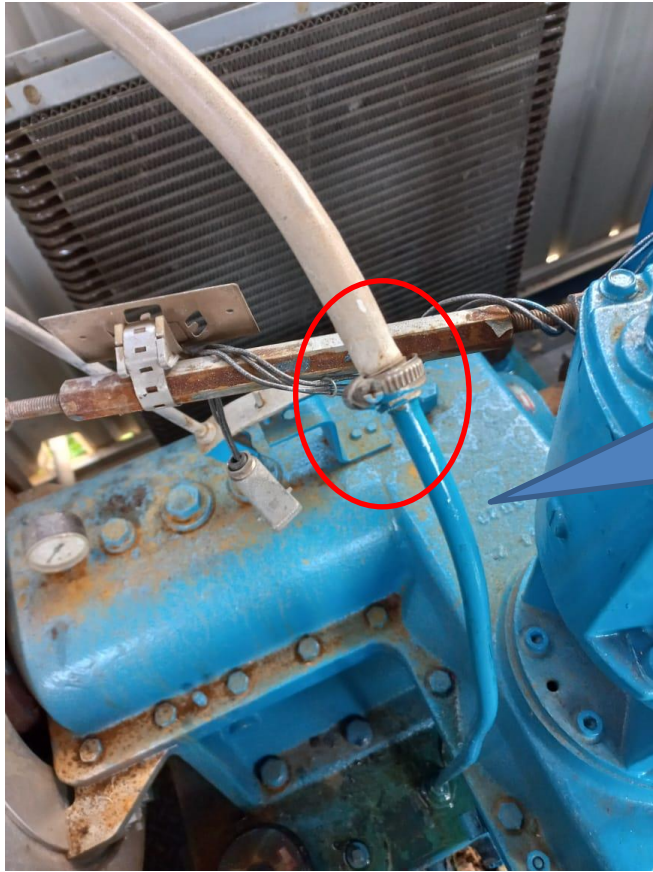


تسريب بخار يجب إغلاقها
بإحكام



تسريب بخار يجب إيجاد حل
لهذه المشكلة





تسريب زيت من أنابيب
التي تصل بين pex ال
من radiator والتوربين
الجهتين



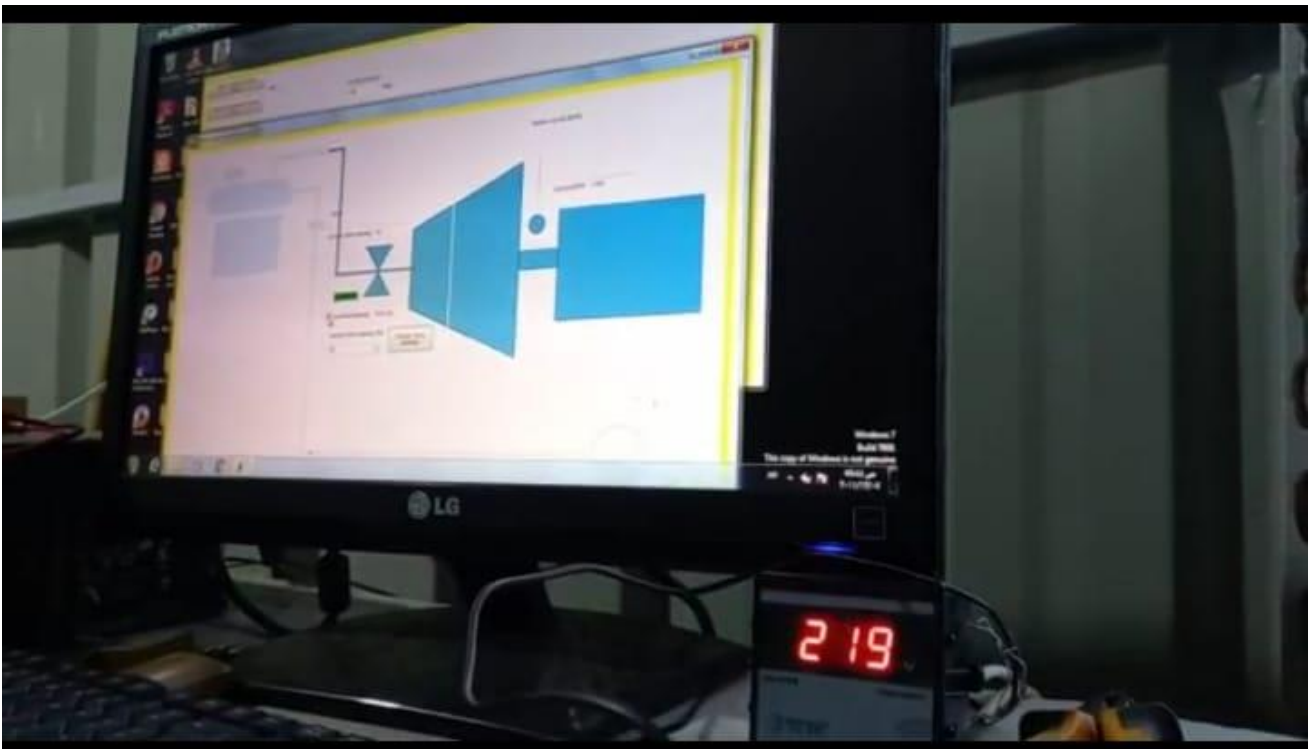
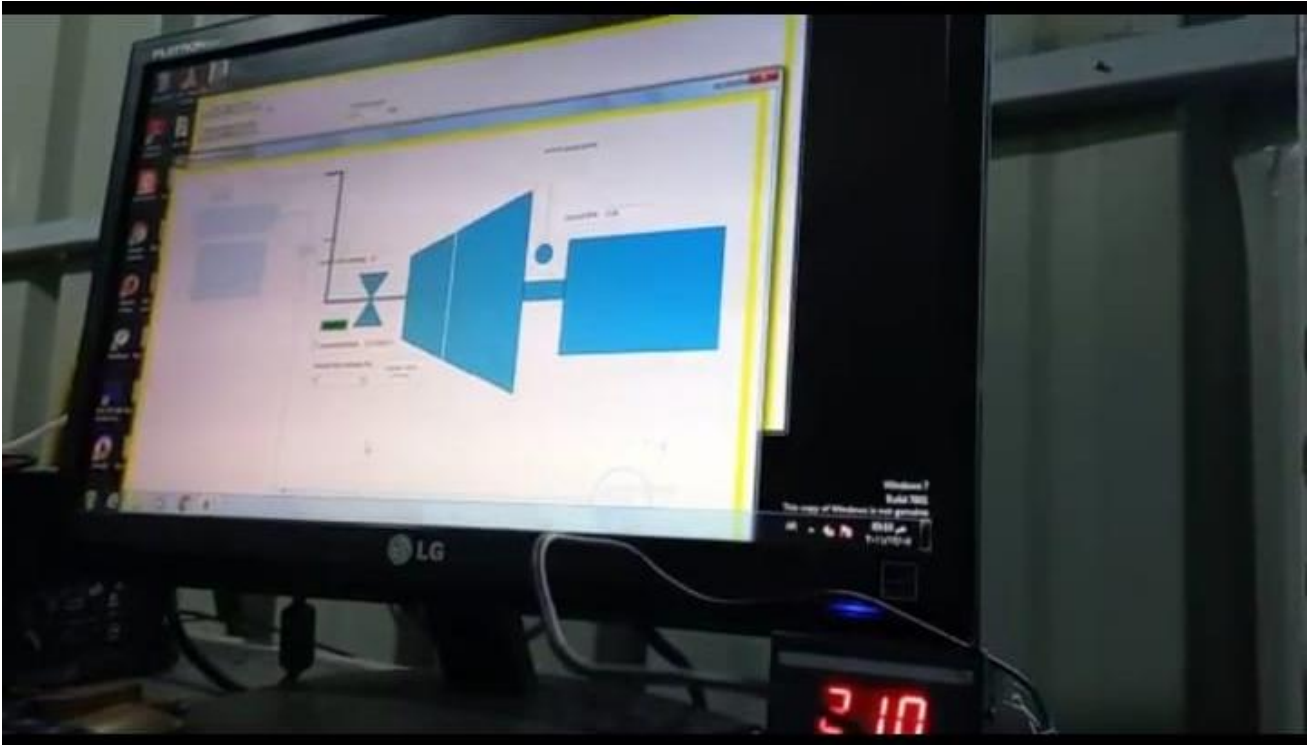


