بسم الله الرحمن الرحيم

هذه مقدمة لكتابي مكونات منظومة التحكم T3000 سائلا المولى عز وجل أن ينفع بها المختصين في شتى المجالات ولا تنسونا من صالح الدعاء

مهندس صالح سعيد بوحليقة
محطة كهرباء الزويتينة الغازية - ليبيا
Email- zwuitina@yahoo.com

الزويتينة الإلكترونية م/صالح سعيد بوحليقة

الفصل الأول

مكونات المنظومة

المجلة الفنية الإلكترونية م/صالح سعيد بوخليفة

T3000 SYSTEM

تعتبر منظومة T3000 من احدث منظومات التحكم في المجلات الصناعية حيث تمتاز بسهولة الاستخدام والبرمجة كما تمتاز بتعدد الوظائف ومرونة الاستخدام حيث سنحاول توضيح وشرح جميع مكونات المنظومة كلا على حدا ثم نقوم بتجميع المنظومة وشرح كيفية عملها

مكونات المنظومة

- وحدة المعالجة المركزية CPU
- وحدات الإدخال والإخراج الشاملة ET200M
- وحدات الربط INTERFACE
- خادم الشبكة WEB SERVER
- وحدات العرض PC

وحدة المعالجة المركزية CPU

تعتمد منظومة التحكم T3000 على مكونات منظومة التحكم SIMATIC STEP 7 من حيث وحدات الإدخال والإخراج والمعالج ووحدات الربط.

وفى منظومة التحكم T3000 يتم تركيب معالج من نوع STEP 400 CPU417H حيث تتكون المنظومة من معالجين احدهما رئيسي والأخر احتياطي ويتم ربط المعالجين مع وحدات الإدخال والإخراج الشاملة ET200M باستخدام وحدات ربط من نوع DP 417 عن طريق هيئة الاتصال PROFIBUS ويتم ربط المعالجين مع الشبكة الرئيسية عن طريق هيئة الأتصال PROFINET باستخدام برتوكول TCP\IP.

وحدة المعالجة المركزية STEP 400 CPU417H

ويتم من خلالها تنفيذ ومعالجة جميع المدخلات والمخرجات للمنظومة ويحتوى المعالج على ذاكرة من نوع flash كذاكرة رئيسية وذاكرة RAM تستخدم كذاكرة مؤقتة ويتم الاتصال مع الخادم الرئيسي عن طريق كابل شبكة انترنت باستخدام برتوكول TCP\IP ويتم عنونة المعالجات باستخدام IP الخاص لكل معالج ويسمى أحيانا AUTOMATION SERVER

ولمعرفة المزيد عن المعالج يمكن مرجعة كتابي *مكونات منظومة التحكم STEP 7*

الشكل أدناه يوضح معالجين CPU احدهما رئيسي والأخر احتياطي

وحدات الإدخال والإخراج الشاملة ET200M

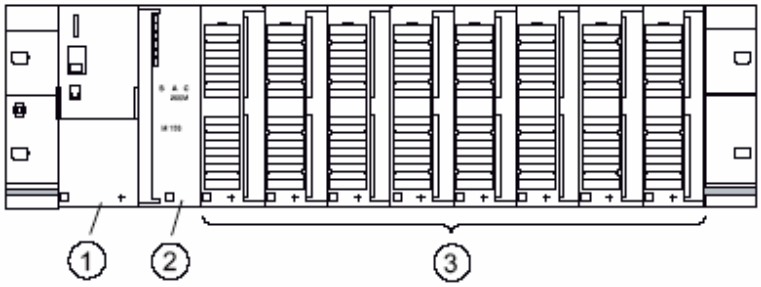
ويتم من خلالها إدخال وإخراج البيانات من والى منظومة التحكم T3000 حيث يتم ربط أجهزة التحكم والقياس والتشغيل مثل (قياس الحرارة والضغط والجهد الخ) بوحدات الإدخال للمنظومة الشاملة ET200M ومن ثم عرض هذه البيانات على المعالج بوسطة هيئة الاتصال PROFIBUS بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 10 Mbit\s وأيضا يتم استلام البيانات من المعالج وتنفيذها في منظومة التحكم مثل (فتح صمام أو تشغيل مضخة الخ) كإشارات خرج ولمعرفة المزيد عن المنظومة الشاملة ET200M يمكن مرجعة كتابي *مكونات منظومة التحكم STEP 7*

مكونات المنظومة الشاملة ET200M

تتكون من

- مصدر جهد 24VDC لتغذية وحدات الإدخال والإخراج
- وحدة ربط من نوع DP314 حيث يتم من خلالها نقل البيانات من والى المعالج عن طريق هيئة الاتصال PROFIBUS بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 10 Mbit\s
- وحدات إدخال قياسية SM331
- وحدات إدخال رقمية SM321
- وحدات إخراج قياسية SM332
- وحدات إخراج رقمية SM322
- وحدات مدمجة إدخال وإخراج رقمية SM 323
- وحدات مدمجة إدخال وإخراج قياسية SM334

ولمعرفة المزيد عن وحدات الإدخال والخراج في المنظومة الشاملة ET200M يمكن مرجعة كتابي *مكونات منظومة التحكم STEP 7*



الشكل أعلاه يبين منظومة الإدخال والإخراج الشاملة

1- كرت التغذية الكهربائية POWER SUPPLY
2- كرت ربط المنظومة CP
3- وحدات الإدخال والإخراج INPUT\ OUTPUT MODULES

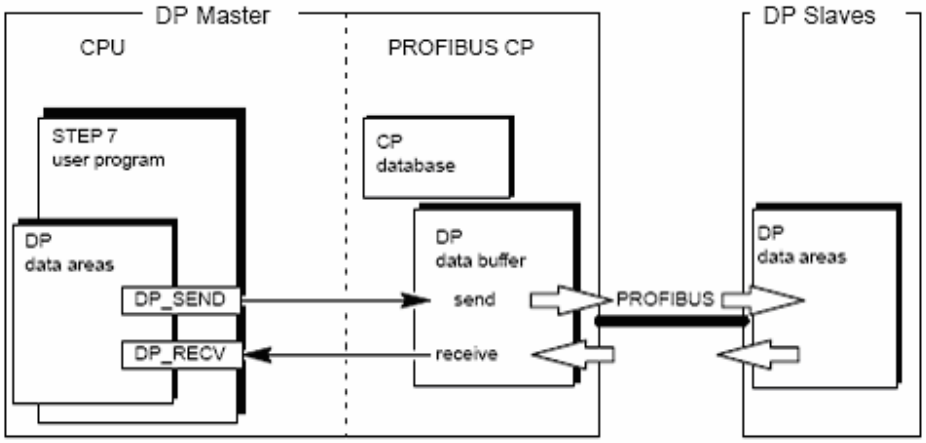
وحدات الربط INTERFACE CP3

تحتوى منظومة التحكم على العديد من وحدات الربط وتختلف باختلاف وظائفها وقدراتها ويمكن تقسيمها إلى قسمين

وحدات ربط DP (Distributed peripherals)
شبكة ربط محلية LOCAL INTERFACE (PROFIBUS)
شبكة ربط خارجية NETWORK INTERFACE (PROFINET)

وحدات ربط DP (Distributed peripherals)

تسمى وحدة الربط DP(Distributed peripherals) وحدة الربط الخارجي وفيها يتم تبادل البيانات عن طريق وحدة ربط رئيسية Master عند المنظومة الرئيسية وأخرى تابعة تثبت في المنظومة الفرعية Slave
ويتم الاتصال فيها عن طريق كابل شبكة انترنت باستخدام برتوكول TCP\IP ويتم عنونة كل وحدة باستخدام IP الخاص لكل وحدة بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 10 Mbit\s



شبكة ربط محلية PROFIBUS

تستخدم عادتا شبكة الربط المحلية في ربط منظومة التحكم الرئيسية بمنظومة فرعية تعمل تحت برنامج مخزن في وحدة المعالجة المركزية CPU للمنظومة الرئيسية مثل ربط منظومة التحكم STEP 7 300,400 بالمنظومة الشاملة ET200M حيث يتم انتقال البيانات بين المنظومة الفرعية والمنظومة الرئيسية عن طريق وحدة الربط
وأيضا يمكن اعتبار وحدات الربط بأنها العصب الأساسي في اتصال المنظومات بجميع أنواعها مع بعضها البعض لتبادل البيانات والأوامر بين مجموعة معالجات في منظومة تحكم واحدة أو مجموعة وحدات ربط بين المنظومة الرئيسية والمنظومات التابعة لها

شبكة الربط PROFIBUS

وهى مختصر من(PROcess FIeld BUS) وتعتبر من أهم واكبر وأكثر شبكة الربط استخداما في منظومة SIMATIC STEP 7 وذالك لاحتوائها على خصائص ومزايا عديدة حيث يتم الربط عن طريق وحدتين الأولى رئيسية MASTER وتثبت عند وحده المعالجة الرئيسية CPU والأخرى تابعة SLAVE وتثبت في المنظومة الفرعية ويمكن ربطها باستخدام كابل ذو 9 مداخل أو كابل RJ-45 الخاص بشبكات الربط أو بكابل الألياف البصرية وتختلف سرعة انتقال البيانات باختلاف طول المسافة بين الوحدتين حيث عند طول 100 m يمكن نقال البيانات بسرعة تصل إلى 12 Mbit\S وطول 1000M بسرعة تصل إلى 9.6 Kbit\S وبمجموع وحدات ربط يصل إلى 127وحدة

شبكة الربط PROFINET

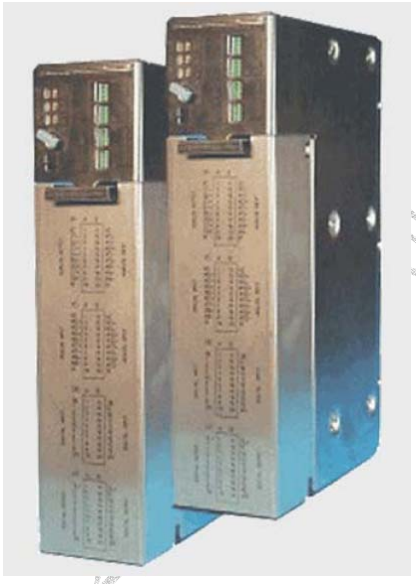
وهى مختصر من(PROcess FIeld NET) وتستخدم لربط عدة منظومات رئيسية لتكوين شبكة واحدة يتم فيها تناقل جميع البيانات بحيث يتم تمييز بيانات المنظومات عن بعضها داخل الخادم SERVER بواسطة عنوان المنظومة IP وبسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 100Mbit\S

وحدة الإدخال والإخراج السريعة AddFEM

نظرا للبطئ النسبي لمنظومة التحكم SIMATIC S7 تم تركيب وحدات إدخال وإخراج سريعة تستخدم لنقل إشارات الإدخال والإخراج الهامة من والى المعالج مثل إشارات قياس السرعة والحرارة وإشارات منظومة ريش التوجيه وإشارات منظومة مراقبة اللهب ومراقبة الاهتزاز هذا بالنسبة إلى إشارات الإدخال إما إشارات الإخراج مثل إشارات الإيقاف الاضطراري وإشارات فصل قاطع المولد والمحرض ,وبادئ الحركة SFC الخ.
وتمتاز وحدات الإدخال والإخراج السريعة بان دورة قراءة البيانات فيها تصل إلى سرعة 1ms لكل إشارة من إشارات الدخل والخرج وقياسية أو رقمية
الجدول أدناه يبين نوع إشارات الدخل والخرج المستخدمة

Standard I/Os	Signal Type	Channels
AddFEM SOE	1 ms DI	32
AddFEM	AI, 0/4 – 20 mA / ± 20 mA /± 30 mA / 0 – 10 V / ± 10 V	12
	AO, 0/4 – 20 mA / ± 20 mA /± 30 mA / ± 50 mA	8
	Counter / Timer ± 28 V	3
	DO 24 V DC	16

الصورة أدناه تبين وحدات الإدخال والإخراج السريعة AddFEM



وحدات الوظائف FM (FUNCITON MOUDEL)

تستخدم وحدات الوظائف في دوائر التحكم المغلقة Close loop control مثل دوائر التحكم في الحرارة أو السرعة أو التدفق حيث تيم فيها إصدار الأوامر طبقا لنقطة تحديد set point التي تقارن بالقيمة الفعلية المقاسة في دائرة التحكم ويوجد منها أنواع عديدة منها PID control, PI, positioning control, drives control وتتميز بسرعة الأداء والاستجابة

وحدات تحويل البيانات في الشبكة OSM

وظيفتها تحول هيئة انتقال البيانات من هيئة ألانترنت برتوكول TCP\IP إلى هيئة انتقال تسلسلي عبر كابل ألياف بصرية OPTICAL CABLE أو بالعكس وتسمى OPTICAL SWITCH MODULE وذالك لإنشاء شبكة ربط حلقية بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 100Mbit\S حيث يمكن ربط 6 أجهزة في وحدة واحدة بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 10Mbit\S

ويتم الاتصال مع الخادم الرئيسي عن طريق كابل شبكة انترنت باستخدام برتوكول TCP\IP ويتم عنونة كل وحدة باستخدام IP الخاص لكل وحدة

وحدات ربط الأجهزة في الشبكة SCALANCE

ووظيفتها ربط عدة أجهزة فرعية مع الشبكة مثل ربط منظومة التحكم في جهد المولد AVR ومنظومة التحكم في الوقود LFO وذالك لنقل البيانات من والى المنظومة وهى تستخدم فى المنظومة لربط منظومة التحليل والمتابعة WIN-TS

خادم الشبكة WEB SERVER

يعتبر خادم الشبكة هو العضو الأساسي في مكونات منظومة التحكم T3000 وهو يعتبر الذاكرة الرئيسية في المنظومة لتخزين جميع برامج المعالجات للمنظومات الفرعية وأيضا يتم عبره انتقال البيانات من والى المنظومات الفرعية و بدونه تصاب المنظومة بالشلل التام ويتم تشغيله بواسطة نظام WIN SERVER 2003

أجهزة العرض

وهى أجهزة كمبيوتر شخصي مزودة بنظام تشغيل WIN XP يتم تحميلها بمنظومة T3000 وربطها بشبكة المنظومة وذالك ليتم من خلالها المراقبة والتحكم حيث يمكن أجراء جميع التعديلات ونسخ ونقل الملفات في المنظومة وتعتبر خادم فرعى للمنظومة ويكون باتصال مباشر بالخادم الرئيسي ويمكن استخدام أكثر من جهاز عرض في منظومة واحدة

ويتم الاتصال مع الخادم الرئيسي عن طريق كابل شبكة انترنت باستخدام برتوكول TCP\IP ويتم عنونة الأجهزة باستخدام IP الخاص لكل جهاز

وهى تعتبر أداة إدخال للمنظومة حيث يقوم الخادم بتلقي الأوامر منها وإرسال الأوامر إلى المنظومة ألمرسله إليها ومن ثم حفظ صورة من الأوامر في أرشيف الخادم

كما يتم من خلالها إعداد التقارير والإطلاع على أرشيف الخادم لجميع الإشارات المستخدمة في المنظومات كما يمكن عن طريقها عمل نسخ احتياطية للقواعد البيانات الخاصة بالخادم وذالك لرجوع إليها عند حدوث عطل في ذاكرة الخادم

