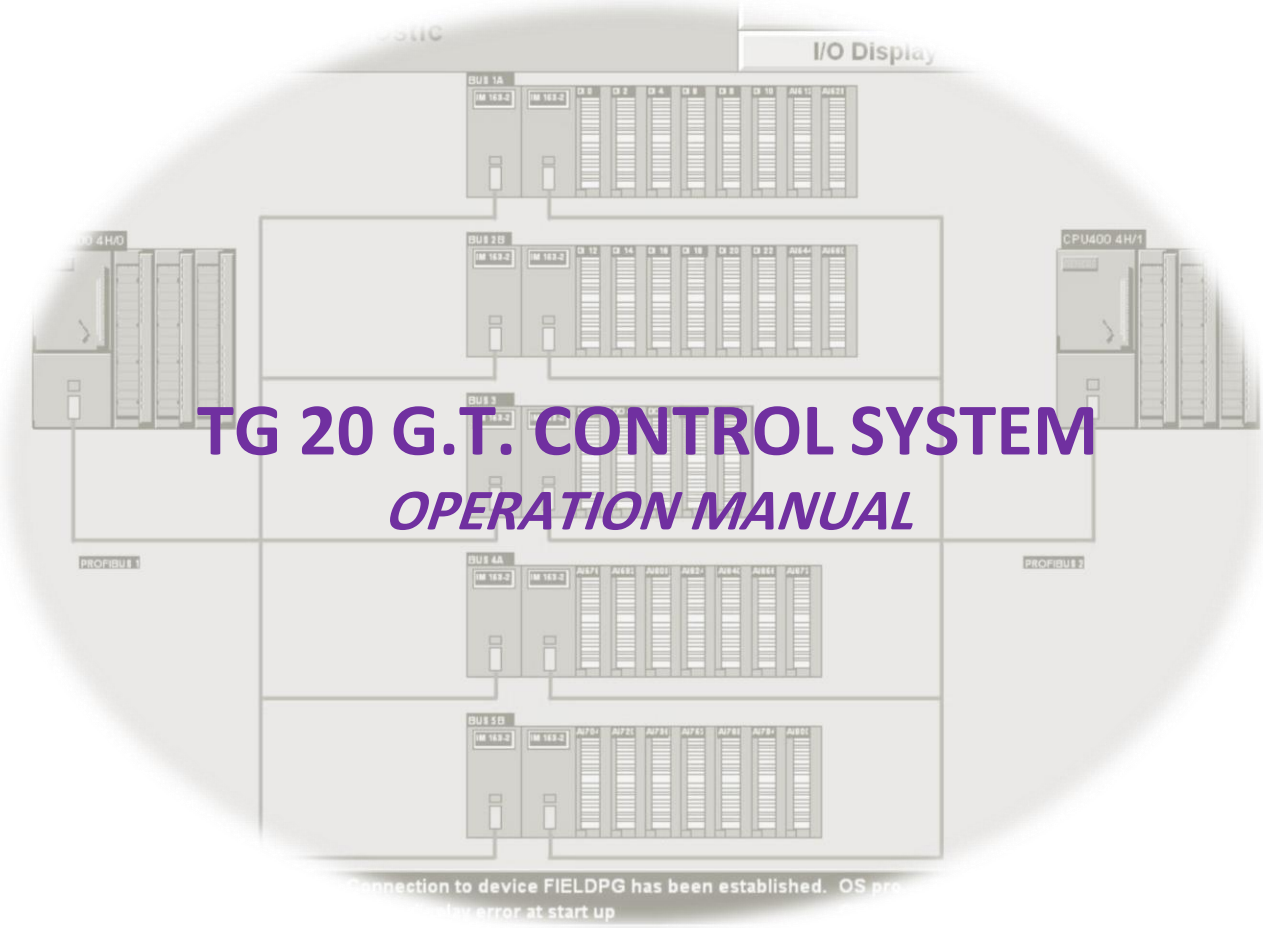
نظام التحكم في التوربين الغازي TG 20

دليل التشغيل



TG 20 G.T. CONTROL SYSTEM

OPERATION MANUAL

إعداد وترجمة
المهندس عدنان بهجت جليل

نظام التحكم في التوربين الغازي TG 20

دليل التشغيل

TG 20 G.T. CONTROL SYSTEM

OPERATION MANUAL

إعداد وترجمة

المهندس عدنان بهجت جليل

الفهرس العام

الموضوع	الصفحة
١- عامة GENERAL	٤
٢- مدخل إلى الصفحات الشاملة للمحتويات INTRODUCTION TO SYNOPTIC PAGES	٤ - ٦
٢-١- الصفحات الشاملة Synoptic Pages	
٢-٢- تسجيل دخول المستخدم User Log On	
٢-٣- إشارات التحذير أو التنبيه Alarms	
٢-٤- التوقفات Trips	
٢-٥- الاتجاهات Trends	
٢-٦- التشخيص Diagnostic	
٢-٧- محطة المشغل عن بعد Remote Operator Station	
٣- إعدادات بدء التشغيل START UP SETTINGS	٦ - ٨
٣-١- إختيار الوقود Fuel Selection	
٣-٢- الموافقة أو سماحية بدء التشغيل Starting Consent	
٣-٢-١- الموافقة على تشغيل مركز السيطرة على المحركات Motor control center (M.C.C.)	
٣-٢-٣- موافقة بدء التشغيل بمحرك الديزل Starting Diesel Consent	
٣-٢-٤- الموافقة على الإحتراق Combustible Consent	
٣-٢-٤-١- سماحية إستخدام وقود الغاز Fuel Gas Permissive	
٣-٢-٤-٢- سماحية إستخدام زيت الوقود Fuel Oil Permissive	