بفضل الله وكرمه كما هو ظاهر في الصور فإن
المصابيح قد أثار ولكنه سرعان ما انفجر وهذا
بسبب إرتفاع ال voltage لذلك يجب تركيب
regulator لتثبيت ال voltage



9.2 ال test الذي أجري يوم السبت الواقع فيه 2022/3/26

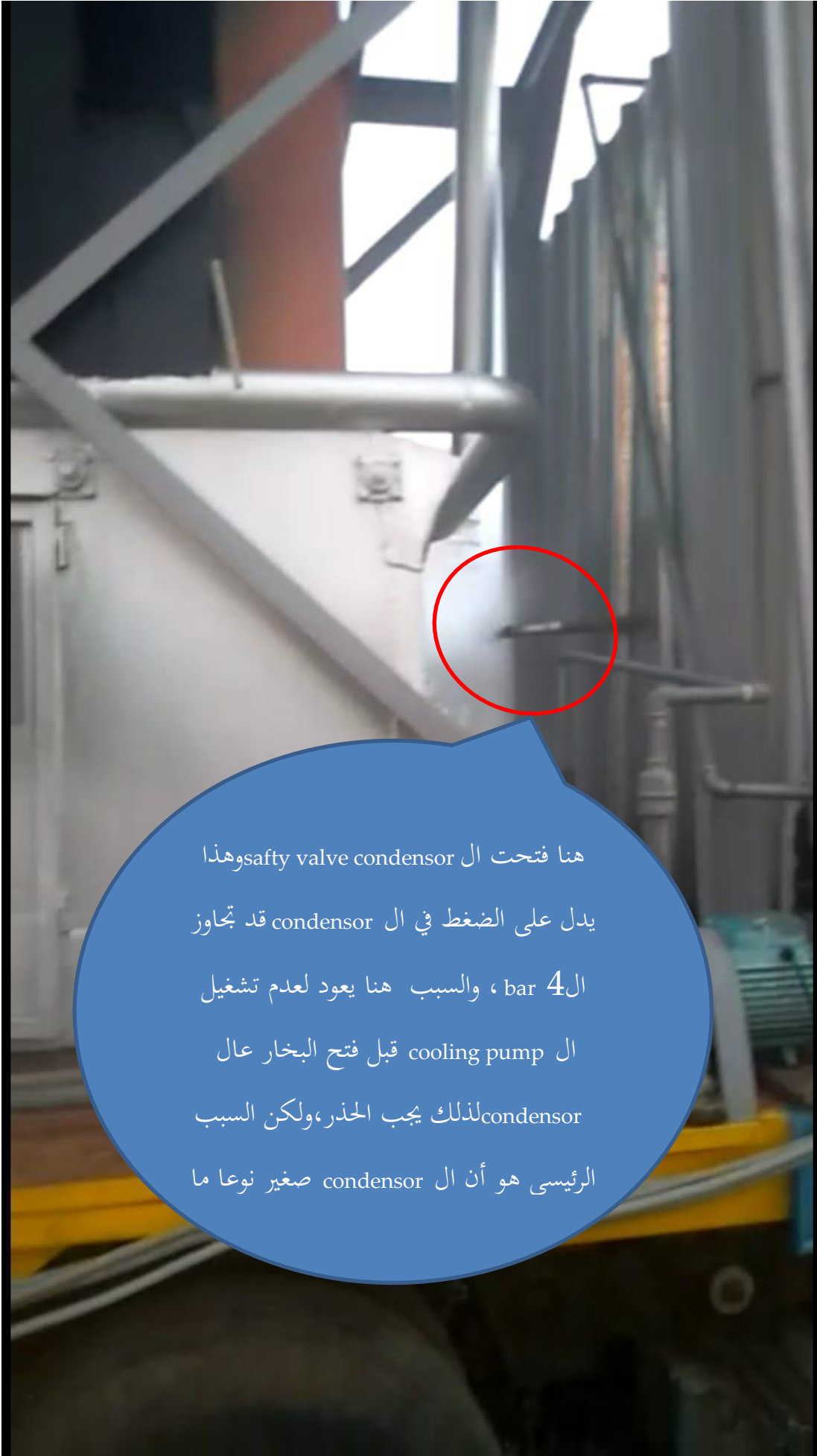




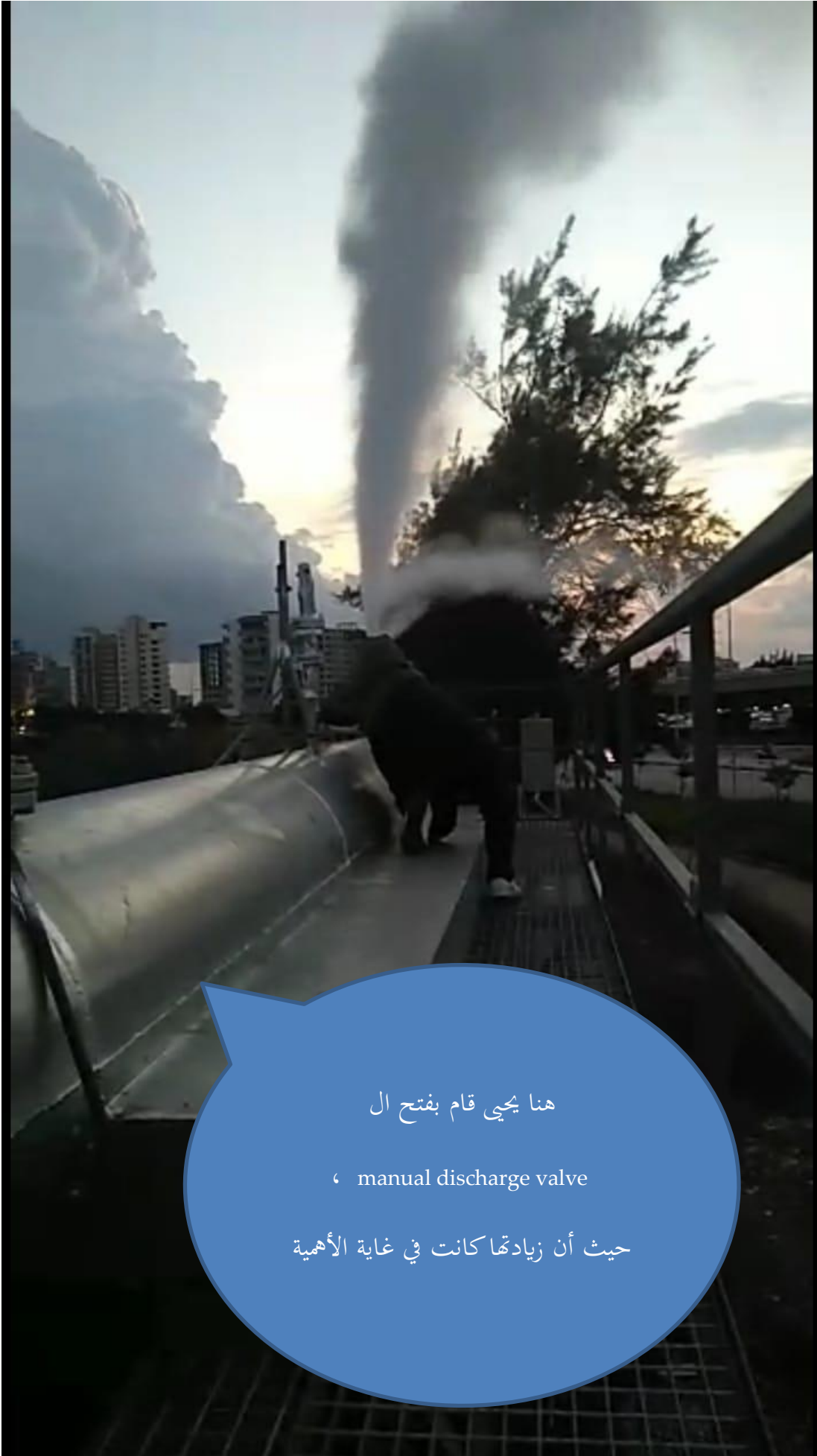


إن أهم مشكلة واجهتنا خلال هذا ال test، هي أن الكهرباء وصلت مرة واحدة لل 230 V فقط فعندما كنا نفتح البخار على ال turbine كان الضغط ينزل بسرعة وإن ال voltage يتغير بشكل كبير نزولا وصعودا كما هو ظاهر بالصورة، وإن ال government turbine valve لا تفتح أكثر من ٥٠% ولا تغلق بالكامل، لذلك يجب إستبدال هذه ال valve بأخرى جديدة