الشكل العام لوحدات العرض

م/ صالح سعيد بو حليقة

الفصل الثاني

برمجة المنظومة

المجلة الفنية للأكاديمية م/صالح سعيد بوحليقة

برمجة المنظومة

يتم تحميل المنظومة ببرنامج معد مسبقا لتشغيل والتحكم في التربينة الغازية يحتوى على جميع قيم الخاصة بتعديلات إشارات التحكم والقياس من قيم إنذار وقيم فصل التربينة وقيم التشغيل والإيقاف لجميع منظومات التربينة الغازية ويتم كتابة هذا البرنامج بواسطة محرر خاص بمنظومة التحكم T3000 حيث يكون البرنامج مكتوب بصيغة بلوكات صناديق بحيث تكون إشارات الدخل على اليسار وإشارات الخرج على اليمين وفى المنتصف بلوكات التحكم كلا حسب وظيفتها

معالجات المنظومة

يوجد في منظومة التحكم T3000 منظومتي منظومة تحكم مفتوحة وأخرى مغلقة ,CLOES CONTROL OPEN CONTROL للتحكم في التربينة الغازية وتسمى AUTOMATION SERVER

(AP02) OPEN CONTROL

منظومة التحكم المفتوحة تحتوى على معالجين احدهما رئيسي والأخر احتياطي يتم تحميل المعالجين بنفس البرنامج في حالة حدوث عطل بالمعالج الرئيسي يتم تشغيل المعالج اللأحتياطى اتوماتيكيا وهما مربوطين بشبكة PROFIBUS وهذه الشبكة مربوطة بالمنظومات الشاملة ET200M الخاصة بإشارات الدخل والخرج مثل الضغط والحرارة والتدفق الخ حيث يتم عرض قيم إشارات الدخل على المعالجين عن طريق الشبكة بسرعة انقال للبيانات تصل إلى 10 Mbit\S وكذالك إشارات الخرج التي يتم استلامها من المعالج عن طريق الشبكة الربط مثل تشغيل مضخة أو مروحة أو فتح صمام الخ

وتعتبر منظومة التحكم المفتوحة مسئولة على جميع إجراءات عملية تشغيل وإيقاف التربينة الغازية

(AP01) CLOES CONTROL

منظومة التحكم المغلقة تحتوى على معالجين احديهما رئيسي والأخر احتياطي يتم تحميل المعالجين بنفس البرنامج في حالة حدوث عطل بالمعالج الرئيسي يتم تشغيل المعالج اللأحتياطى اتوماتيكيا وهما مربوطين بشبكة PROFIBUS وهذه الشبكة مربوطة بالمنظومات الشاملة ET200M الخاصة بإشارات الدخل والخرج وتحتوى أيضا على وحدتي وظائف من نوع FM458 يتم تحميلهم بنفس البرنامج للتحكم في منظومات التحكم مثل التحكم في ريش التوجيه IGV CONTROL والتحكم في الحمل LOAD CONTROL والتحكم في حرارة العادم OTC CONTROL الخ وهما مربوطين بشبكة PROFIBUS وهذه الشبكة مربوطة بوحدات الإدخال والإخراج السريعة AddFEM الخاصة بإشارات الدخل والخرج لمنظومات التحكم المغلقة

العناوين

مما سبق عرفنا إن جميع الشبكات المستخدمة في منظومة التحكم T3000 تستخدم بروتوكول TCP\IP حيث يتم انتقال البيانات على شكل حزم بحجم من 0 إلى 1500 bit ومن الطبيعي معرفة مصدر كل إشارة ونوعها وذالك لا يتم إلا عن طريق عنونة كل إشارة على حدا حيث يتم عنونة جميع مكونات الشبكة الرئيسية والفرعية مثل وحدات CPU, ET200M ,PC, SCALANCE , OSM الخ لكي يتمكن الخادم من التمييز بين الإشارات ومعرفة مصادرها وأيضا إرسال إشارات الدخل إلى المنظومة الخاصة بها في المسار الصحيح ويكون العنوان على هيئة IP يتكون من أربعة خانات يفصل بين كل خانة وأخرى علامة نقطة مثال 10.17.1.3 ثم يتم التعرف على الإشارة من خلال موقعها في المنظومة بدا بوحدة الربط CP ثم وحدات الإدخال أو الإخراج في المنظومة الشاملة ET200M بحيث يتم تصنيف كل منظومة على حد مثلا

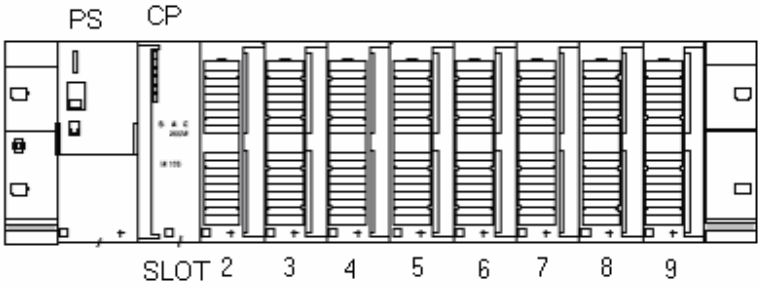
يتم عنونة الاشاراة في المنظومة الشاملة بحسب موقع الكرت في اللوحة ألام SLOT وتتكون من 0 – 8 SLOT ولنفرض إن 2 SLOT مثبت فيها وحدت إدخال رقمية من نوع SM321 8xDI حيث يكون عنوان أول إشارة على النحو التالي

DI 2.00 والإشارة الثانية DI 2.01 والإشارة الثالثة DI 2.02 وهكذا إلى الإشارة الثامنة DI 2.07

ولنفرض أيضا إن 3 SLOT مثبت فيها وحدت إدخال قياسية من نوع SM331 8xAI حيث يكون عنوان أول إشارة على النحو التالي

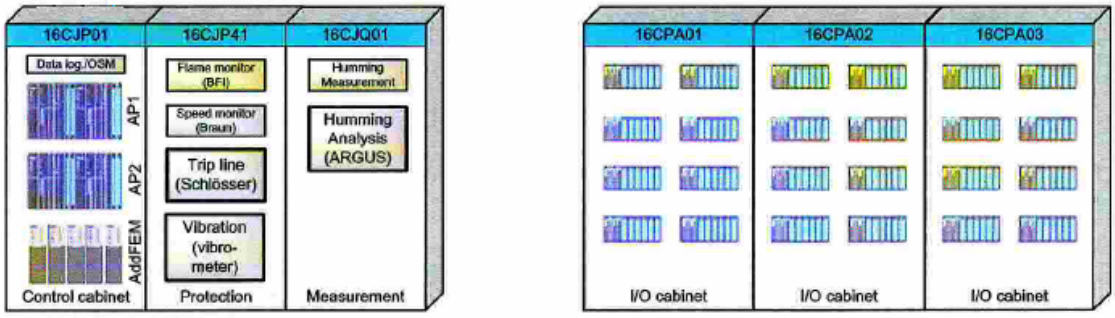
AI 3.00 والإشارة الثانية AI 3.01 والإشارة الثالثة AI 3.02 وهكذا إلى الإشارة الثامنة AI 3.07

ويمكن من خلال وحدة العرض في منظومة التحكم T3000 عرض جميع وحدات الإدخال و الإخراج بجميع أنواعها وبيان قيمة إشارات الدخل والخرج ورقم المدخل SLOT وعنوان المنظومة الشاملة وعنوان المعالج المتصل بالمنظومة كما سيأتي شرحه



الشكل أعلاه يوضح مكونات المنظومة الشاملة حيث يتم تثبيت وحدة التغذية الكهربائية في أول مأخذ SLOT ويتم تثبيت وحدة الربط من نوع CP أو IM في المأخذ الثاني ثم باقي المأخذ يتم فيها تثبيت وحدات الإدخال والإخراج بجميع أنواعها وعلى أساس موضع وحدة الإدخال والإخراج يتم عنونة الإشارة في المنظومة كما هو موضح أعلاه

مخطط ربط الأشارت بوحدات الإدخال والإخراج



الشكل أعلاه يوضح صناديق PANLES الخاصة بمنظومة التحكم T3000 وهى مقسمة على النحو التالي

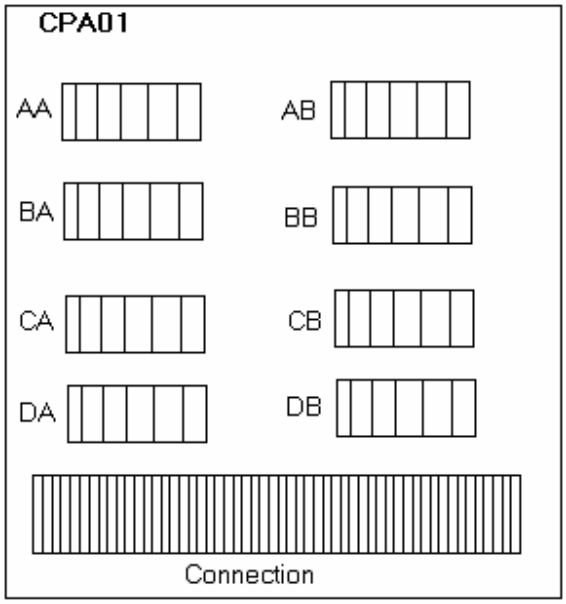
- CJP01 يحتوى على المعالجات CPU ووحدات الإدخال والإخراج السريعة AddFEM كما يحتوى على جميع مكونات شبكة الربط المحلية والرئيسية
- CJP41 يحتوى على منظومة مراقبة السرعة و منظومة مراقبة اللهب و منظومة مراقبة الاهتزاز على كراسي التحميل للتربينة كما يحتوى على منظومة فصل الأضطرارى للتربينة TRIP SYSTEM
- CJQ01 يحتوى على منظومة مراقبة التعجيل للغازات الساخنة ومنظومة الوقاية من حدوث عملية الطرق في غرفة الاحتراق HUMMING PROTACTION
- CPA01,CPA02,CPA03 تحتوى جميعا على المنظومات الشاملة ET200M والتي تقوم بإدخال وإخراج الإشارات من والى التربينة الغازية ويتم تقسيمها على النحو التالي:-

في الشكل أدناه يوضح تقسيم صندوق التحكم CPA01 الخاص بإشارات الإدخال والإخراج للتربينة الغازية حيث يحتوى على مجموعة من المنظومات الشاملة ET200M مرتبة على شكل عمودين وثلاثة أو أربعة صفوف بحيث يتم عنونة الصف الأول في العمود الأول CPA01AA والصف الأول في العمود الثاني CPA01AB و الصف الثاني في العمود الأول CPA01BA و والصف الثاني في العمود الثاني CPA01BB وهكذا ولنفرض إن وحدة إدخال رقمية من نوع SM321 مثبتة في المأخذ الرابع SLOT 4 في الصف الثالث في العمود الثاني يتم عنونتها على النحو التالي CPA01CB004 وإذا فرضنا إن وحدة إدخال قياسية من نوع SM331 مثبتة في المأخذ الخامس SLOT 5 في الصف الرابع في العمود الأول يتم عنونتها على النحو التالي CPA01DA005

وإذا فرضنا إن وحدة الإدخال الرقمية CPA01CB004 تحتوى على 32 مدخل CHANNELS يتم عنونت المداخل كالاتى

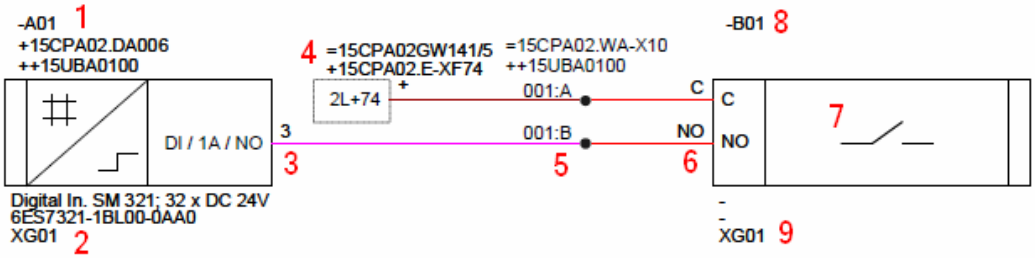
CPA01CB004 000,001,002,003,……0031

كما نلاحظ في الشكل أدناه وجود نقاط توصيل CONNACTION لتوصيل الأسلاك من الأجهزة وصندوق التحكم ويتم فهرستها برقم الصندوق ورقم العمود الذي يحتوى على نقاط التوصيل مثال CPA01X11 005



في الشكل أدناه يوضح خريطة ربط نقاط تلامس بوحدة إدخال رقمية من نوع SM321 تحتوى على 32 مدخل بجهد 24VDC وتتكون الخريطة من :-

1. رقم صندوق التحكم وموضع تثبيت وحدة الإدخال ومن خلال الرقم نجد إن وحدة الإدخال الخاصة بهذه الإشارة مثبت في صندوق التحكم CPA02 في العمود الأول في الصف الرابع في المأخذ السادس DA006
2. نوع ومواصفات وحدة الإدخال
3. رقم المدخل CHANNEL 003 إدخال رقمي بتيار 1A ونوع الملامس في وضع مفتوح NO وهذه التعديلات يمكن تغييرها من داخل الكرت
4. رقم القاطع الكهربائي الخاص بتغذية بجهد 24VDC
5. أرقام نقاط التوصيل في صندوق التحكم
6. أرقام نقاط التوصيل في الملامسات
7. نوع الملامس
8. رقم الملامس الملصق على الملامس
9. رقم الملامس في الخريطة الكهربائية



الفصل الثالث

طريقة عمل المنظومة

المجلة الفنية الإلكترونية م/عصام سعيد بوخليفة

طريقة عمل المنظومة
تتلخص طريقة عمل المنظومة في عدة اجراءت متسلسلة لا يمكن للمنظومة إن تعمل إلا بأتباعها واحدة تلوا الأخرى ولفهم ذالك يجب شرح الأتي:-