٣-٢-٥- الموافقة على إستخدام الصمامات الإلتفافية (صمامات التحويل) By-Pass Valves consent	
٣-٢-٥-١- الموافقة على فتح صمام نزف المرحلة السادسة 6th Stage Bleed open consent	
٣-٢-٥-٢- الموافقة على فتح صمام نزف المرحلة الحادية عشر 11th Stage Bleed open consent	
٣-٢-٦- تشغيل محرك التدوير البطيء Turning Gear Motor Running	
٣-٢-٧- مجموعة التروس الخاصة بالفصل والوصل SSS CLUTCH	
٣-٢-٨- الموافقة على درجة حرارة زيت التزييت Lubrication Oil Temperature Consent	
٣-٢-٩- PS7	
٣-٢-١٠- موافقة الحماية Protection Consent	
٤- بدء تشغيل الوقود الغازي FUEL GAS START UP	٨ - ١٠
٤-١- الفحص الأولي (التحضيري) Preliminary Check	
٤-٢- بدء تشغيل التوربين في حالة التوليد Turbine Start Up in Generation	
٥ - بدء تشغيل زيت الوقود FUEL OIL START UP	١١ - ١٣
٥-١- الفحص الأولي (التحضيري) : Preliminary Check	
٥-٢- بدء تشغيل التوربين في حالة التوليد Turbine Start Up in Generation	
٦ - تحميل التوربين TURBINE LOADING	١٣ - ١٥
٦-١- التحميل التلقائي للتوربين Automatic Turbine Loading	
٦-٢- حمل الذروة Peak Load	
٧ - وضع التحكم : CONTROLE MODE	١٥
٧-١- التحكم في التنظيم الحراري Thermoregulation Control	