هنا فتحت ال safty valve condensor وهذا يدل على الضغط في ال condensor قد تجاوز ال 4 bar ، والسبب هنا يعود لعدم تشغيل ال cooling pump قبل فتح البخار عال condensor لذلك يجب الحذر، ولكن السبب الرئيسي هو أن ال condensor صغير نوعا ما

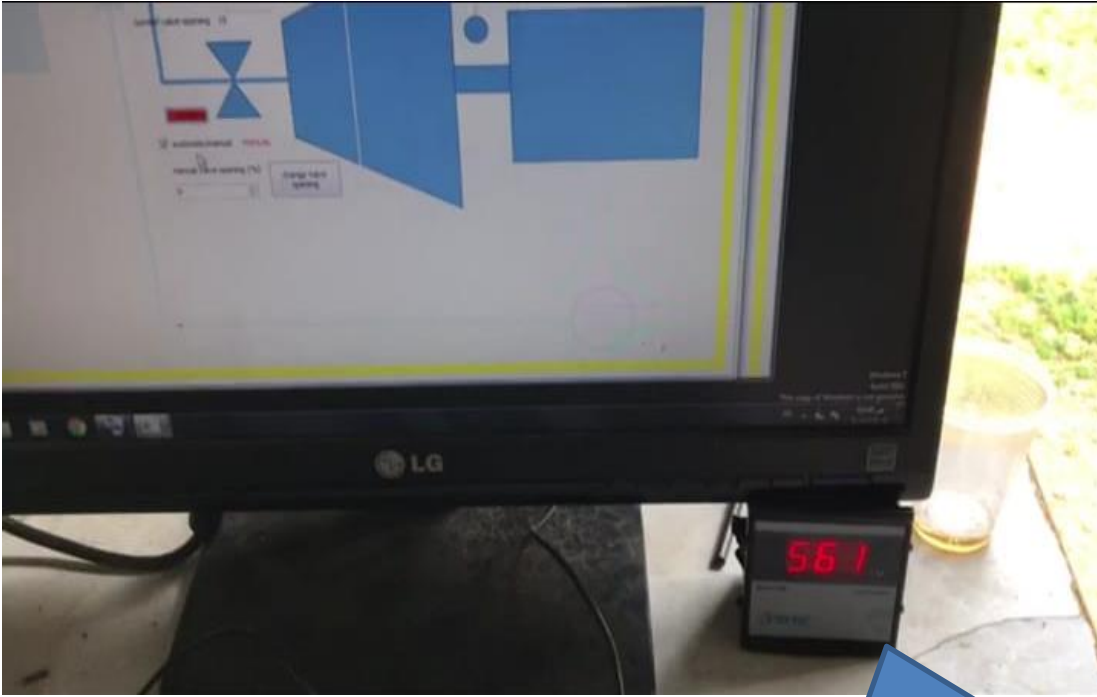
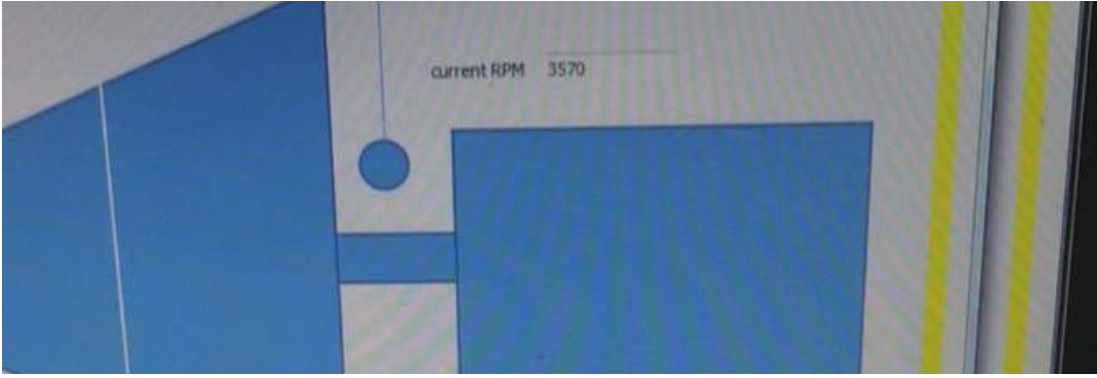


هنا يجي قام بفتح ال

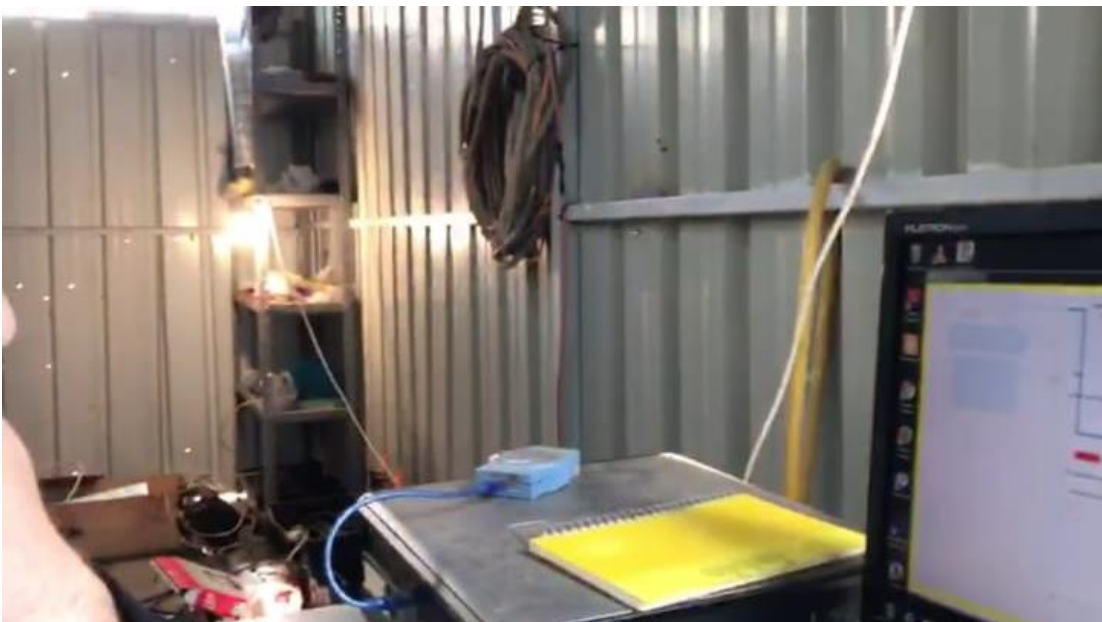
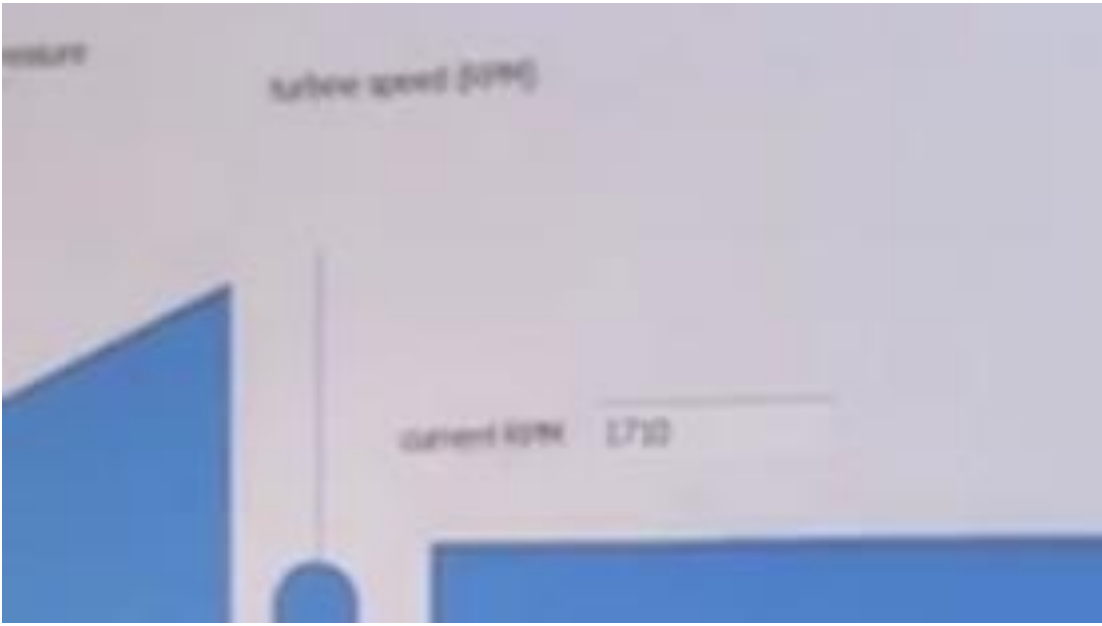
، manual discharge valve