- برتوكول TCP\IP
- مراحل انتقال البيانات

برتوكول TCP/IP Transmission Control Protocol// Internet Protocol
ويطلق عليها اختصارا TCP/IP لقد تم اختراعها سنة 1970، وكانت جزءا من أبحاث مؤسسة DARPA، التي قامت لتوصيل أنواع مختلفة من الشبكات وأجهزة الكمبيوتر. إن بروتوكولات TCP/IP تتكون من عتاد Hardware وبرامج Software مستقلة،
ما هو البروتوكول؟ البروتوكول بالنسبة للكمبيوتر في الشبكات عبارة عن مجموعة القواعد التي تحدد كيف يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتفاهم مع بعضها البعض عبر الشبكة التي تتواجد عليها. وشبكة الكمبيوتر تعني جهازي كمبيوتر أو أكثر متصلة مع بعضها البعض وقادرة على أن تتشارك في المعلومات . عندما تتحادث أجهزة الكمبيوتر مع بعضها البعض فإن ذلك يعني تبادلها مجموعة من الرسائل. وحتى يكون في إمكانها فهم تلك الرسائل والعمل على تنفيذها فإن على أجهزة الكمبيوتر الموافقة على العمل بقواعد واحدة متفق عليها. فإرسال واستقبال البريد الإلكتروني ونقل الملفات والمعلومات وغيرها هي أمثلة على ما تقوم به أجهزة الكمبيوتر عبر الشبكات باستخدام مجموعة القواعد التي تحدد طريقة تفاهم أجهزة الكمبيوتر مع بعضها أو ما أسميناه بالبروتوكول. إن البروتوكول يقوم بوصف الطريقة التي يجب على تلك الأجهزة أن تتبادل فيها الرسائل وتنتقل المعلومات . البروتوكول يختلف باختلاف نوع الخدمة التي تقدمها الشبكة. وعلى سبيل المثال فإن الإنترنت قد تأسس على مجموعة البروتوكولات التي تكون عائلة واحدة هي TCP/IP TCP/IP . TCP/IP في الواقع عبارة عن بروتوكولين مختلفين ولكنهما يعملان معا دوما في نظام الإنترنت، ولهذا السبب فإنهما أصبحا مقبولين لأن يوصفا بأنهما وكأنهما نظام واحد. TCP: يقوم هذا البروتوكول بتحديد كيف سيتم تكسير المعلومات إلى رزم وإرسالها عبر الإنترنت. يقوم TCP بتحديد طريقة تجزئة الرسائل أو المستندات لتجعلها بشكل ملفات أو رزم صغيرة Packets، بحيث تتحرك بسرعة خلال الشبكات في اتجاه مقصدها النهائي. يتكون كل باكيت من 1 إلى 1500 "بت" بما فيها عنوان الكمبيوتر المرسل والكمبيوتر المستقبل. وتسافر تلك الرزم مستقلة عن بعضها البعض من كمبيوتر إلى آخر، بأي اتجاه من أجل تفادي العوائق، وكذلك بأي سرعة متوفرة . تستعمل هذا البروتوكول لكي تقوم بتحريك رزم المعلومات في اتجاهاتها الصحيحة. إن كل رزمة لها عنوان IP خاص بالكمبيوتر الذي أرسل تلك الرزمة، وكذلك عنوان IP خاص بالكمبيوتر المرسلة إليه تلك الرزمة. إن لكل كمبيوتر عنوان IP يتفرد به. وهو يتكون من أربعة أرقام يفصل بين كل رقم وآخر علامة نقطة مثال 10.17.1.3
ملاحظة تشمل رزم البيانات جميع أنواع البيانات من عنوان الإشارة وقيمتها وعنوان المسار الخ
مراحل انتقال البيانات
من أهم ما يجب معرفته هو كيفية انتقال الإشارات في المنظومة بجميع أنواعها سوى كانت إشارات دخل أو خرج أو إشارات اتصال بين المنظومات الفرعية وفيمايلى توضيح ذلك :

- المنظومة الشاملة ET200M

يتم ربط الملامسات والمجسات ومحولات القياس الخ الخاصة بالتربينة الغازية بوحدات الإدخال في المنظومة سوى كانت إشارات قياسية ANALOG أو رقمية BINARY حيث يتم تحويلها إلى كود ثنائي BINARY CODE وعنونتها بعنوان يميزها عن غيرها ومن ثم إرسالها في ناقل البيانات للوحة ألام في المنظومة ليتم استلامها من قبل وحدة الربط CP والموجودة في نفس المنظومة ليتم إرسالها إلى المعالج عن طريق شبكة DP PROFIBUS SLAVE باستخدام برتوكول TCP/IP وبسرعة 10Mbit\s هذا بالنسبة إلى إشارة الدخل في المنظومة

- المعالج CPU417

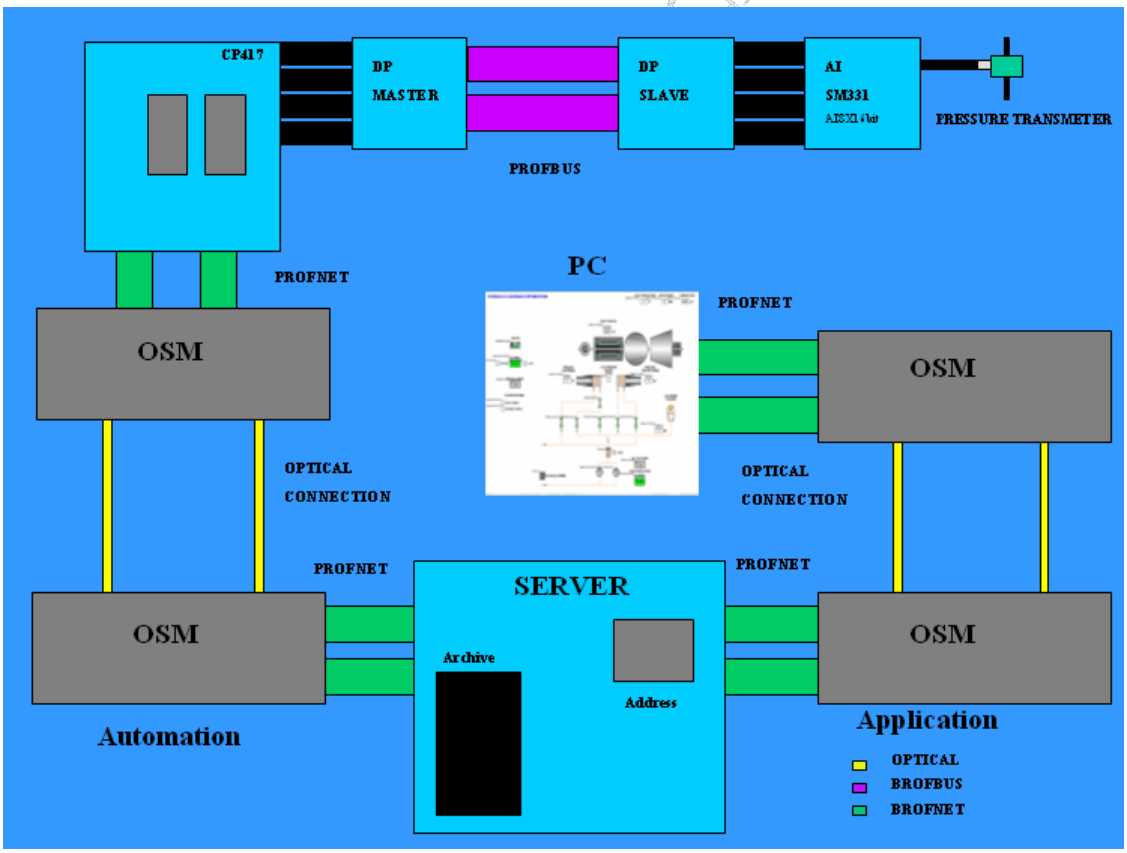
يتم استلام إشارة الدخل التي تم إرسالها في شبكة PROFIBUS عن طريق وحدة الربط DP MASTER ومن ثم إرسالها في ناقل البيانات للوحة ألام في للمعالج ليتم استلامها من قبل المعالج ومقارنتها بالقيم المخزنة بالبرنامج يقوم المعالج بارسال صورة من البيانات التي تم قراءتها ومعالجتها عن طريق الشبكة الرئيسة PROFINET إلى الخادم الرئيسي SERVER باستخدام برتوكول TCP/IP وبسرعة 100Mbit\s

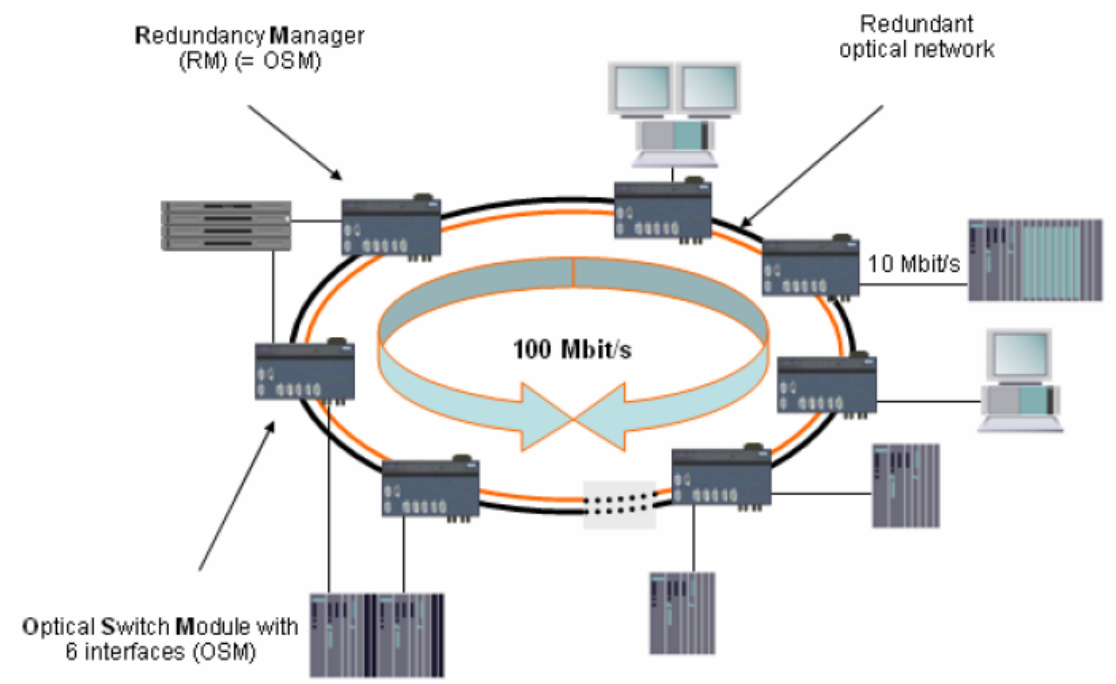
ملاحظة

يتم التمييز بين الإشارات عن طريق العنوان الخاص بكل إشارة والمتمثل في عنوان وحدة الربط IP متبوعا بعنوان الإشارة في المنظومة مثلا 10.17.2.5.000

- الخادم الرئيسي SERVER

يقوم الخادم باستقبال البيانات من الشبكة الرئيسة PROFINET وتخزينها في صورة أرشيف وإرسال البيانات إلى أجهزة العرض ليتم عرضها وإصدار إنذار إذا كانت إشارة إنذار
وفى المقابل يقوم الخادم باستقبال البيانات من أجهزة العرض وهذه البيانات تعتبر إشارات إدخال إلى المنظومة مثل رفع الحمل أو تشغيل مضخة أو فتح قاطع الخ حيث يقوم الخادم بتمييز الإشارة عن طريق عنوانها وإرسالها عبر الشبكة الرئيسة PROFINET إلى المنظومة الخاصة بها ليتم استلامها من قبل المعالج ومعالجتها وفقا للبرنامج المخزن في المعالج وإرسالها إلى المنظومة الشاملة ET200M عبر شبكة PROFIBUS عن طريق وحدة الربط DP MASTER ليتم استلامها عبر شبكة PROFIBUS DP SLAVE حيث يتم تحويلها إلى إلى كود ثنائي BINARY CODE ليتم استلامها من قبل وحدات الإخراج في المنظومة الشاملة سوى كانت إشارات قياسية ANALOG أو رقمية BINARY ومن ثم تنفيذ الأجراء المطلوب مثل تشغيل مضخة أو فتح قاطع كهربائي الخ هذا بالنسبة إلى الإشارات الرقمية إما الإشارات القياسية مثل رفع الحمل عن طريق زيادة قيمة التيار mA الخاص بفتح صمام التحكم في الوقود أو زيادة أو تخفيض قيمة فتح ريش التوجيه عن طريق زيادة أو تخفيض التيار mA الخاص بفتح أو غلق صمام التحكم في ضغط الزيت لمنظومة الهيدروليكية الخاصة بريش التوجيه
والشكل أدناه يوضح مراحل انتقال الإشارات في المنظومة

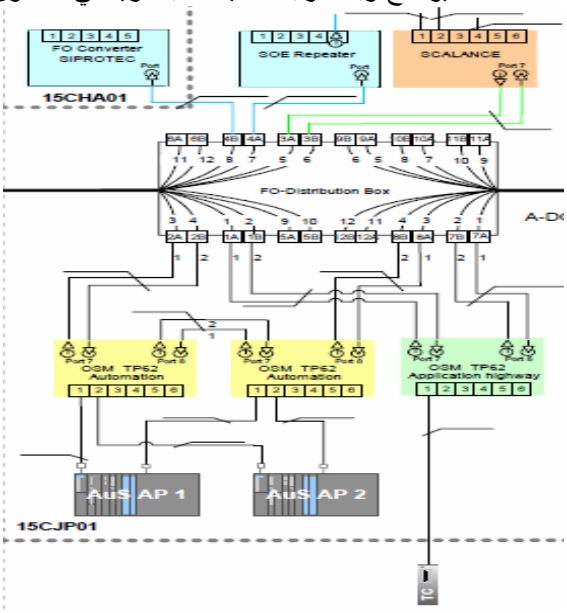




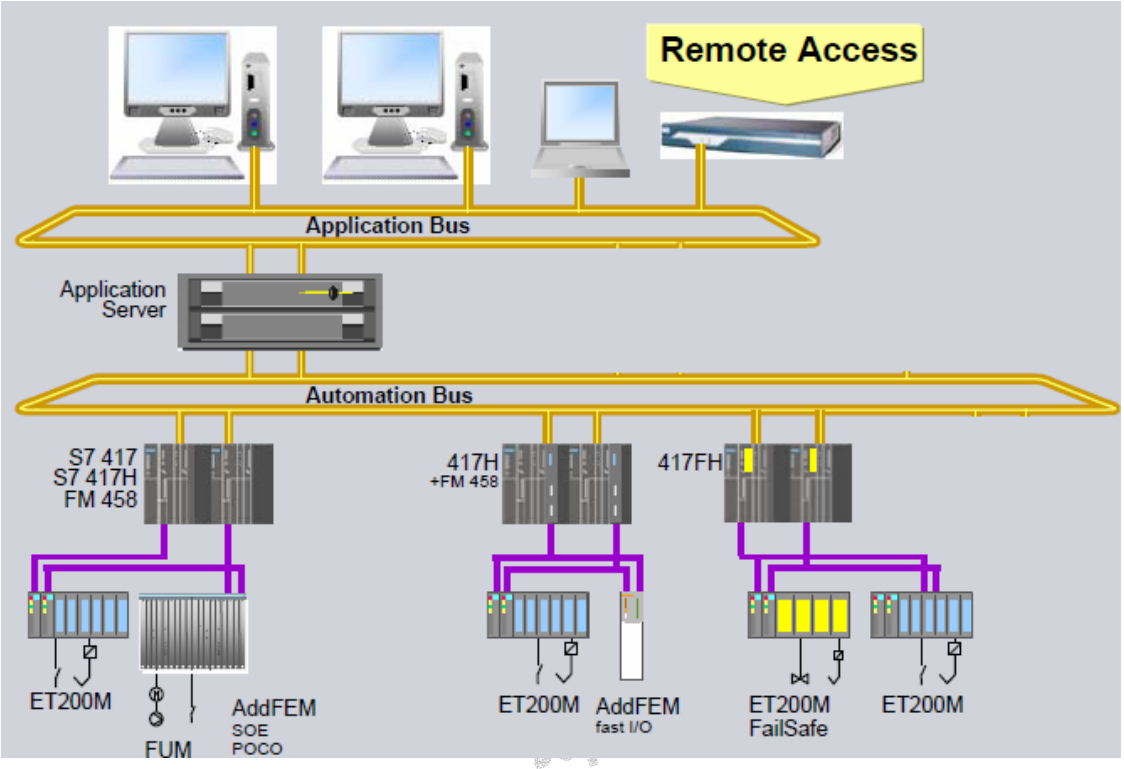
الشكل اعلاه يبين الربط الحلقي لشبكة الألياف البصرية حيث يتم ربط جميع مكونات المنظومة بوحدات OSM ومن ثم ربطها مع بعضها بكابل الألياف البصرية لتكون شبكة واحدة بسرعة انتقال للبيانات تصل إلى 100Mbit\s ومن ميزاتها إن إذا حدث قطع في آيا من كوابل الربط يتم الربط من الاتجاه الأخر