٨ - تغيير أو تحويل الوقود FUEL CHANGE-OVER ٨-١- تحويل أو تغيير زيت الوقود ⟸ الغاز ٨-١-١- بدء تسلسل الإجراءات Start Sequence ٨-٢- تغيير أو تحويل وقود الغاز ⟸ زيت الوقود : ٨-٢-١- بدء تسلسل الإجراءات Start Sequence	١٥ - ١٧
٩- إيقاف تشغيل الوحدة UNIT SHUT-DOWN ٩-١- إيقاف التشغيل المُبرمج Programmed Shut-Down ٩-٢- إيقاف التشغيل الإضطراري (الطارىء) Emergency Shut-Down	١٧ - ١٨
١٠- الرموز SYMBOLS ١٠-١- الكائنات الرسومية Graphic Objects ١٠-١-١- صمام التنظيم Regulation Valve ١٠-١-٢- صمام تشغيل \ إيقاف مع وضع المفتاح الدقيق ON/OFF Valve with Microswitch Position ١٠-١-٣- صمام تشغيل \ إيقاف بدون وضع المفتاح الدقيق ON/OFF Valve without Microswitch Position ١٠-١-٤- المضخات Pumps ١٠-١-٥- المحرك \ جهاز التدوير البطيء Motor/Turning Gear ١٠-٢- خطوط العملية Lines of Process ١٠-٣- القياسات Measures ١٠-٣-١- قياس أحادي مؤقت op-Up Single Measure ١٠-٣-٢- قياس مزدوج مؤقت Pop-Up Double Measure	١٨ - ٢٠
صفحات الفيديو VIDEO PAGES صفحة الفيديو ١ : القائمة VIDEO PAGE 1 : MENU صفحة الفيديو ٢ : بدء تسلسل الإجراءات VIDEO PAGE 2 : STARTING SEQUENCE صفحة الفيديو ٣ : الإشراف والمراقبة VIDEO PAGE 3 : SUPERVISION صفحة الفيديو ٤ : دورة زيت التزييت VIDEO PAGE 4 : LUBRICATION OIL CIRCUIT صفحة الفيديو ٥ : دورة وقود الغاز VIDEO PAGE 5 : GAS CIRCUIT صفحة الفيديو ٦ : دورة زيت الوقود VIDEO PAGE 6 : FUEL OIL CIRCUIT صفحة الفيديو ٧ : دورة الهواء VIDEO PAGE 7: AIR CIRCUIT صفحة الفيديو ٨ : معالم أو متغيرات التحميل VIDEO PAGE 8 : LOAD PARAMETERS صفحة الفيديو ٩ : تغيير أو تحويل الوقود VIDEO PAGE 9 : FUEL CHANGE OVER صفحة الفيديو (F) : إشارات التوقف VIDEO PAGE (F) : FIFO TRIP صفحة الفيديو (T) : الإتجاهات أو المسارات VIDEO PAGE (T) : TRENDS صفحة الفيديو (D - صفحة ١) : تمييز أو تشخيص بيانات الإدخال والإخراج VIDEO PAGE (D – PAGE 1) : I/O DIAGNOSTIC صفحة الفيديو (D - صفحة٢) : تمييز أو تشخيص الشبكة (شبكة أجهزة الكمبيوتر لغرض إنتقال المعلومات) VIDEO PAGE (D – PAGE 2) : NETWORK DIAGNOSTIC صفحة الفيديو (A) : قائمة االإشارات التحذيرية الفعالة VIDEO PAGE (A) : ACTIVE ALARM صفحة الفيديو (H) : قائمة االإشارات التحذيرية المؤرخة VIDEO PAGE (H) : HISTORIAN ALARM LIST	٢١ - ٣٥
المراجع References	٣٦

١- عامة General :

يحتوي هذا المستند على إجراءات التشغيل لما قبل التشغيل وبدء التشغيل وإيقاف التشغيل لوحدة التوربين الغازي كوصف عام .
قبل متابعة عمليات بدء تشغيل الوحدة ، يجب على المشغلين مراجعة التعليمات و التوجيهات في هذا الفصل ويكونوا على دراية كاملة بتشغيل جميع المكونات ضمن الوحدة الغازية .

التشغيل الآمن SAFE OPERATION :

مشغل محطة توليد الكهرباء هو المسؤول عن التشغيل الآمن للتوربين والمكونات الأخرى للوحدة . يجب أن يكون المشغل على دراية تامة بخصائص وحدود تشغيل الوحدة ، وكفاءة جيدة لإتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة كما هو مطلوب عند حدوث حالة غير طبيعية .