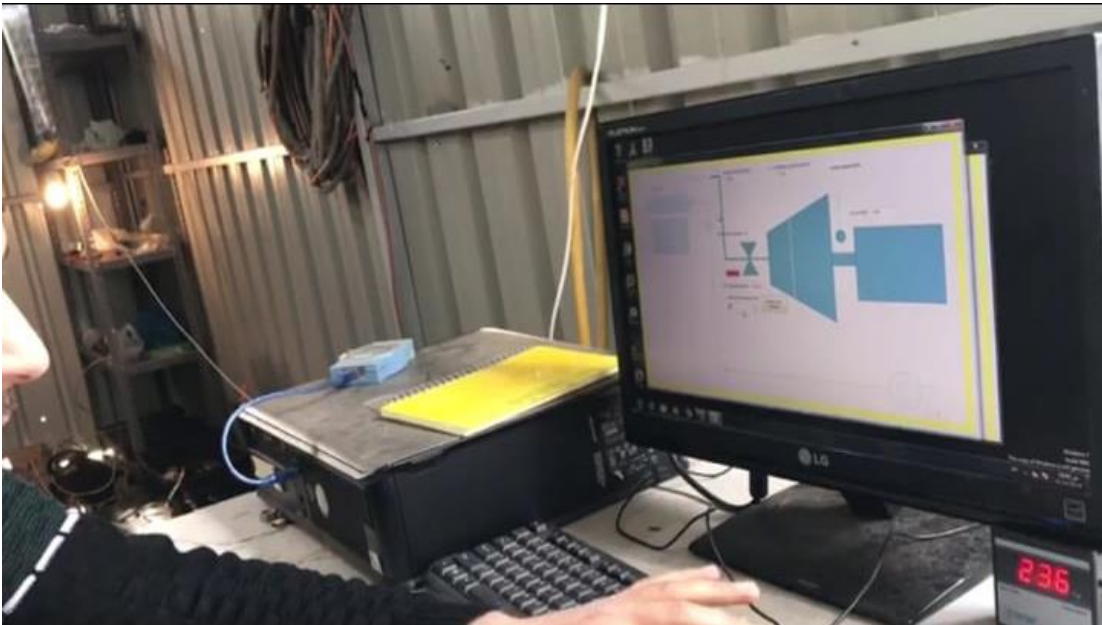
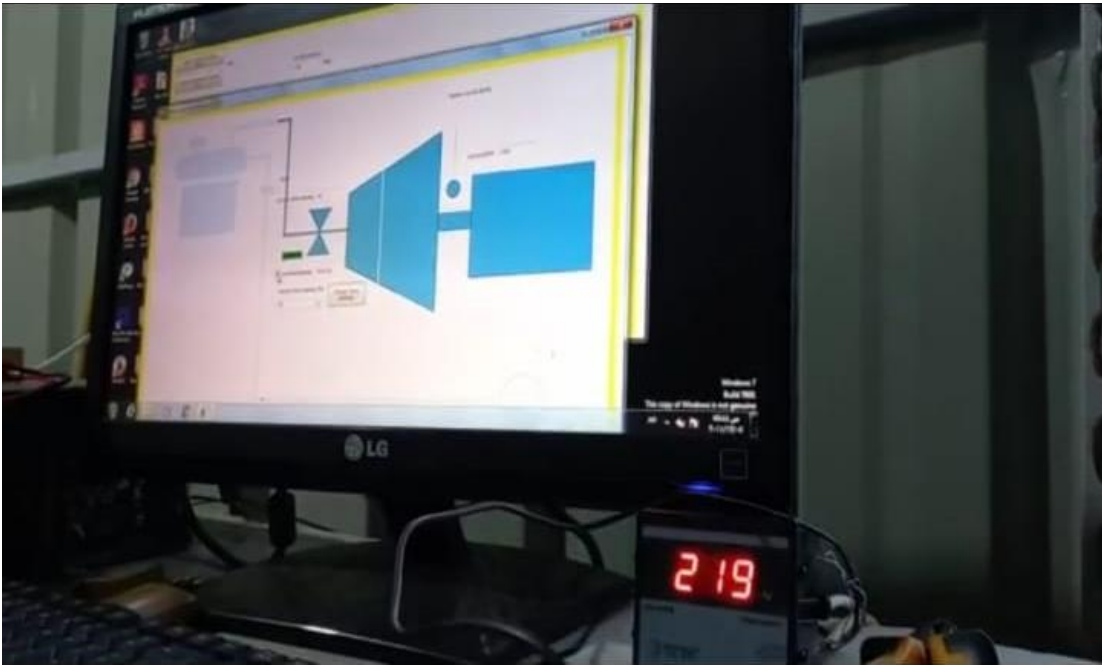
حيث أن زيادتها كانت في غاية الأهمية