مما سبق عرفنا إن وحدة OSM تحتوى على مدخل ومخرج للكابل الألياف البصرية وعدة مداخل للكابل الشبكة R9 التي تستخدم بروتوكول TCP\IP ولتكوين شبكة ألياف بصرية حلقية يتم ربط مدخل وحدة OSM بخرج وحدة OSM أخرى في الوحدة الغازية الأولى ومن ثم ربط الخرج بوحدة OSM أخرى في منظومة أخرى في الوحدة الغازية الثانية وهكذا ليتم تشكيل حلقة مغلقة من كوابل الألياف البصرية ويتم تجميع الكوابل في صندوق توزيع كوابل الألياف البصرية FO Distribution box

الشكل ادناه يوضح ربط كوابل الألياف البصرية في صندوق التوزيع



ربط مكونات ومنظومات منظومة التحكم T3000



في الشكل أعلاه يبين كيفية ربط منظومات ومكونات منظومة التحكم T3000 حيث يتم ربط المنظومات الفرعية مثل المنظومات الشاملة ET200M ووحدات الإدخال والإخراج السريعة AddFEM مع المعالجات لكل وحدة غازية على حد وتجميعها في شبكة ألياف بصرية واحدة تسمى الشبكة الآلية AUTOMATION NETWORK حيث يتم من خلالها التواصل مع الخادم الرئيسي SERVER الذي بدوره يقوم بحفظ صور عن جميع إشارات الدخل والخرج لجميع المنظومات ومن ثم يتم تحويلها إلى الشبكة التالية

في هذه الشبكة يتم ربط وحدات العرض والطابعات لجميع الوحدات الغازية في شبكة الياف بصرية واحدة تسمى الشبكة التنفيذية APPLICATION NETWORK

في هذه المنظومة يكون الخادم هو حلقة الوصل مابين الشبكتين حيث يقوم باستلام الأوامر من وحدات العرض عن طريق الشبكة التنفيذية Application Network وحفظ صورة منها وإرسالها إلى الشبكة الآلية Automation Network بعد تمييز نوع الإشارة وتحديد المنظومة المرسلة إليها بمعنى إن الخادم الرئيسي يعتبر العنصر الأساسي في المنظومة وإذا ما حدث عطل في الخادم الرئيسي سيتسبب في شلل تام للمنظومة بالكامل بجميع شبكاتها التنفيذية والآلية

ومما سبق يمكن القول أن منظومة التحكم تعتمد على شبكتين أساسيتين هما الشبكة الآلية Automation Network وهى شبكة المعالجات الخاصة بمنظومات التربينة الغازية والثانية هي الشبكة التنفيذية Application Network وهى الشبكة التي يتم فيها عرض وطبع جميع إشارات الدخل والخرج في التربينة الغازية

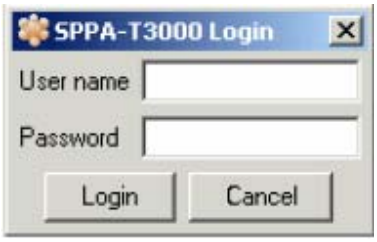
الفصل الرابع

مبادئ منظومة التحكم T3000

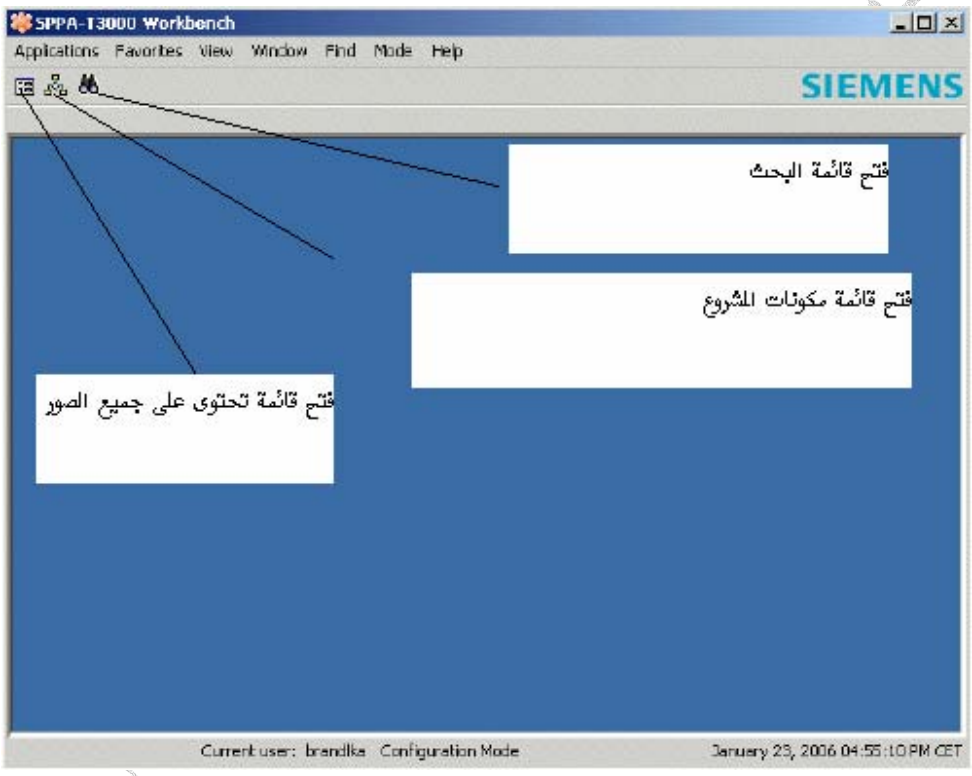
المجلة العلمية الالكترونية د/ طالح سعيد بوحليقة

مبادئ منظومة التحكم T3000

عند تشغيل منظومة التحكم T3000 يتم طلب اسم المستخدم والرقم السري الخاص به كما هو موضح في الشكل أدناه

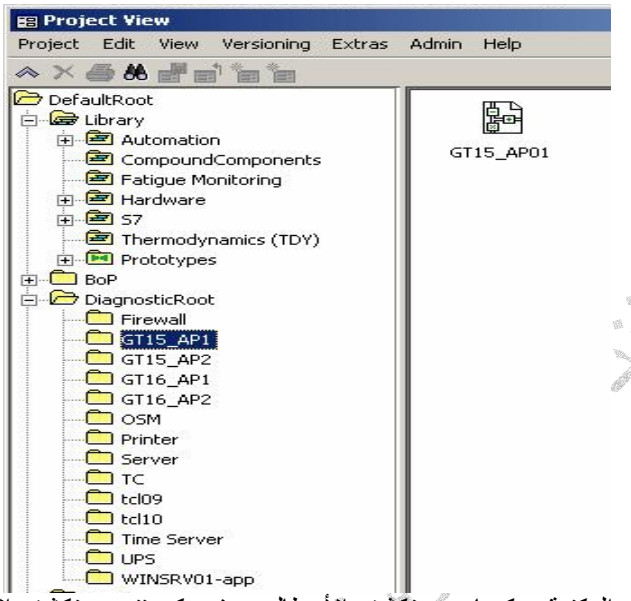


الشكل أدناه يوضح شكل النافذة بعد تسجيل الدخول إلى المنظومة حيث تحتوى على القوائم والأيقونات

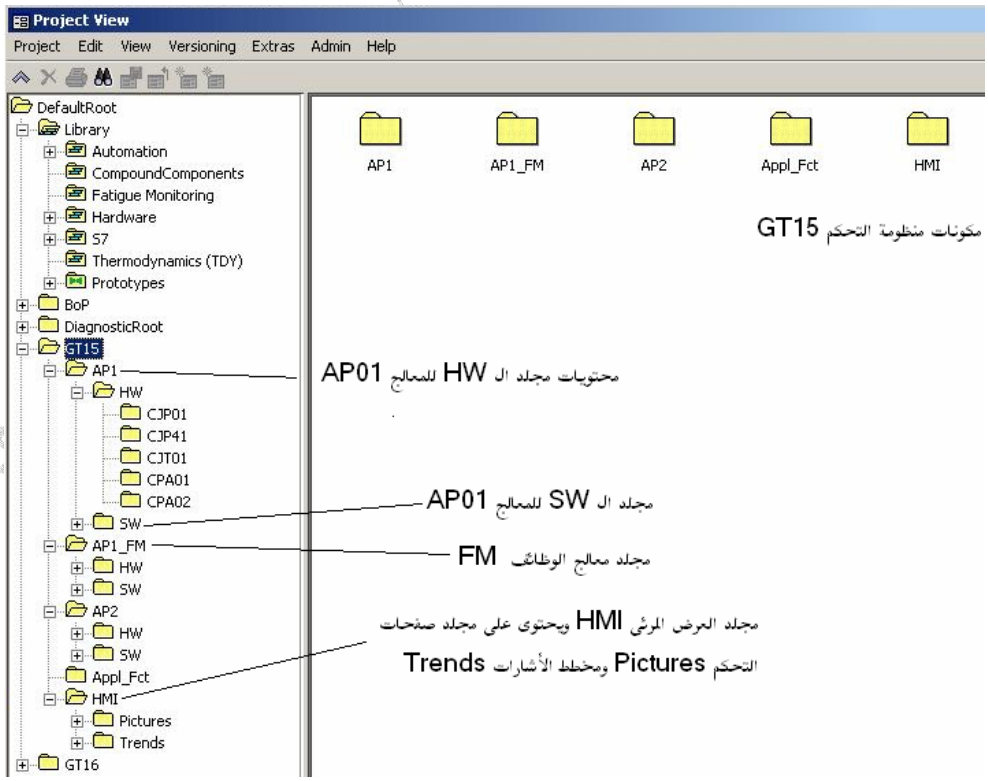


الشكل أدناه يوضح نافذة مكونات المشروع PROJECT VIEW بعد النقر على الأيقونة الموضحة في الشكل أعلاه حيث تحتوى النافذة على جذر المشروع الذي يتم تخزينه في الخادم الرئيسي وهو يتكون من الأتي:-

- Library يحتوى مجلد المكتبة على جميع أنواع المعالجات وجميع أنواع وحدات الإدخال والإخراج وجميع أنواع وحدات الربط الخ المستخدمة في منظومة التحكم T3000 وذالك ليتم تعريفها إثناء برمجة المنظومة وتصنيفها وعنونتها كلا حسب موقعه SLOT في اللوحة الأم للمنظومة
- Diagnostic Root يحتوى المجلد على جميع صفحات البرنامج الخاص باستكشاف الأعطال في المعالجات ووحدات الإدخال والإخراج ووحدات الربط والشبكة



الشكل أعلاه يوضح مكونات المكتبة ومكونات مستكشف الأعطال حيث يمكن فتح مستكشف الأعطال في مجلد المعالج AP01 الخاص بالتربينة الغازية GT15 وذالك بالنقر المزدوج على الصفحة الموجودة على اليسار GT15-AP01



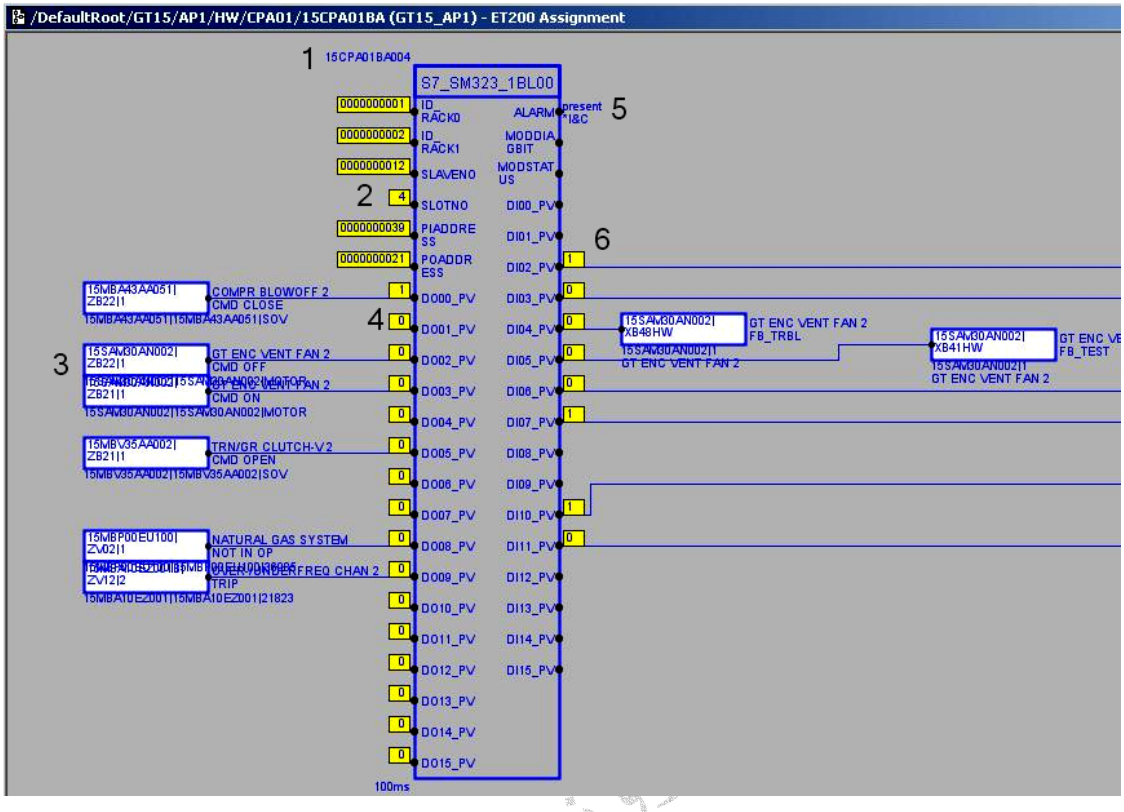
- GT15,GT16, BOB مجلدات تحتوى على برنامج تشغيل منظومات التحكم سابقة الذكر من هردوير HW وسوفت وير SW

كما هو موضح في الشكل أعلاه يحتوى مجلد منظومة التحكم GT15 على مجلدات فرعية تمثل جميع صفحات برنامج التحكم والمعالجات الموجودة في المنظومة وكل معالج يحتوى على مجلدين مجلد هردوير HW ومجلد سوفت وير SW وتحتوى على الاتى:-

- مجلد AP1 هردوير HW

يحتوى على جميع مكونات منظومة التحكم مثل نوع وموقع المعالج في اللوحة ألام وأنواع ومواقع جميع وحدات الإدخال والإخراج ومكونات شبكة الربط ويمكن الاعتماد على هذا المجلد في كشف الأعطال ومراقبة قيم إشارات الدخل والخرج للمنظومة

الشكل أعلاه يوضح مكونات المجلد HW الخاص بمعالج وحدة الوظيفة AP1_FM وهى عبارة عن وحدات إدخال وإخراج سريعة AddFEM يمكن تمييزها برقم صندوق التحكم وموقعها في اللوحة الأم
وعند النقر على أحدى الملفات يتم عرض عناوين وقيم الإشارات