٢- مدخل إلى الصفحات الشاملة للمحتويات INTRODUCTION TO SYNOPTIC PAGES :

٢-١- الصفحات الشاملة Synoptic Pages :

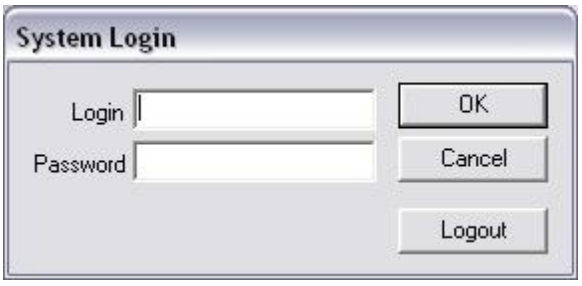
الغرض من الصفحات العامة هو إظهار جميع مكونات components الوحدة والقيم values وحالات العملية الجارية ، أنها تساعد المشغل لإدارة الوحدة أو المحطة .

٢-٢- تسجيل دخول المستخدم User Log On :

عندما يكون من الضروري تغيير المستخدم ، يكفي إختيار الزر الموجود في الجانب السفلي الأيمن في كل صفحات الفيديو :

الشكل ١ - زر لتغيير المستخدم Button to change user

سيتم فتح نافذة تسجيل الدخول إلى النظام . سيكون من الضروري إدخال الأسم LOGIN و كلمة السر PASSWORD :



الشكل ٢ – نافذة نظام تسجيل الدخول System Login Windows

بمجرد الضغط على موافق OK ، يقوم النظام تلقائيا بتغيير ملف تعريف المستخدم . يظهر تصور مُعبر visualization للمستخدم الحالي في الجانب السفلي الأيمن من صفحة الفيديو :

الشكل ٣ – شكل تعبيري للمستخدم User visualization

يوجد في هذا البرنامج أربعة مستويات مختلفة للمستخدم :
- مدير البرنامج ADMINISTRATOR .
- شركة توربوكير TURBOCARE .
- الصيانة MAINTENANCE .
- المشغل Operator .

٢-٣- إشارات التحذير أو التنبيه Alarms :

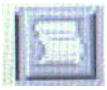
عند إكتشاف تحذير ما ، يظهر تأريخ DATE ووقت TIME ووصف DESCRIPTION التحذير في الجزء السفلي من الشاشة ، في منطقة التنبيه .

الشكل ٤ - منطقة التنبيه Alarm Area

في هذه المنطقة ، سيظهر دائما آخر تحذيرين تم إكتشافهما بالنظام . و سيتم إدراج جميع التحذيرات الأخيرة المكتشفة في صفحة قائمة التنبيهات النشطة ACTIVE ALARM LIST (صفحة الفيديو A) .
يمكن للمشغل فتح هذه الصفحة عن طريق إختيار الزر الموجود في الجانب السفلي الأيسر في كل صفحات الفيديو :

الشكل ٥ - زر صفحة قائمة التنبيهات النشطة Button of Active Alarm List Page

عندما يتم التعرف على التحذيرات عن طريق الزر ACKNOWLEDGED (وتعني مُعترف به أو مُعلنة) فإنها سوف تختفي من الصفحة .
بإختيار زر التحذيرات المؤرخة أو السابقة Historical Alarm يتم فتح الصفحة (صفحة الفيديو H) حيث يتم فيها تخزين كل الإشارات التحذيرية :



الشكل ٦ - زر صفحة التحذيرات أو التنبيهات المؤرخة Button of Historical Alarm Page

٢-٤- التوقفات Trips :

عند اكتشاف توقف ، يظهر التاريخ والوقت ووصف التوقف في نفس منطقة التنبيهات .
يمكن للمشغل فتح صفحة التوقفات عن طريق إختيار الزر الموجود في الجانب السفلي الأيسر في كل صفحات الفيديو أو الزر F في صفحة القائمة الرئيسية MENU (صفحة الفيديو F) :

الشكل ٧ - صفحة إشارات التوقف Alarm Page of TRIPS

كما يتم تخزين التوقفات في منطقة صفحة قائمة التحذيرات المؤرخة Historical Alarm List .