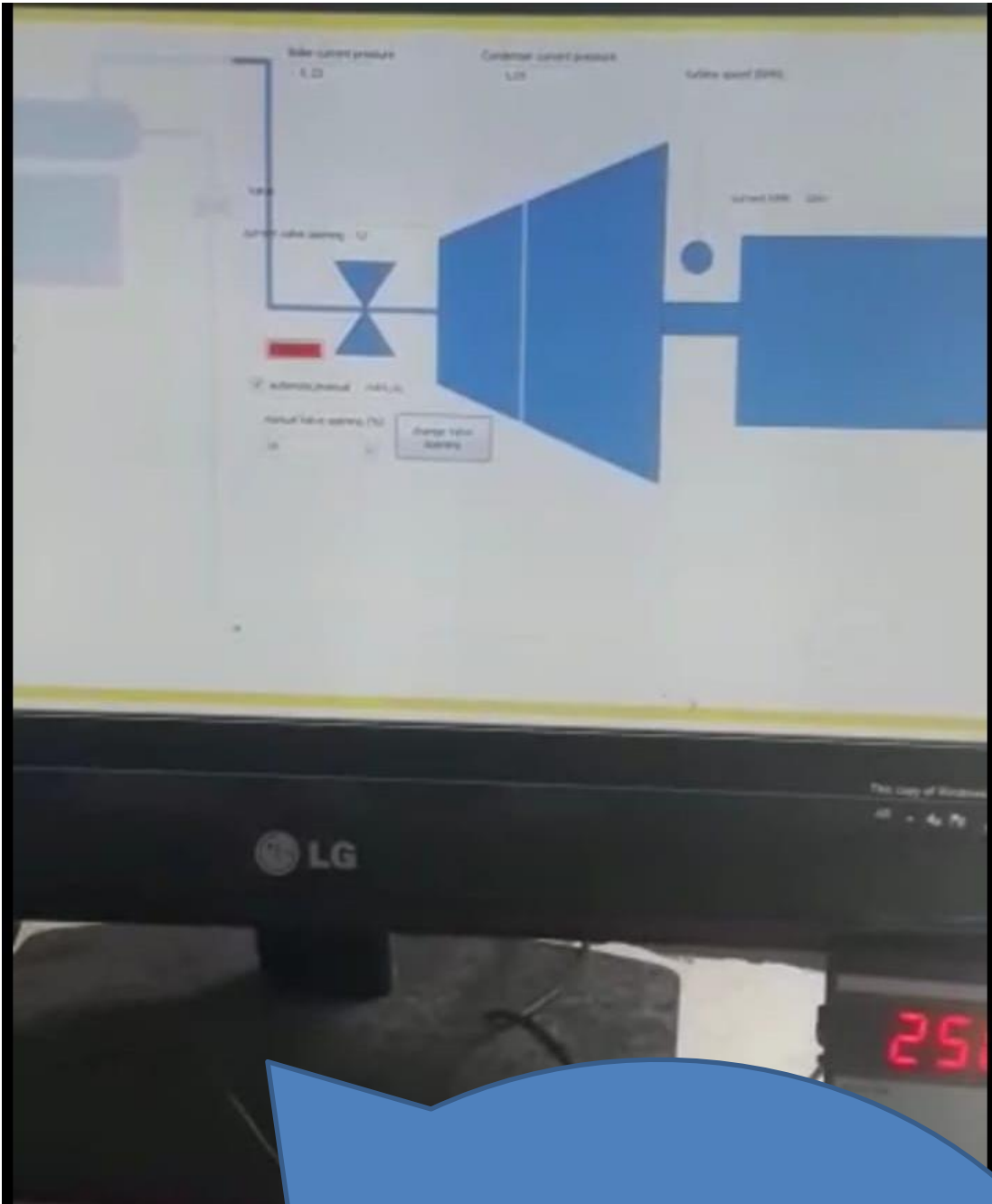
9.3 test ال الواقع فيه 2022/3/31



هنا عندما تم فتح البخار على ال turbine لأول مرة حيث أعطينا الأمر لل valve أن تفتح تلقائياً، فكما هو ظاهر في الصور أن ال rpm تجاوز ال 3570 برمة وال voltage تخطى ال 561v واحتترقت اللمبة







هنا كان الضغط حوالي 8.3 bar

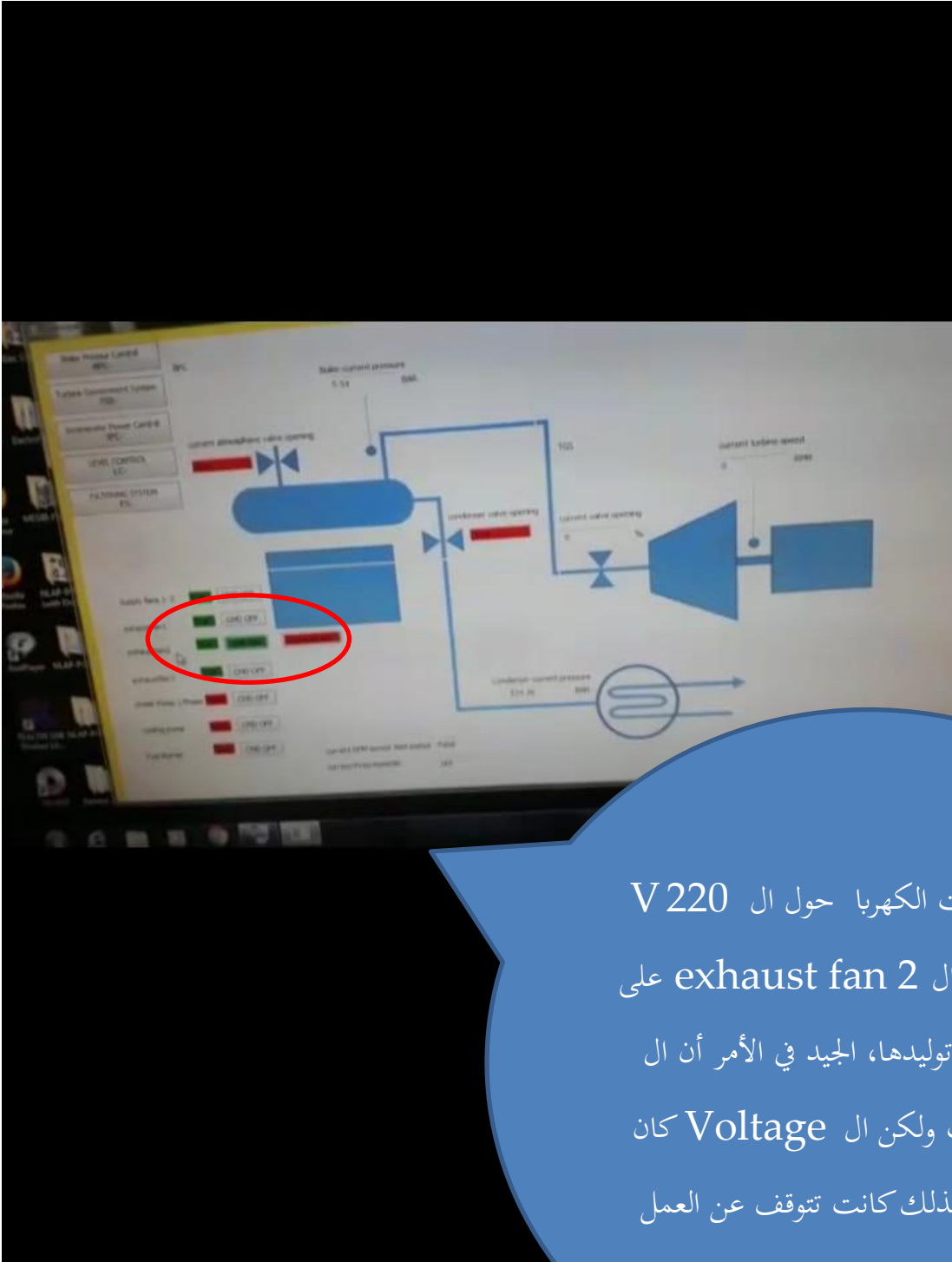
، ال voltage 253V ، ال Valve مفتوح 18%، حيث

وصل ال rpm لل 1900 برمة، هنا ال Valve يجب

أن يغلق تلقائياً لأنه مبرمج على ان لا يتخطى ال

rpm ال 1800 برمة ولكن سرعة إستيعابه كانت

بطيئة فلذلك كان يتخطى ال 1800 برمة



هنا عندما كانت الكهريا حول ال V 220 ،
حاولنا تشغيل ال exhaust fan 2 على
الكهريا التي تم توليدها، الجيد في الأمر أن ال
fan إشتغلت ولكن ال Voltage كان
يتدنى بسرعة لذلك كانت تتوقف عن العمل



كما هو ظاهر بالصورة فإن
المحرقة كان ممتلئة بالخشب
ولكن بالرغم من كمية
الخشب الكبيرة إلا أن هذا
لم يكن كاف للوصول لل
7bar لذلك أجبرنا أن
نزود المحرقة بالخشب خلال
، ويجب أن يؤخذ test
هذا بعين الاعتبار ف نحن
حقاً أمام تحد كبير أن نتقل
من حرق الخشب لحرق
النفايات المفروزة

إن المشاكل التي واجهتنا في هذا ال test هي نفسها التي واجهتنا في ال test الذي قبله ولكن بتقدم بسيط عمّ قبل لذلك فإن الخطوات المطلوبة هي:

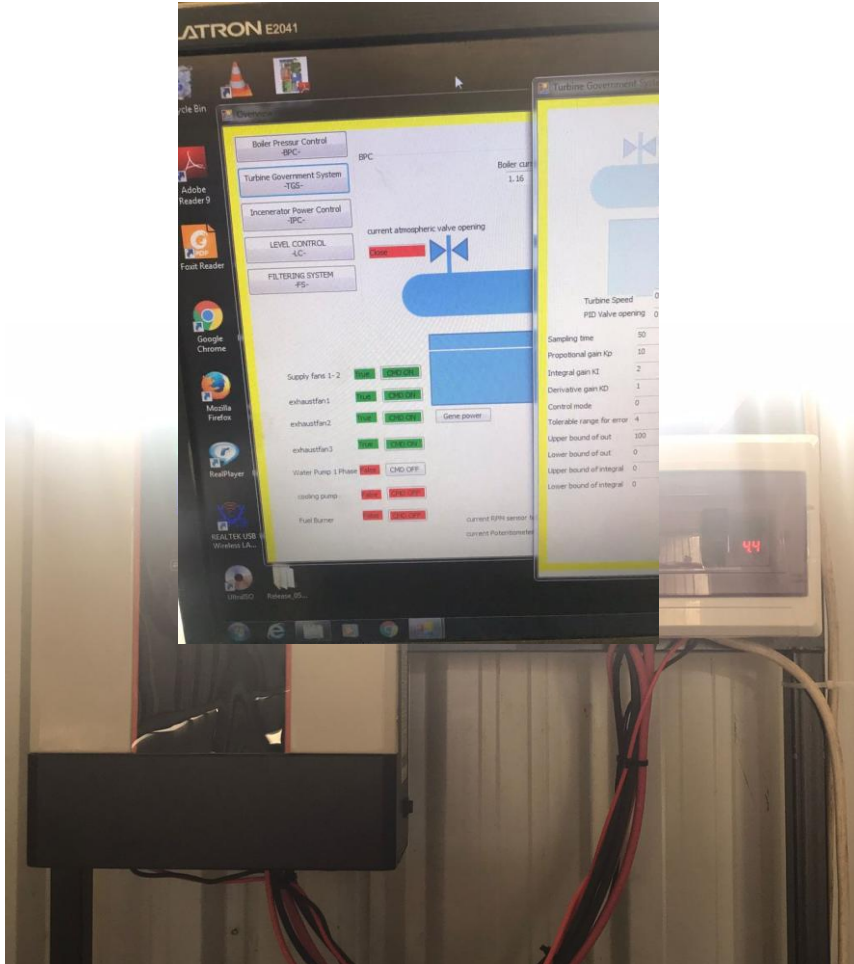
- تركيب motorized turbine valve
- إيجاد طريقة لإستمرارية النار تحت ال boiler لتعويض البخار المستخدم
- تشغيل الإلكترول فلتتر

9.4 test /الواقع فيه 2022/4/26

Test Specifications :

- Waste Inlet (Plastics) usage.
- Condenser Open-Cycle Bypass / Condenser Pressure.
- Bag house filter test after installation.

تجهيزات ما قبل التجربة :





Excel file of the test results :



070522NLAP-IPP_Co
missioning_Masjidas-!

Results Table :

Time	Opening Valve (%)	Pressure (Bar)	RPM	Voltage	Smoke	Notes
2:00	0	-	-	0	too much leakage	
2:33	0	-	-	0	too much leakage	
2:35	0	-	-	0	normal smoke from exhaust	remove bag house filter
2:40	0	-	-	0	normal smoke from exhaust	after removing bag house filter
2:59	0	1.16	-	0	normal smoke from exhaust	pushing plastic waste in the incineration room and add more bags
3:36	automatic opening	8.18	0	0	normal smoke from exhaust	the valve still closed due to PLC system error
3:59	5	10.92	1320	113	-	
4:01	6	10.67	1440	155	-	
4:03	7	10.53	1560	198	-	turning ON green fan (from output electricity)
-	9	10.36	1620	221	-	turning ON
4:04	9	10.19	1560	201	-	
4:05	9	9.89	1380	169	-	
-	9	9.76	1620	198	-	turning OFF green fan
-	9	9.61	1140	116	-	turning ON 3 phases water pump
-	11	9.52	1260	146	-	
-	16	9.33	1380	176	-	
-	18	9.24	1440	188	-	
4:09	35	7.2	1200	151	-	3 phases pump is still turned ON
-	52	6.76	1260	161	-	
-	75	6.28	1260	155	-	
4:10	15	6.08	2160	309	-	3 phases pump : OFF and opening valve value started to decrease automatically to 0 because of the safety control
-	0	5.97	1320	95	-	
-	15	5.91	1560	185	-	
-	14	5.79	1440	163	-	turning ON green fan (from output electricity)
-	20	5.71	1680	216	-	
-	18	5.6	1500	189	-	
4:15	24	4.57	1740	288	-	ter modifying the output voltage from the voltage regulator of the generator (increasing the value) and turning OFF the green fan
-	20	4.51	1380	214	-	
-	22	4.45	1500	234	-	more stable voltage output
4:17	29	4.15	1320	198	-	turning ON green fan (from output electricity)
-	34	4.11	1380	219	-	
-	40	4.04	1440	219	-	
-	44	3.91	1320	196	-	
4:21	50	3.8	1320	187	-	



bag التسربات قبل ازاله ال
house filter





bag house بعد الزاله ال filter

3 phases تشغيل pump



Data plate of the e phases pump





Notes after the test :

- PID issues (not working)
- Maximum pressure in the condenser was 2.81 Bar
- The insulation of the incineration chamber was very efficient in heat storage
- The usage of the bag house filter is not preferable (cause smoke flow blockage)
- Finishing the Electro-filter + testing
- Waste inlet location decision and modification
- More regulation testing for the voltage output
- Check for any more smoke leakage

10 Facility issues

10.1 تنظیف کونتینر ال pc و تجهیزه ل ترکیب ال X-ray





10.1 دهان الكونتینرات











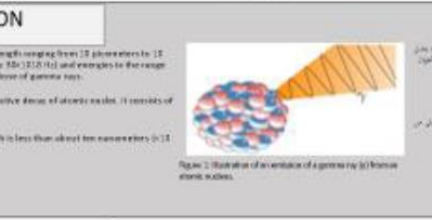
10.2 مد توصيلات earthing for X-RAY

Introduction مقدمة

X-RAY GENERATION

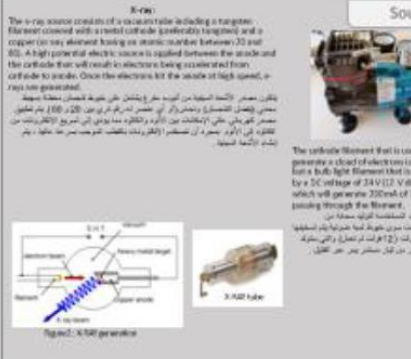
X-RAY
An X-ray is a penetrating form of high-energy electromagnetic radiation. Most X-rays have a wavelength ranging from 10 picometers to 10 nanometers, corresponding to frequencies in the range 30 petahertz to 30 exahertz (30¹⁵ Hz to 30¹⁶ Hz) and energies in the range 124 eV to 124 keV. X-ray wavelengths are shorter than those of UV rays and typically longer than those of gamma rays.

X-RAY (Figure 1)
A generic ray (Figure 1), is a penetrating form of electromagnetic radiation arising from the radioactive decay of atomic nuclei. It consists of the shortest wavelength electromagnetic waves and so is part of the highest photon energy. A generic ray refers to the high-frequency electromagnetic radiation of a photon whose wavelength is less than about ten nanometers (10⁻⁸ m), which corresponds to frequencies above about 30 petahertz (3 × 10¹⁶ Hz).



تتكون الأشعة السينية من شكل خاص من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي الطاقة. معظم الأشعة السينية لها طول موجة يتراوح بين 10 بيكومتر إلى 10 نانومتر - وهو ما يعادل بين 30 بيتاهرتز إلى 30 إكساهرتز (30¹⁵ هرتز إلى 30¹⁶ هرتز) وطاقات تتراوح بين 124 إلكترون فولت إلى 124 كيلو إلكترون فولت. أطوال موجات الأشعة السينية أقصر من تلك الخاصة بالأشعة فوق البنفسجية وأطول من تلك الخاصة بالأشعة غاما.

الأشعة السينية هي شكل عام من الأشعة الكهرومغناطيسية تنشأ من التحلل الإشعاعي للنواة الذرية المشعة من خلال عملية تسمى انبعاث الأشعة السينية. وهي تتكون من الموجات الكهرومغناطيسية ذات أطوال موجية قصيرة للغاية. الأشعة السينية هي أعلى طاقة الفوتون من أي شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يمكن إنتاجه في المختبر. الأشعة السينية هي أعلى طاقة الفوتون من أي شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يمكن إنتاجه في المختبر. الأشعة السينية هي أعلى طاقة الفوتون من أي شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يمكن إنتاجه في المختبر.



Sources مصادر

The cathode filament that is used to generate a cloud of electrons is usually for a 5C voltage of 230V AC which will generate 230mA of 5C current passing through the filament.

The anode used is a copper rod 8 cm in diameter and 10 cm long. It is mounted on a base which will support it and it is fixed to the anode in place.