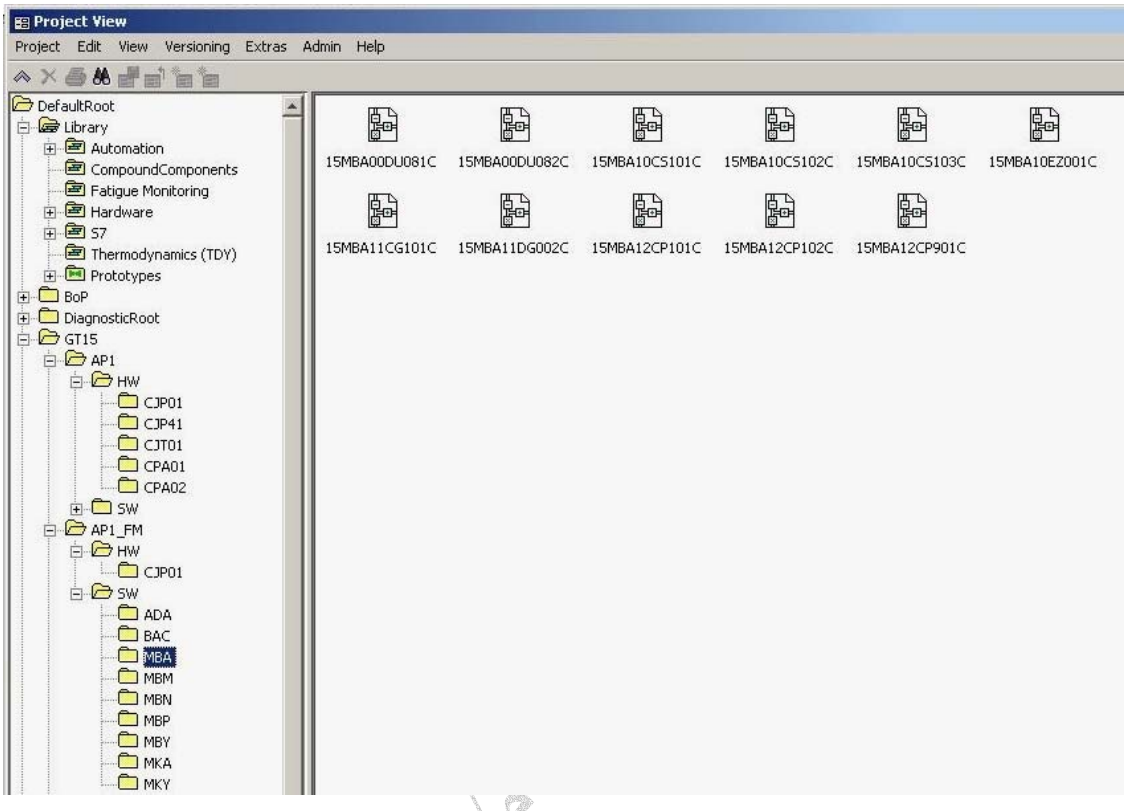


الشكل أعلاه يبين صفحة مكونات منظومة التحكم AP01 بعد فتحها ومن المسار الموجود في أعلى النافذة نلاحظ إن الوحدة الرقمية المدمجةSM323 التابعة لمنظومة التحكم GT15/AP01/HW موجودة في صندوق التحكمBA15CPA01 في العمود الأول في الصف الثاني مثبتة في المدخل الرابع SLOT4 وتحتوى على 16 إشارة دخل رقمية و16 إشارة خرج رقمية مع بيان عناوين وقيم إشارات الدخل والخرج وتم وضع أرقام لتسهيل شرح الصفحة

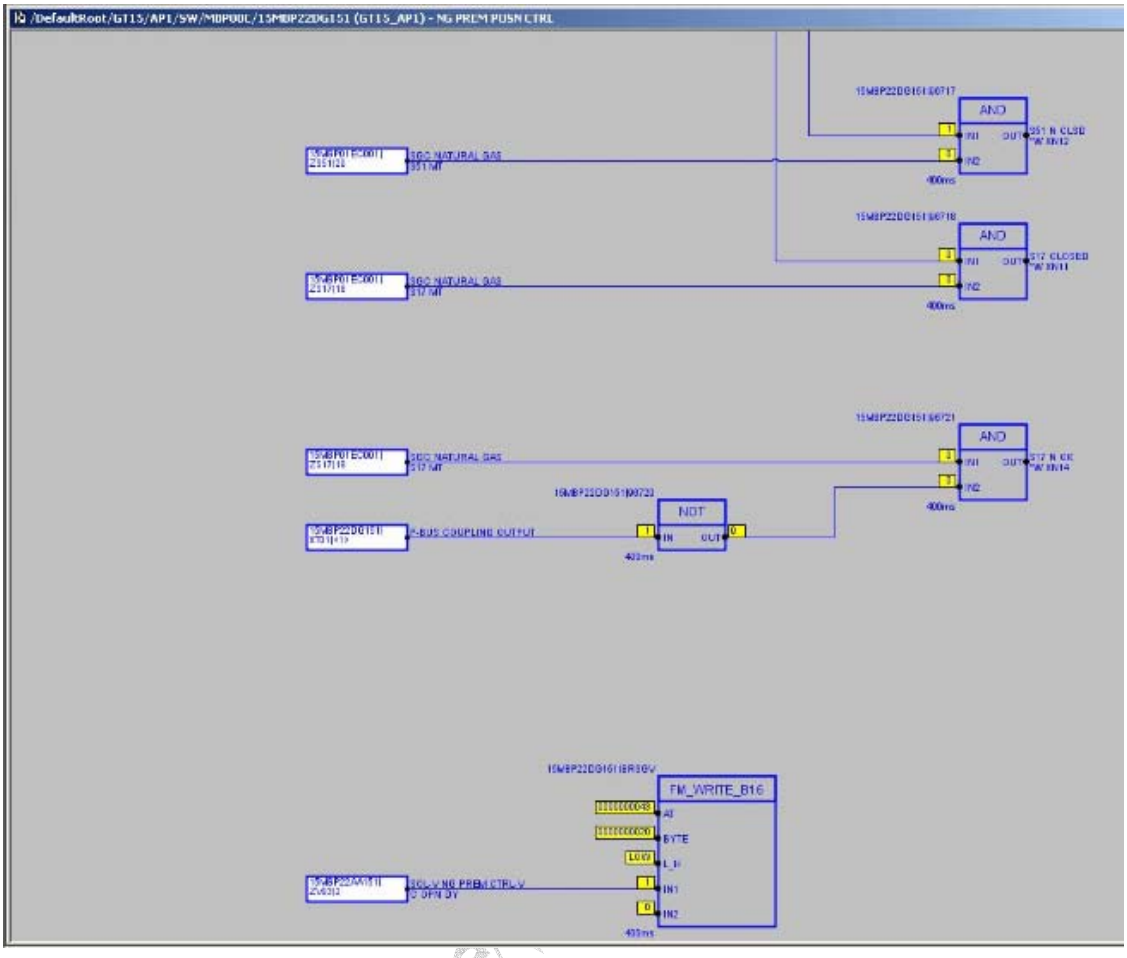
1. رقم الوحدة المدمجة SM323 وهو 15CPA01BA004 اى إن الوحدة موجودة في العمود الأول في الصف الثاني مثبتة في المدخل الرابع SLOT4
2. رقم المدخل SLOT NO وهى مثبتة في المدخل الرابع
3. أرقام KKS NO وأسماء إشارات الخرج المستخدمة في الكرت حيث نلاحظ إن تم استخدام 6 إشارات خرج فقط من اصل 16 إشارة وأيضا تم استخدم 8 إشارات دخل فقط من اصل 16 إشارة وإذا ما تم النقر المزدوج على اى إشارة يتم فتح نافذة تضم أرقام جميع صفحات البرمجة المستخدم فيها هذه الإشارة حيث يمكن تتبع استخدام هذه الإشارة في البرنامج
4. قيم إشارات الدخل والخرج وعناوينهن حيث نلاحظ إن إشارات الخرج على اليسار وعناوينهن من DO01 إلى DO015 وقيمهن في المربع الأصفر المقابل للعنوان الإشارة 0 أو 1
5. إشارة وجود عطل في الوحدة المدمجة
6. قيم إشارات الدخل على اليمين وعناوينهن من DI01 إلى DI015 وقيمهن في المربع الأصفر المقابل للعنوان الإشارة 0 أو 1

- مجلد AP1 سوفت وير SW

يحتوى المجلد على جميع صفحات البرنامج الرئيسي لمنظومة التحكم GT15_AP01



الشكل أعلاه يوضح مكونات مجلد SW الخاص بمعالج الوظيفة لمنظومة التحكم AP01_FM حيث يحتوى على مجموعة مجلدات تم تمييزها بواسطة رقم المنظومة في التربينة الغازية KKS NO وكل مجلد خاص بمنظومة معينة يضم عدد من الصفحات من البرنامج الرئيسي مثلا كما هو موضح في الصورة أعلاه مجلد MBN خاص بمنظومة الوقود السائل FUEL OIL يضم عدد من الصفحات تضم برنامج التحكم في صمامات التحكم في كمية الوقود السائل للتربينة الغازية ومجلد MBA خاص بمنظومات تبريد التربينة الغازية يحتوى على عدد من الصفحات تضم برنامج التحكم في منظومات التبريد للتربينة الغازية مثل صمامات التحكم في هواء التبريد للأجزاء الساخنة في التربينة الغازية وإذا ما تم النقر المزدوج على أحدى الملفات أعلاه يتم فتح نافذة لعرض البرنامج المستخدم ويتم تمييز الملفات بواسطة رقم الجهاز أو المنظومة KKS NO مثلا في الصورة أعلاه الملف 15MBA12CP901 ملف برنامج التحكم في ضغط الهواء بعد الضاغط الخاص بالتربينة الغازية

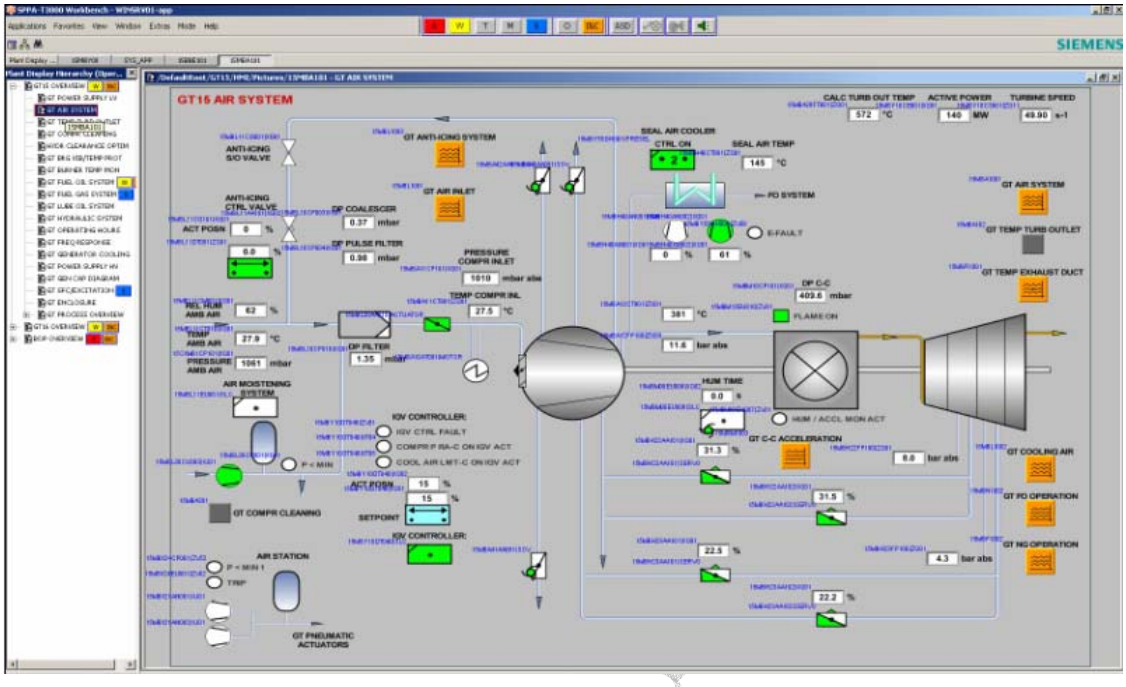


الشكل أعلاه يوضح ملف برنامج الخاص بصمام التحكم في دفع الوقود الغازي في منظومة الوقود للتربينة حيث من المسار الموجود أعلى النافذة Defaultroot\GT15\AP1\SW\MBP01\15MBP22DG151 نجد إن الملف موجود في برنامج الوحدة GT15 في منظومة التحكم AP01 معالج دائرة التحكم المغلقة في مجلد البرمجة SW تحت مجلد منظومة الوقود الغازي MBP01 برقم صمام التحكم في دفع الوقود الغازي 15MBP22DG151 وكما في الشكل أعلاه إشارات الدخل على اليسار مع بيان قيمها وأرقامها وأسمائها ثم بوابات التحكم والتي يتم فيها معالجة الإشارة كلا حسب وظيفة البوابة ثم قيمة خرج البوابة ثم إشارات الخرج مع بيان قيمتها وأرقامها وأسمائها ويمكن استخدام نافذة المساعدة Help لمعرفة وظيفة اى بوابة عن طريق النقر الزر اليمنى للفارة لفتح القائمة المسدلة واختيار Open Configuration Mode ليتم فتح نافذة تعديلات البوابة ومنها يمكن فتح نافذة مساعدة وذلك بالنقر على أيقونة المساعدة في أخر القائمة

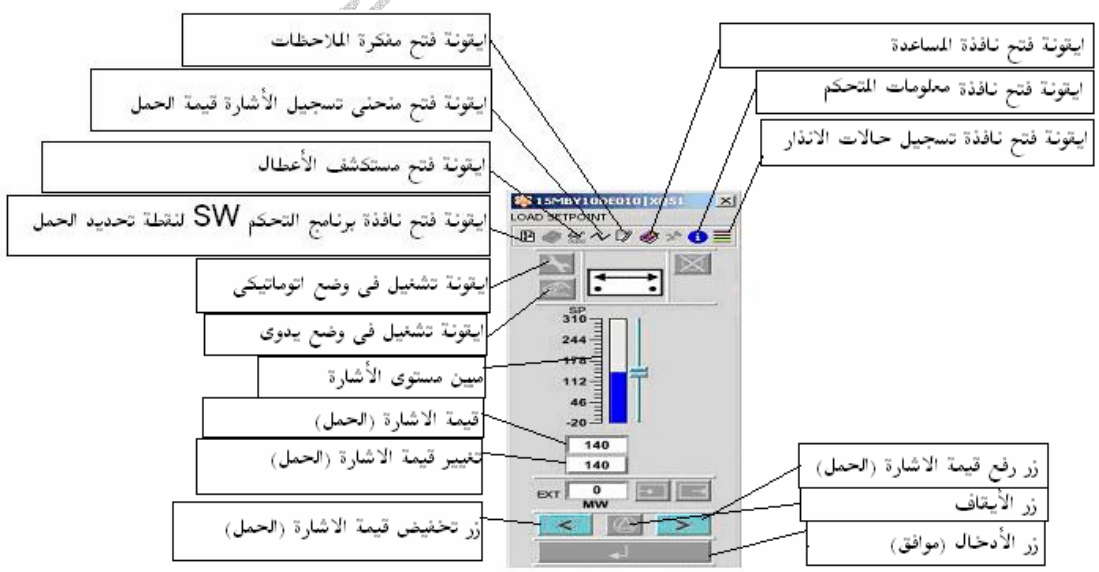
- مجلد HMI للصور والمخططات

يحتوى المجلد على الصور والمخططات الخاصة بجميع منظومات التربينة الغازية حيث يتم عرض جميع القيم الأساسية للمنظومات مثل السرعة والضغط والحمل والحرارة والجهد الخ

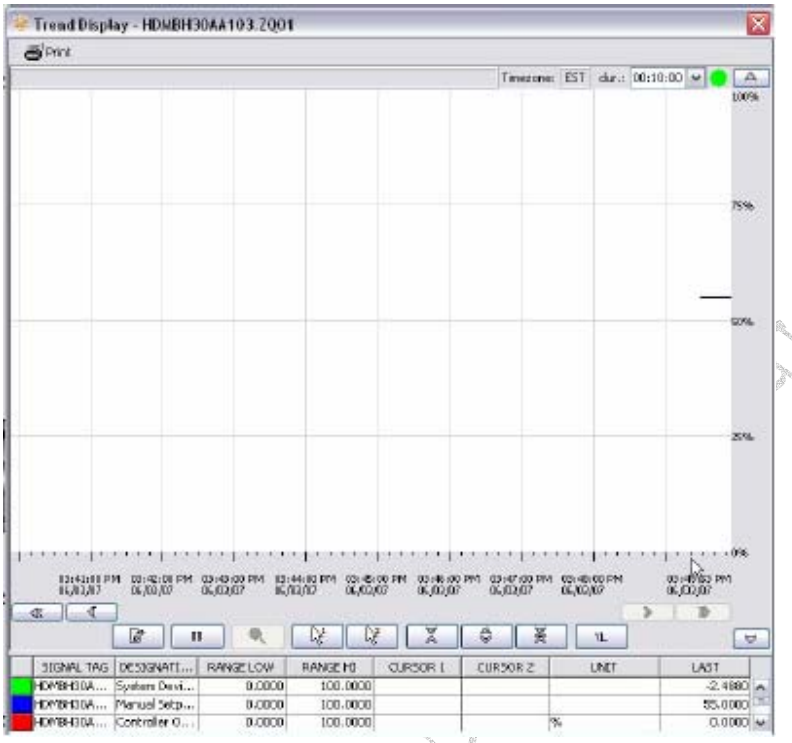
* مجلد الصور



الشكل أعلاه يبين صورة منظومة التبريد بالهواء حيث يتم رسم جميع صمامات الهواء وصمامات التحكم ويتم عرض القيم الأساسية لكل منظومة مثل الحرارة والضغط ونسبة فتح الصمام الخ مع بيان رقم المعدة KKS NO وعلى يسار الصفحة نلاحظ قائمة تحتوى على أسماء جميع الصور الخاصة بمنظومة التحكم للوحدة الغازية يمكن اختيار اى منها وذالك بواسطة النقر المزدوج على اسم الصورة ويمكن فتح عدت صفحات وتشكيلها في شكل عمودي أو افقى
وعند النقر المزدوج على اى شكل من الأشكال المبينة في الصورة يتم فتح نافذة التحكم في المعدة كما في الشكل أدناه الذي يبين نافذة التحكم في نقطة تحديد الحمل على التربينة الغازية حيث نلاحظ في الأعلى رقم واسم نافذة التحكم



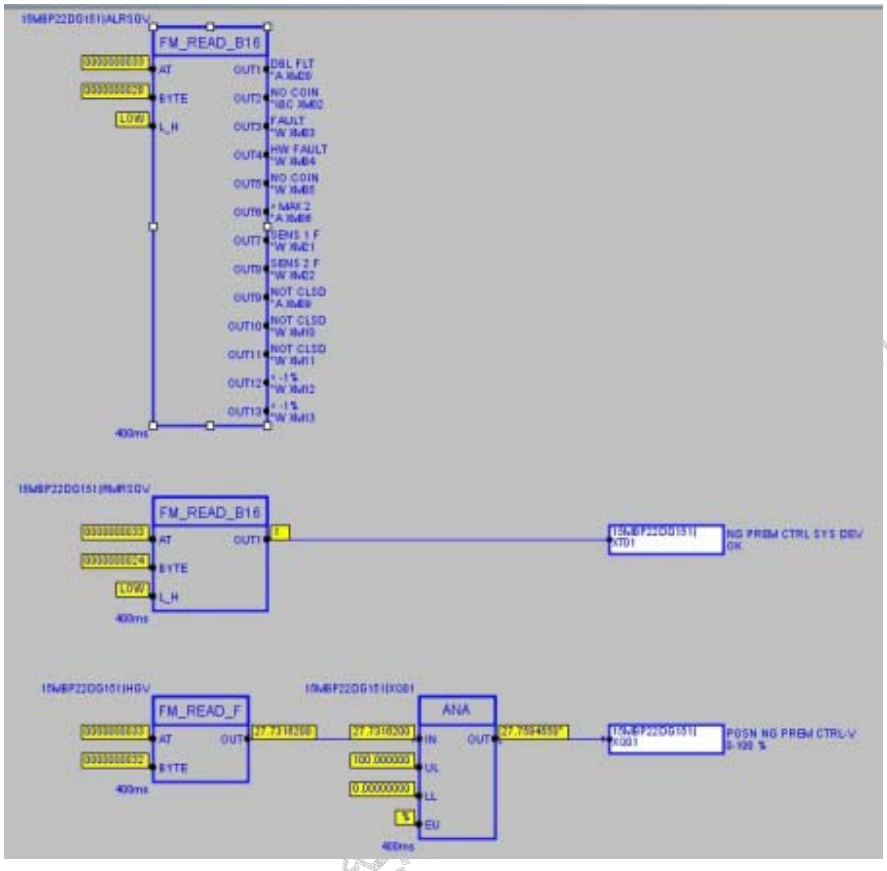
* مجلد المخططات TREND



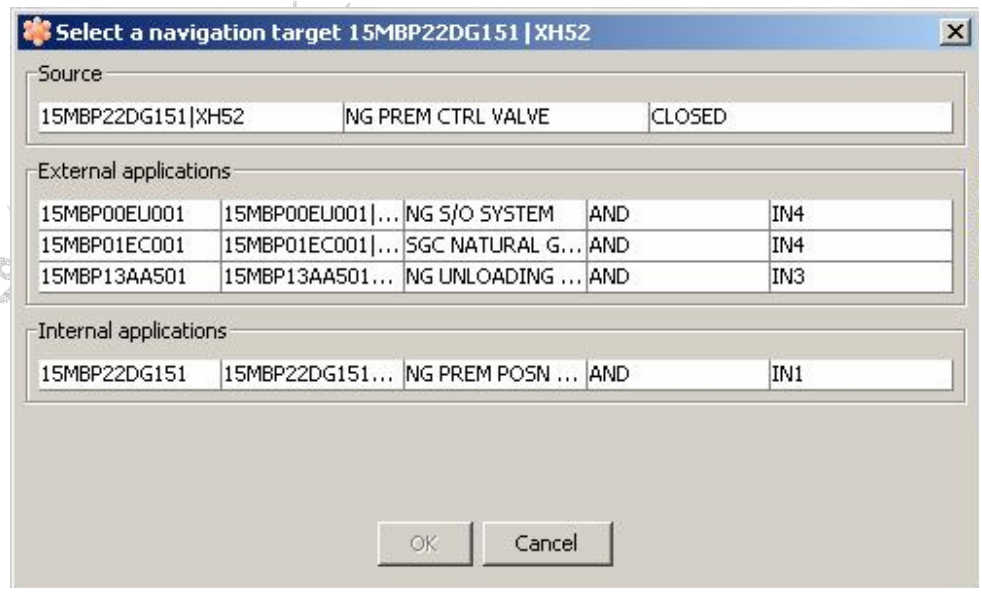
الشكل أعلاه يبين نافذة لمخطط إلا شارات يتم فيها عرض قيم الإشارة بالنسبة للزمن بشكل منحنى حيث يمكن من خلاله تتبع قيم الإشارة مما يساعد على اكتشاف الأعطال وتحليلها حيث توجد عدة مخططات جاهزة يمكن الرجوع إليها عند الحاجة وتوجد أيقونات للمخططات في الصور يمكن فتحها عند النقر المزدوج عليها

أيقونات نافذة التحكم

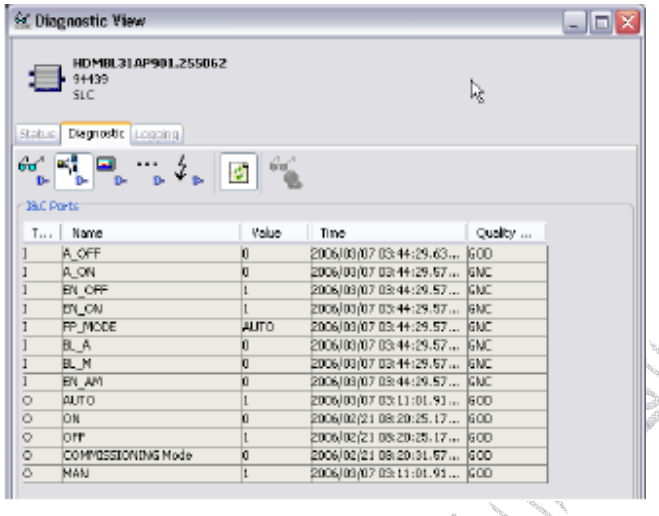
1. فتح صفحة برنامج التحكم وفيها يتم عرض البرنامج الخاص بالمعدة أو المنظومة حيث يمكن تتبع إشارات الدخل والخرج في البرنامج والشروط الواجب توفرها لكي يتم تشغيل وإيقاف المعدة وأيضا قيم الإنذار والفصل للمنظومة



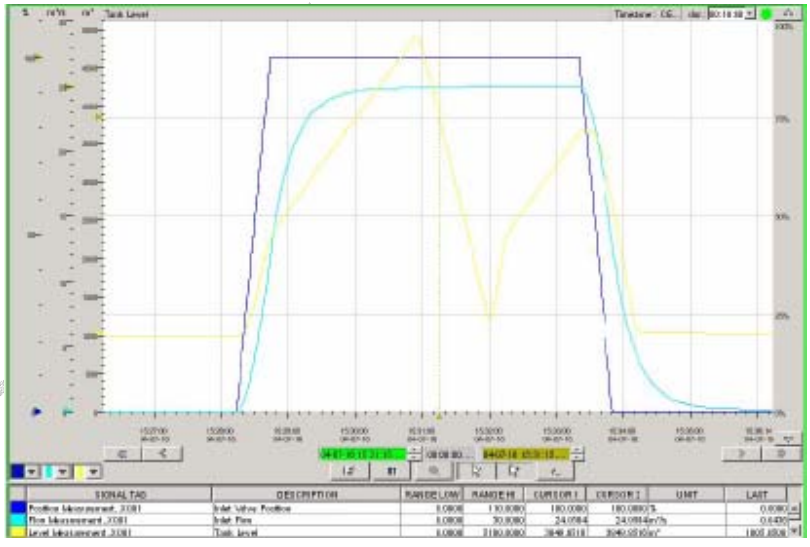
الشكل أعلاه يبين نافذة برنامج التحكم في صمام التحكم في الوقود الغازي للتربينة الغازية ومما سبق عرفنا إن إشارات الدخل في صفحة البرنامج على اليسار وإشارات الخرج على اليمين عند النقر المزدوج على اى إشارة دخل أو خرج يتم فتح نافذة تضم عدد من الصفحات التي يستخدم فيها هذه الإشارة يمكن التمييز بين الصفحات عن طريق اسم الصفحة ورقم الصفحة KKS NO ووظيفة الإشارة كما هو موضح في الشكل أدناه

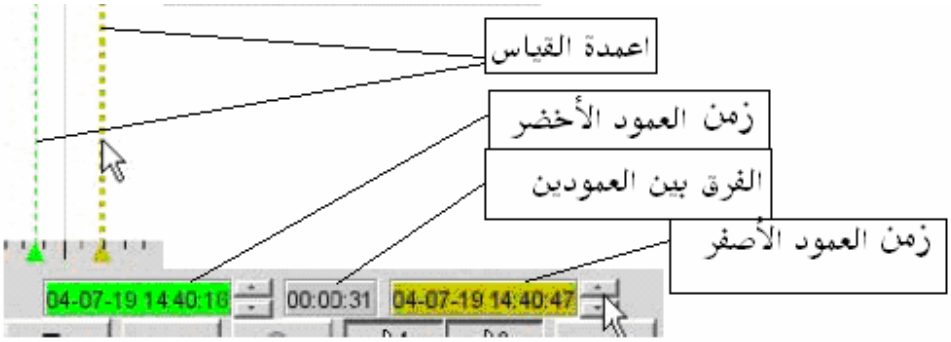


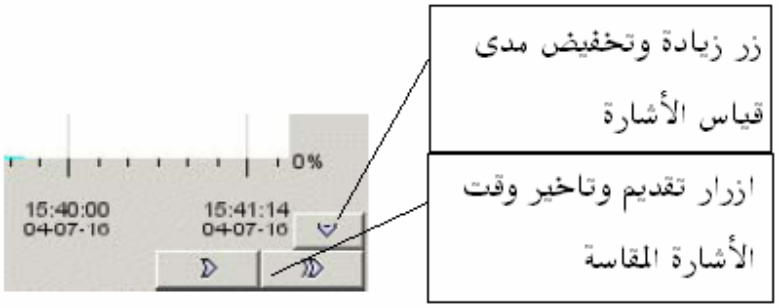
2. فتح نافذة تشخيص الأعطال تحتوى على قائمة لجميع التعديلات الخاصة بالمنظومة أو المعدة كما هو موضح في الشكل أدناه



3. فتح نافذة مخطط الإشارة الخاصة بالمنظومة أو المعدة مثل إشارة قياس الحرارة أو الضغط الخ حيث يتم عرض قيمة الإشارة على هيئة منحنى مرسوم بالنسبة للزمن يمكن من خلاله الإطلاع على قيم سابقة ومقارنتها بالقيم الحالية وأيضا يمكن مقارنة قيمتين في وقتين مختلفين وذالك بواسطة أعمدة القياس ليتم عرض القيم المقاسة من الأعمدة في جدول أسفل المخطط يحتوى على رقم الإشارة KKS NO واسم الإشارة وقيم الإشارة كما هو موضح في الشكل أدناه

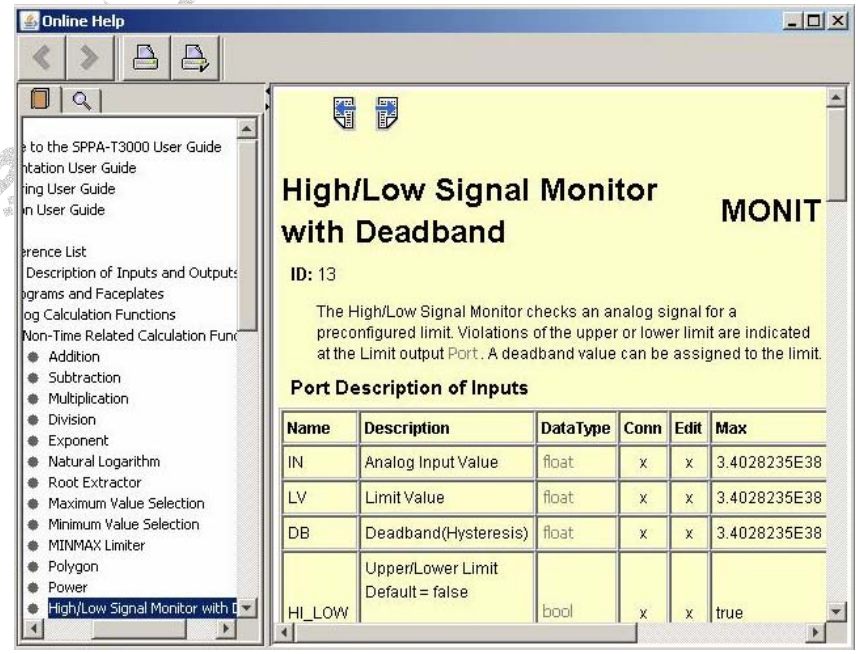






4. نافذة تحرير المفكرة والتي تستخدم لتدوين الملاحظات والتنبيهات الخاصة بمجموعة الصيانة مثل تغيير قيمة الإنذار والفصل للمنظومة أو تنبيه المشغل على عطل موجود في المنظومة الخ