Figure: Filament + Anode

Figure: X-ray plant

Figure: Anode Connections

تتكون الأشعة السينية من شكل خاص من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي الطاقة. معظم الأشعة السينية لها طول موجة يتراوح بين 10 بيكومتر إلى 10 نانومتر - وهو ما يعادل بين 30 بيتاهرتز إلى 30 إكساهرتز (30¹⁵ هرتز إلى 30¹⁶ هرتز) وطاقات تتراوح بين 124 إلكترون فولت إلى 124 كيلو إلكترون فولت. أطوال موجات الأشعة السينية أقصر من تلك الخاصة بالأشعة فوق البنفسجية وأطول من تلك الخاصة بالأشعة غاما.



Time is an important factor in limiting exposure to the public and to radiological emergency responders. The amount of radiation exposure increases and decreases with the time people spend near the source of radiation. The maximum time to be spent in the radiation environment is defined as the "stay time." The stay time can be calculated using the following equation: Stay Time = Exposure Limit/ Dose Rate.

Distance is an important factor in limiting exposure. The further away people are from a radiation source, the less their exposure. Doubling the distance from a point source of radiation decreases the exposure rate to 1/4 the original exposure rate. Halving the distance increases the exposure by a factor of four. Thus, distance is a source of radiation can be reduced getting a high exposure to it depends on the energy of the radiation and the size of the source. Distance is a general concern when dealing with gamma rays, because they can travel at the speed of light. Alpha particles can only travel a few inches and beta particles around 10 feet.

Shielding is a means of reducing the amount of radiation that reaches a person. Shielding material can include bricks, concrete, lead, steel, aluminum, plastic, wood, and other materials.

تتكون الأشعة السينية من شكل خاص من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي الطاقة. معظم الأشعة السينية لها طول موجة يتراوح بين 10 بيكومتر إلى 10 نانومتر - وهو ما يعادل بين 30 بيتاهرتز إلى 30 إكساهرتز (30¹⁵ هرتز إلى 30¹⁶ هرتز) وطاقات تتراوح بين 124 إلكترون فولت إلى 124 كيلو إلكترون فولت. أطوال موجات الأشعة السينية أقصر من تلك الخاصة بالأشعة فوق البنفسجية وأطول من تلك الخاصة بالأشعة غاما.



1. Identification
Scintillators are materials in which large fractions of incident x-ray photons are absorbed and transformed into detectable visible or near visible light photons, then converted into an electric signal. They are used in many applications including:

- X-ray fluorescence (XRF) spectrometry
- X-ray diffraction (XRD) spectrometry
- X-ray computed tomography (CT) scanning
- X-ray astronomy
- X-ray security screening
- X-ray medical imaging

2. Detection of the Scintillation light
To understand the optical properties of scintillators, one needs to analyze its band structure. Photon absorption through electronic transitions between different bands can occur only if the total energy and momentum of the system is conserved. The interaction of photons with matter results mainly by the excitation of electrons from the valence band to the conduction band or to higher energy states. But there is also the possibility of excitation with the same band. For certain photon energies the joint density of states of the conduction and valence band becomes maximum. This leads to the so-called Van Hove singularities in the joint density of states. The regions of high excitation energy E_1 and E_2 give rise to Van Hove singularities, hence to characteristic peaks of the absorption of above at $E_1 - E_2$ and E_2 .

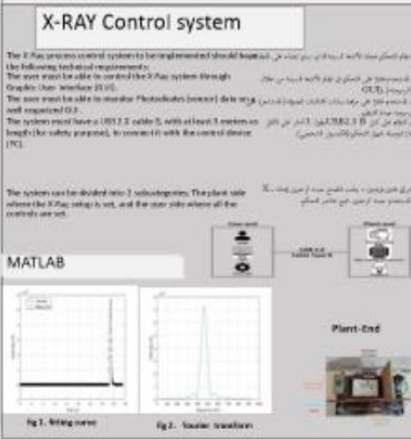
3. Energy resolution
The energy resolution of registered electrons can be determined by measuring the FWHM of the Gaussian energy distribution of a spectral peak centered at energy E of a monoenergetic X-ray line.

4. Signal amplification and read-out electronics
CAINEX is a special electronic chip designed for pCDD to amplify and sample the signals received from the parallel channels. It is pCDD used by eXCELTA, three CAINEX are located at the end of each of 304 channels (each CAINEX connected to 128 channels).

5. Spatial resolution
The spatial resolution of the pCDD mainly depends on the pixel size. The detector module is the principle of photocharge conversion, the volume of the created charge cloud strongly contributes to the spatial resolution.

6. Time resolution
The core of the integration time (exposure time), charge transfer and readout time form the cycle time and the frame rate.

تتكون الأشعة السينية من شكل خاص من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي الطاقة. معظم الأشعة السينية لها طول موجة يتراوح بين 10 بيكومتر إلى 10 نانومتر - وهو ما يعادل بين 30 بيتاهرتز إلى 30 إكساهرتز (30¹⁵ هرتز إلى 30¹⁶ هرتز) وطاقات تتراوح بين 124 إلكترون فولت إلى 124 كيلو إلكترون فولت. أطوال موجات الأشعة السينية أقصر من تلك الخاصة بالأشعة فوق البنفسجية وأطول من تلك الخاصة بالأشعة غاما.



Arduino

Arduino Code

```

//Power switch breaker: Turns on/off all the system (ZEN)
//Vacuum Pump switch: Turns on/off the vacuum pump
//Control: The controller used to Arduino (I/O A (USB 2.0 Cable type B is used to connect Ardu plant and the control station. It is used to control the relay box according to operator's command. Shows the user and GUI and send back the data coming from the plant (Chamber).
//Relay: It's Controlled switch (Chamber).
    
```

Figure 6: Shows GUI where it is in the decomposing statement, where the filament and the high voltage buttons are deactivated (after losses) where the connecting button is activated and set to read (it) indicates the decomposing statement with Arduino. If the connection line does not exist, the indicator means that I/O COM Port available. Hence, check the Arduino cable connection with the PC.

تتكون الأشعة السينية من شكل خاص من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي الطاقة. معظم الأشعة السينية لها طول موجة يتراوح بين 10 بيكومتر إلى 10 نانومتر - وهو ما يعادل بين 30 بيتاهرتز إلى 30 إكساهرتز (30¹⁵ هرتز إلى 30¹⁶ هرتز) وطاقات تتراوح بين 124 إلكترون فولت إلى 124 كيلو إلكترون فولت. أطوال موجات الأشعة السينية أقصر من تلك الخاصة بالأشعة فوق البنفسجية وأطول من تلك الخاصة بالأشعة غاما.