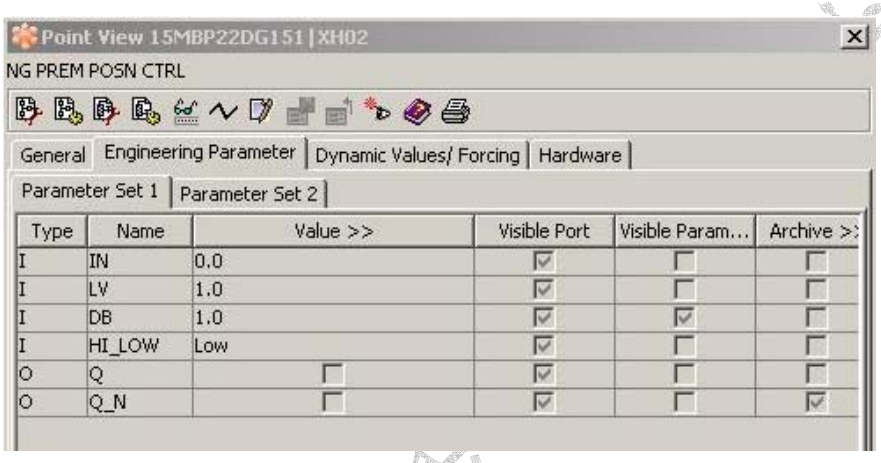
5. نافذة المساعدة حيث يتم فتح نافذة مساعدة تحتوى على معلومات عن المنظومة أو المعدة أو نافذة التحكم الخ ويمكن من خلال النافذة البحث عن المعلومات المطلوبة وذالك عن طريق كتابة اسم المعلومة في خانة البحث كما توجد قائمة بجميع كتب المعلومات المخزنة تظهر القائمة في يسار النافذة كما هو موضح في الشكل أدناه



7. نافذة المعلومات تحتوى النافذة على جميع المعلومات الخاصة بالمنظومة أو المعدة مثل قيم التعديلات وقيم المتغيرات واسم المعدة ورقمها ومدى قياس الإشارة وتحتوى النافذة على أربع نوافذ منسدلة :-

1- General نافذة المعلومات العامة للمنظومة أو المعدة
2- Engineering Parameter نافذة تحتوى على قيم التعديلات وقيم المتغيرات
3- Dynamic Values Forcing نافذة تحتوى على قيم التعديلات وقيم المتغيرات مع أمكانية تغيير قيمة الإشارة (تغيير قصري) forcing signal وحفظ التغيير وسوى كانت الإشارة قياسية أو رقمية
4- Hardware نافذة لعرض الأعطال الخاصة بوحدات الإدخال أو الإخراج التي تستخدم لهذه الإشارة

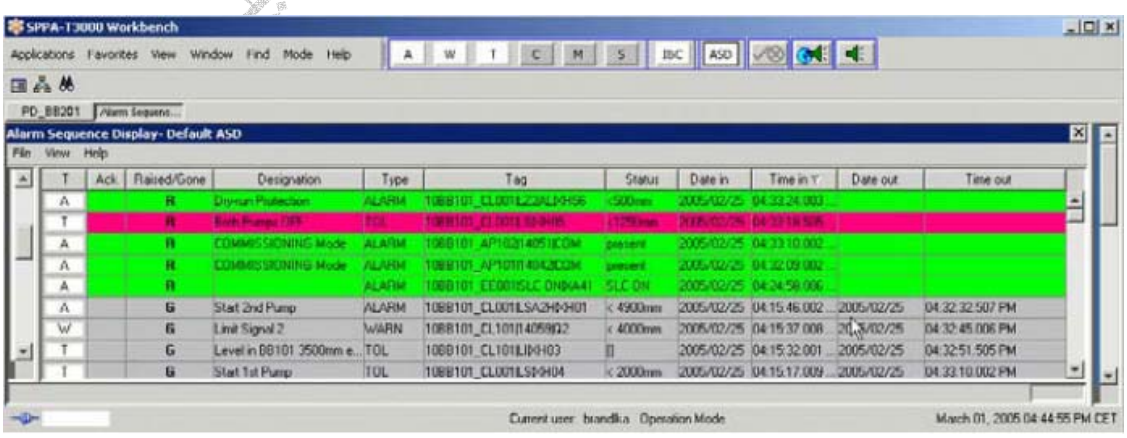
الشكل أدناه يبين نافذة المعلومات



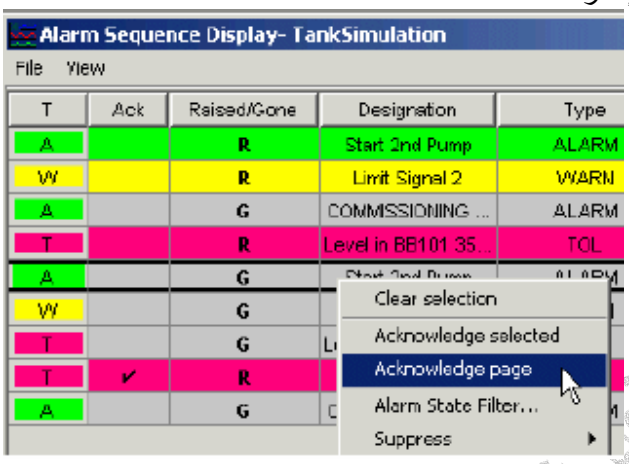
8. نافذة تسجيل حالات الإنذار على المنظومة أو المعدة وتحتوى على تاريخ ووقت ظهور الإنذار كما تحتوى على معلومات عن الإنذار

نافذة إشارات الإنذارات والتحذيرات والفصل

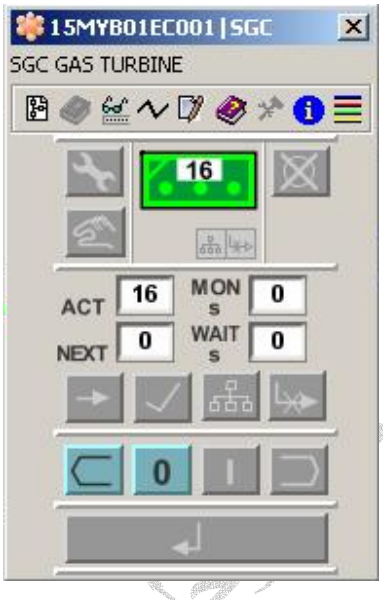
الشكل أدناه يبين نافذة الإنذارات والتحذيرات وإشارات الفصل لمنظومة التحكم T3000 حيث تحتوى على جميع المعلومات المتعلقة بالإشارة مثل رقم الإشارة KKS NO وحالة الإشارة وزمن وتاريخ ظهور الإشارة الخ ويتم تمييز بين أنواع الإشارات بالألوان بحيث يخصص لكل إشارة لون خاص



عند ظهور إشارة إنذار يتم إلغاء الإشارة عن طريق النقر على نافذة إشارات الإنذار والضغط على الزر الأيمن للفارة ليتم فتح القائمة المنسدلة ومن القائمة يمكن إلغاء جميع إشارات الإنذار أو إلغاء الإشارة التي تم اختيارها فقط والشكل أدناه يوضح قائمة إلغاء الإنذار



ومن نفس القائمة الموضحة أعلاه يمكن فتح نافذة تشخيص الأعطال Diagnostic View للإشارة الإنذار ومن خلالها يمكن فتح نافذة برنامج التحكم في الإشارة والتي عن طريقها يمكن معرفة شروط وأسباب ظهور الإشارة



نافذة التحكم في التربينة الغازية

الشكل يوضح نافذة التحكم في التربينة الغازية من حيث التشغيل والأيقاف للتربينة الغازية حيث يتم عرض رقم خطوات التشغيل والإيقاف بحيث يمكن معرفة رقم الخطوة الحالية والخطوة التالية وزمن الخطوة الحالية والخطوة التالية

أيقونة اختيار التشغيل على وضع الاختبارات Commissioning حيث يتم التشغيل والإيقاف بخاصية الانتقال اليدوي للخطوات التشغيل والإيقاف للتربينة وميزة هذا الاختيار انه يتم من خلاله اختبار والتحقق من كل خطوه على حد

أيقونة التشغيل اليدوي حيث يمكن من خلالها عمل قفز لخطوة معينة وذالك لتجاوز شرط معين أو إشارة وقاية في حالة تشغيل أو إيقاف التربينة الغازية

مبين رقم الخطوة حيث يتم عرض رقم الخطوة الحالية التي يتم تنفيذها

أيقونة إلغاء الإنذار عند حدوث عطل معين في أحدى خطوات التشغيل والإيقاف للتربينة الغازية حيث يمكن للعطل إن يتسبب في إيقاف الخطوة أو إيقاف كلى لبرنامج التشغيل أو الإيقاف في هذه الحالة يمكن استخدام الأيقونة للإلغاء الإنذار واستمرار عملية التشغيل أو الإيقاف

أيقونة تبين إن الخطوة الحالية انتقلت إلى خطوة فرعية

مبين يبين رقم الخطوة الحالية التي يتم تنفيذها من قبل برنامج التشغيل أو الإيقاف

مبين يبين رقم الخطوة التالية التي يتم تنفيذها من قبل برنامج التشغيل أو الإيقاف

مبين يبين الزمن الذي تستغرقه الخطوة الحالية التي يتم تنفيذها من قبل برنامج التشغيل أو الإيقاف بحيث يمكن معرفة إن كان هناك عطل في الخطوة أم لا حيث يتم تخصيص زمن مقدر لكل خطوة

مبين يبين الزمن الذي تنتظره الخطوة التالية التي يتم تنفيذها من قبل برنامج التشغيل أو الإيقاف حيث لا يمكن الانتقال إلى الخطوة التالية إلا بعد انقضاء وقت الانتظار

أيقونة الانتقال إلى الخطوة التالية عند استخدام خيار التشغيل على وضع الاختبارات حيث يتم من خلالها الانتقال من الخطوة الحالية إلى الخطوة التالية

أيقونة قبول الانتقال إلى الخطوة التالية عند حدوث عطل في الخطوة السابقة سيتم إيقاف تتابع الخطوات من قبل برنامج تشغيل وإيقاف التربينة الغازية في هذه الحالة يمكن اختيار أيقونة الانتقال إلى الخطوة التالية ثم اختيار هذه الأيقونة لتنفيذ الخطوة التالية التي تم اختيارها

أيقونة اختيار خطوة فرعية ولا يتم تنفيذها إلا بعد اختيار الأيقونة السابقة

أيقونة إيقاف الخطوة الحالية وان أجراءة الخطوة الحالية سيتم تنفيذها يدويا

أيقونة إيقاف التربينة الغازية

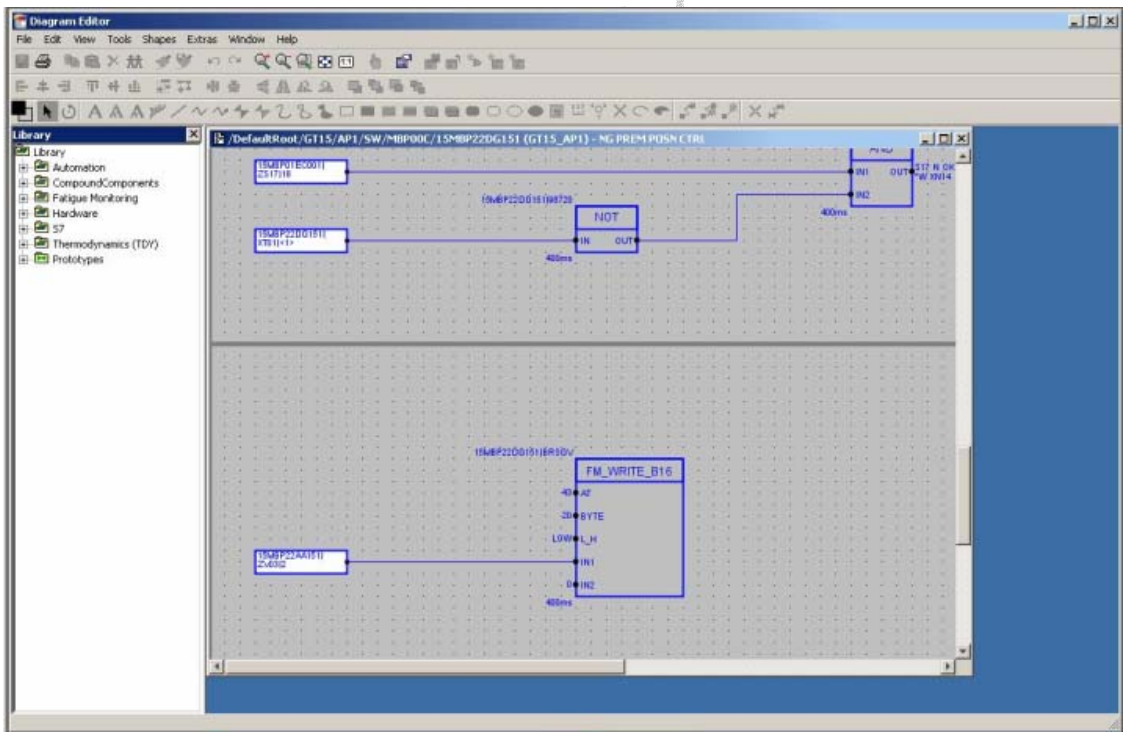
أيقونة إيقاف برنامج التشغيل أو برنامج إيقاف التربينة الغازية

أيقونة تشغيل برنامج التشغيل أو برنامج إيقاف التربينة الغازية

أيقونة تشغيل التربينة الغازية

أيقونة موافق وهى تستخدم بعد اختيار اى من الأيقونات السابقة

محرر البرمجة للمنظومة



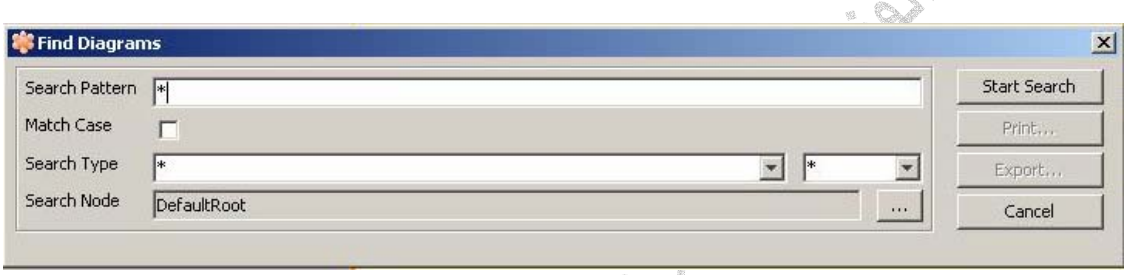
الشكل أعلاه يوضح نافذة محرر البرمجة في المنظومة حيث يتم من خلاله إنشاء وتعديل ملف البرنامج للمنظومة حيث يتم عرض ملف البرنامج بحيث يمكن تعديله وتغيير قيم أو متغيرات في بوابة تحكم معينة أو زيادة بوابة أو حذف أو تغيير إشارة إدخال أو إخراج الخ ومن ثم يتم حفظ التعديلات وعلى يسار نافذة محرر ملف البرنامج نلاحظ

وجود قائمة تضم مكتبة تحتوى على جميع أنواع بوابات التحكم المستخدمة في المنظومة حيث يمكن اختيارها بالنقر المزدوج على اسم البوابة ليتم رسمها في صفحة المحرر وتوصيلها بإشارة دخل وخرج
ويمكن فتح نافذة محرر البرمجة بعدة طرق :-

- فتح نافذة المعلومات لآي منظومة أو كائن أو معدة ثم اختيار الأيقونة التالية من النافذة
- فتح ملف البرنامج لآي منظومة أو كائن أو معدة ثم ضغط الزر الأيمن للفارة على آي بوابة تحكم ليتم فتح القائمة المنسدلة ومنها يتم اختيار نافذة المعلومات للبوابة ومنها فتح محرر البرمجة أو اختيار open in configuration mode

البحث في منظومة التحكم T3000

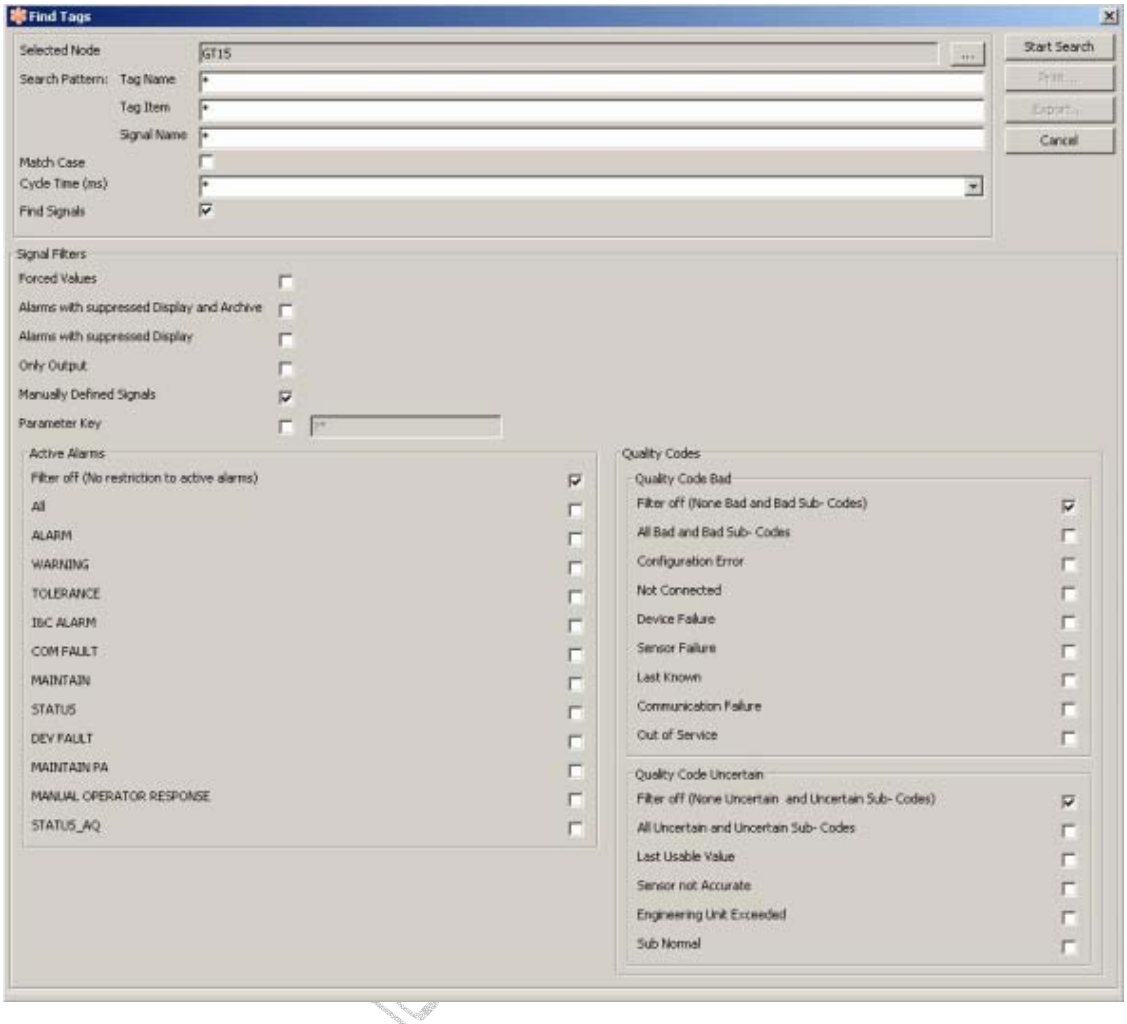
نظرا لوجود كم هائل من البيانات في منظومة التحكم T3000 أصبح من الطبيعي وجود أداة بحث لتسهيل الوصول إلى اشارة معينة وذالك حسب اسم الإشارة أو رقمها KKS NO وأيضا يمكن تحديد نوع الإشارة وعند اكتمال البحث يتم عرض قائمة ادني نافذة البحث تضم أسماء وأرقام صفحات البرنامج التي تستخدم فيها هذه الإشارة ويمكن فتح هذه النافذة عن طريق النقر على أيقونة البحث أنفة الذكر أو اختيارها من قائمة
والشكل أدناه يوضح شكل نافذة البحث



نافذة البحث الشاملة

وهى تحتوى على خيارات عديدة يتم تحديدها قبل بدء البحث ويمكن البحث حسب رقم المنظومة و اسم الإشارة أو رقمها KKS NO ونوع الإشارة ومن أهم الخيارات

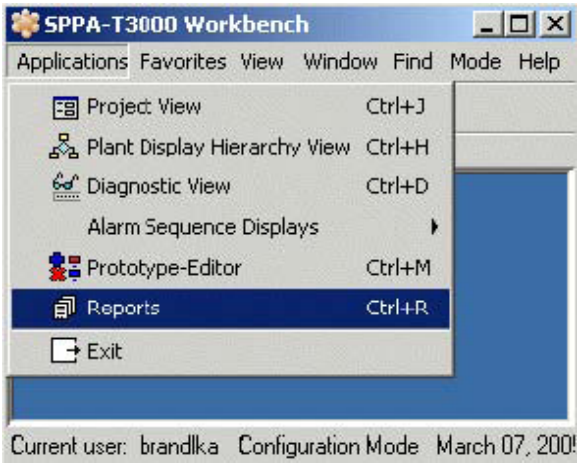
- Forced values وفيها يتم البحث عن جميع الإشارات التي تم تغييرها قصريا في المنظومة حيث يتم عرض أسماء وأرقام صفحات البرنامج التي تم تغيير الإشارات فيها
- Alarm with suppressed display and archive البحث في إشارات الإنذار المخزنة
- Alarm with suppressed display البحث في إشارات الإنذار الحالية
- Only output البحث في إشارات الخرج فقط
- Manually defined signal البحث في إشارات التي تم تغييرها إلى الوضع اليدوية

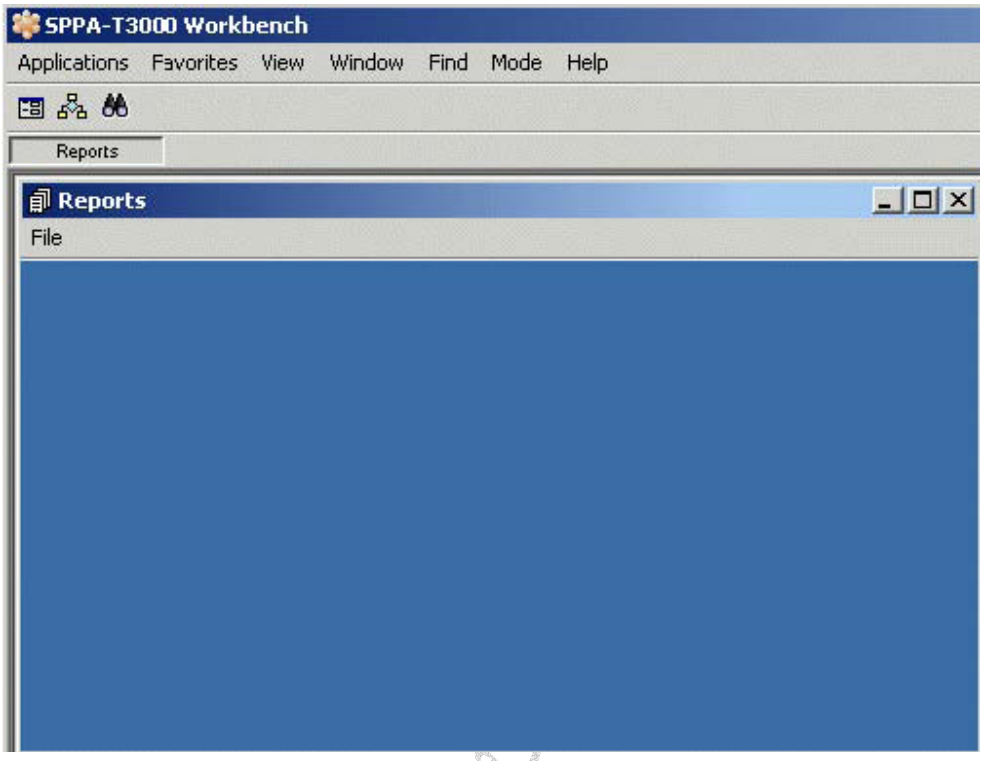


إعداد التقارير في منظومة التحكم T3000

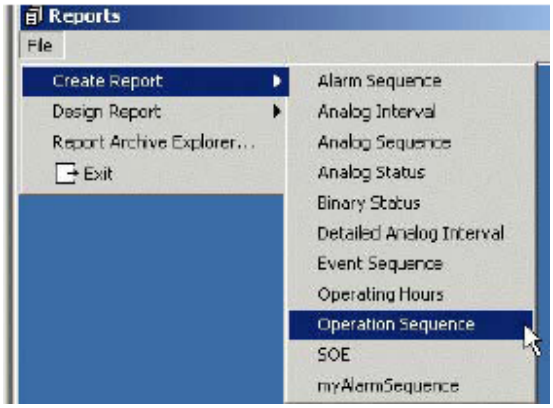
تعتبر التقارير مصدرا هاما لمراجعة المعلومات في المنظومات الكبيرة حيث يتم من خلالها مراجعة تسلسل سير الإشارات والإنذارات وحالات الفصل

وكما نلاحظ في الشكل أدناه يتم اختيار الخيار Reports من قائمة Applications ليتم فتح نافذة إعداد التقارير



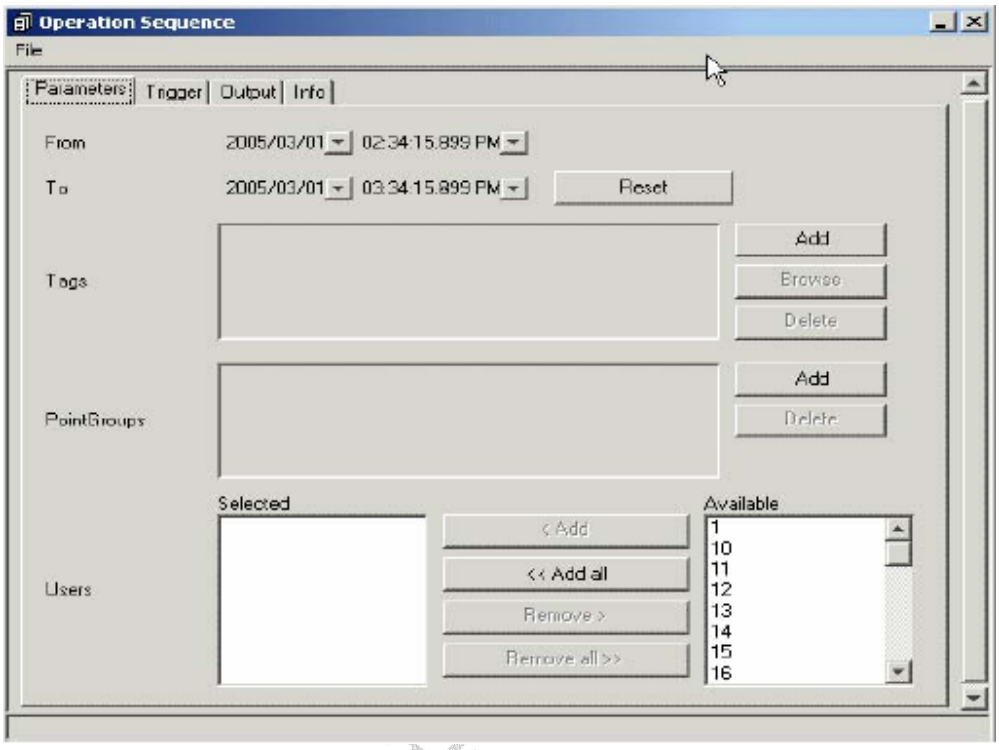


الشكل أعلاه يبين نافذة إعداد التقارير ومن خلال قائمة File يتم اختيار Create report حيث تحتوى القائمة على قائمة فرعية يتم من خلالها اختيار نوع معلومات التقرير مثل تقرير تسلسل ظهور إشارات الإنذار أو تتابع الإشارات القياسية أو تتابع الإشارات الرقمية أو تتابع إشارات تشغيل التربينة الخ كما هو مبين في الشكل أدناه

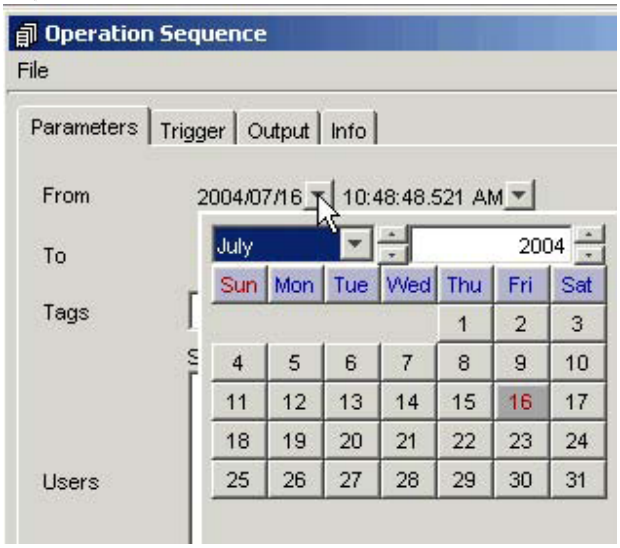


صالح سعيد بو حليقة

عند اختيار نوع معلومات التقرير يتم فتح نافذة تحديد خيارات التقرير حيث يتم فيها تحديد الوقت والتاريخ لبداية ونهاية إنشاء التقرير كما هو موضح في الشكل أدناه

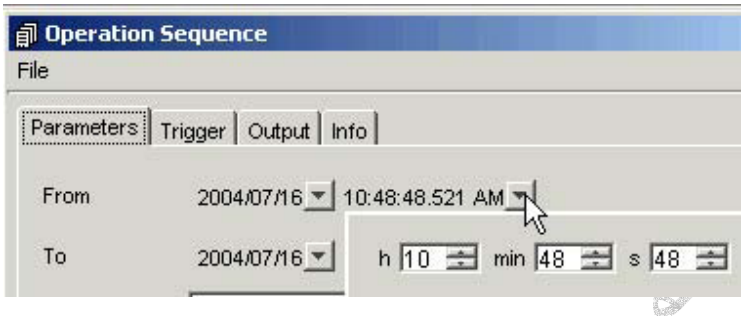


الشكل أدناه يبين تحديد تاريخ بداية إنشاء التقرير



بقلم/صالح سعيد بو حليقة

الشكل أدناه يبين تحديد زمن بداية التقرير



الشكل أدناه يبين الشكل العام للتقرير حيث يمكن تكبير وتصغير صفحات التقرير وفى أدنى النافذة نلاحظ عرض عدد صفحات التقرير