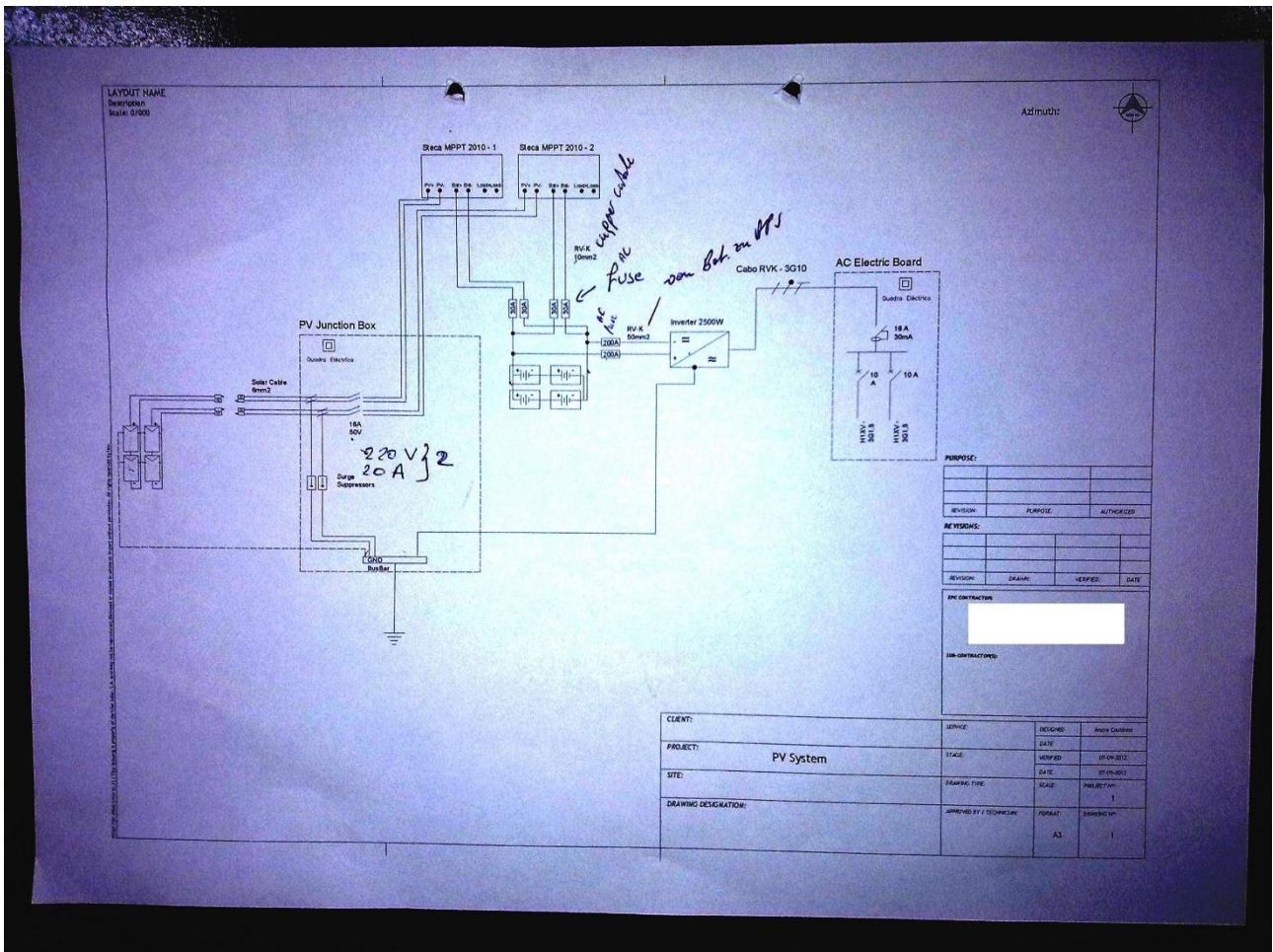








10.3 تركيب طاقة شمسية

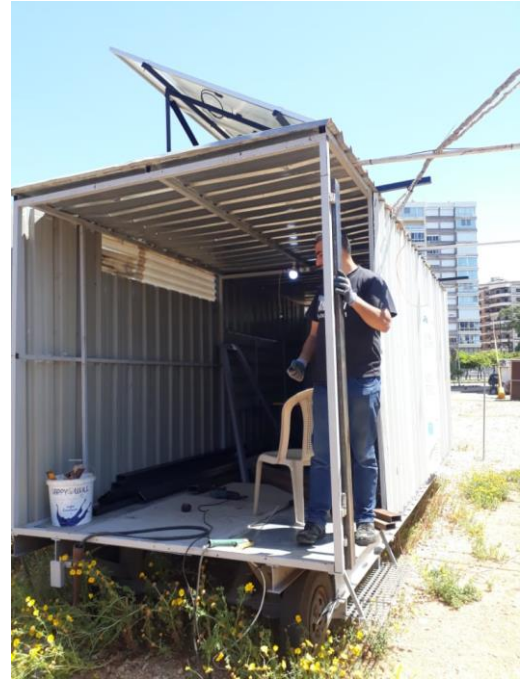


10.4 تصليح بوابة كوتتير ال PC



10.5 صيانة و دعم غرفة الكترول

May 2022















10.1 تعليق ملصقات التحذير







11 Procurement

11.1 Materials in November

AECENAR payments PAID FROM MONEY BOX		
what?	cost \$	cost LL
pressure gauge 25 bar big	35	
pressure gauge 25 bar big	35	
T 0.5 inch (مزبيق)	4	
teflon (5et)+ 2x برغي 6mm	2	
nasser (50/220\$)	50	
tempreture gauge 600 degree	60	
accessories for temp. gauge	10	67000
nasser (100/220\$)	50	
nasser (220/220\$)	120	
copper bar (50*4*0.4)	50	
cable 120mm+accessories	105.62	
fa7em		140000
mele7 englizi 8.2 kg		1020000
bra8i + rendel+ 3aze2 copper	10	67000
2 kg mele7 enklizi	5	115000
tel7im copppe		150000
2efel (biyad ahmad)		50000
shertetyon		19000
6 shwelet ramel (6*15000)		90000
na2el ramel ila ma7atta		50000
40 kg fa7em		2000000
18kg mele7		2160000
20 kg fa7em	50	
7iseb nasser (27 w 11/29)	50	
sab mfeti7 (8)		80000
1.5*1* (1.4mm)	15	50000
2ata3 waseln	5.5	

11.2 Phones numbers

Name	description	phone	address
كميل توماجان	مقروشات معدنية وخشبية + مكاتب+كسورات+خزائن+رفوف وزوايا معدنية	03 42 32 19 70 42 32 19 06 42 32 19	طرابلس- الزاهرية - شارع الإستقلال
hawshar office furniture	Desks-chairs-metals shelves- closets	03 59 58 90 06 44 03 28	Zahriyeh- main st. Tripoli
boulat	معدات بواجر، خردبوت ، معدات صناعية ؛ صحية	03 23 20 88	al mina - sa7et al shira3
Rami Nassouh CNC	CNC- electronic equipment	03 47 69 16	Ras maskaa - near AECNAR
electric bashir	electronic ships- IC- security system	76 339 123	Al mina - group1 sqaure
ECC	electronic ships- IC- inverters- sound system	03 21 37 40 70 21 37 40	يقرب بنك عوده - مقابل طلعت الخناثق
TECWARE International	Trades- renewavle technology- lift system- IT- web development- marketing- engineering consultancy- stackholder- installation-	71 11 06 43 03 69 07 30 03 11 06 44 76 911 737	
Zmerli	Solar energy system	06 41 23 35	بجانب مستشفى القلب
Koutranji	electronic ships- IC- inverters- sound system- CNC - arduino	01 82 00 20	beirut
Middle East Midical Supplies SARL	medical equipment	78 85 14 75	
mini pharm halabi joe	Penicilin agent medical equipment supplier	06 615 666 03 821 286	near Ferri company
	معدات و لازم طبية , أجهزة تنفس أوكسيجين , تخطيط نوم , مشدات, فرش هواء ومياه	76 171 020 70 006 085	near al haykaliye pharmacy
warde steel and metals	steels and metals	03 290 760 01 566 840	
abou fadel ajjan	woods	03 389 665 70 656 370	near akkoume station (der 3mar)
abou jad	أدوات صحية	03 418 226	بجانب دوار ال 200
khaled Rima	aluminum	70 145 882	Ras maskaa - near AECNAR
Aluvitre 2002	glass and mirror company	03 511 329	
Belli	نقلبات	70 390 344	zehriyeh
Burhan Kabbara	لوازم مختبرات البيولوجيا	03 339 523	
Sodicom	merror and glass	01 480 221	
ATCO SARL	mirror and glass	01 256 550	
Cybiria Net	internet	71 628 202	
Dfouni Robert Est	glass and mirror company	03 273 533	
European Industrial traders	European Industial traders	06 401 710	
fadi chehadi	conveyor	03 186 587	1. mina near al shiraa 2.near kadisha ba7sas
faysall	graphic designer		
glass gate	glass and mirror company	03 262 541	
glass metal	glass company	05 436 111	
glass roll	glass company	03 814 424	
glass studio	glass company	03 751 812	
glassco, aluminum glass co	glass and aluminum company	09 478 997	
glastrosh	glass company	03 828 868	
green track	refused waste	03 114 731	
hamad hammoud	earthing	03 485 972	
hayda	أدوات صحية	70 704 545	
hijazi glass contracting co	glass	03 599 915	
k.glass	glass	03 195 789	
MEMS	middle east medical supplier	78 851 475	
milio glass	glass company	03 737 210	
mirodec	mirror and glass	03 688 162	
monzer mourad	moustawsef al hamidi procurment	71 404 059	
ogero		06 409 113	
	pencillin	06 615 666	
taghrid CNC lab		71 819 163	
bilal baroudi	masjed al salam	03 659 675	
karouta	خردوات	06 43 14 69	ساحة الكرة مقابل محل ال كوثر
رحولي	join kolas	06 43 29 52	ساحة الكرة مقابل محل ال كوثر
al amal pharmacy	Penicilin G	03 579 321	al minye- main street

12 Show room / training center

See posters in chapter „System Specification“ (Chapter 4)