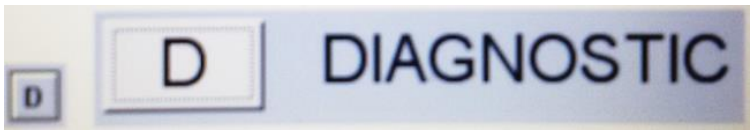
٢-٥- الاتجاهات Trends :

يمكن للمشغل فتح صفحة TRENDS من خلال إختيار الزر الموجود في الجانب الأيسر السفلي في كل صفحات الفيديو أو الزر T في صفحة MENU (صفحة الفيديو T) :

الشكل ٨ - صفحة الإتجاهات أو المسارات Page of TRENDS

٢-٦- التشخيص Diagnostic :

يمكن للمشغل فتح صفحة DIAGNOSTIC عن طريق إختيار الزر الموجود على الجانب الأيسر السفلي لجميع صفحات الفيديو أو الزر D في صفحة MENU (صفحة الفيديو D) :



الشكل ٩ – صفحة التمييز أو التشخيص Page of DIAGNOSTIC

٢-٧- محطة المشغل عن بعد Remote Operator Station :

محطة التشغيل عن بعد (OS) هي نفسها المحطة المحلية (الموقعية local) . أشرطة الفيديو و لوحات المفاتيح تكون متطابقة .
يمكن إستخدام جميع محطات المشغل عن بعد على نحو معتدل لتشغيل إحدى وحدات المولدات التوربينية Turbo generators units ، حيث يوجد زر مناسب على قائمة التوربين الغازي GT MENU (القائمة الشاملة GLOBAL MENU) التي تسمح بأختيار الوحدة المحددة .
يشير لون الحدود الخارجية لصفحة الفيديو إلى المجموعة المحددة .

٣- إعدادات بدء التشغيل START UP SETTINGS :

٣-١- إختيار نوع الوقود Fuel Selection :

بإعتدال تحقق من نوع الوقود المحدد في (صفحة الفيديو ٢ أو ٩) .
لإستخدام وقود مختلف ، يتطلب :
- أنقل المؤشر إلى زر تغيير (CHANGE) وأضغط لتحديد وقود مختلف .
- اختر على التوالي أزرار (GAS / FUEL OIL) للتشغيل على الغاز أو زيت الوقود .

٣-٢- الموافقة أو سماحية بدء التشغيل Starting Consent :

موافقات البدء تشمل ما يلي (صفحة الفيديو ٢) :
٣-٢-١- إختيارات أو محددات منظومة سيطرة التوربين TCS على الوضع الذاتي TCS Selectors in AUTO :

يجب تحديد أو ضبط كل الأوامر التالية في واجهة إستخدام الجهاز Human Machine Interface (HMI) (صفحة الفيديو ٢) على وضع AUTO :
- مغير السرعة SPEED CHANGER .
- صمام تصريف الغاز المتكثف DRAINING GAS CONDENSATE VALVE .
- تغيير أو تحويل الوقود FUEL CHANGE-OVER .
- مضخة الزيت المساعدة AUXILIARY OIL PUMP .
- صمام تنفيس الغاز GAS VENT VALVE .
يجب ضبط جميع المحددات المادية (الموقعية) physical selectors في كابينة TCS على وضع AUTO .

٣-٢-٢- الموافقة على تشغيل مركز السيطرة أو التحكم على المحركات M.C.C. Consent :

جميع المحددات في كابينات M.C.C. (Motor control center) يجب ضبطها على الوضع الذاتي AUTO .

٣-٢-٣- موافقة بدء التشغيل بمحرك الديزل Starting Diesel Consent :

يجب ضبط المحدد (بدء التشغيل على الديزل STARTING DIESEL) على الوضع الذاتي AUTO .

٣-٢-٤- الموافقة على الإحتراق Combustible Consent :

٣-٢-٤-١- سماحية إستخدام وقود الغاز Fuel Gas Permissive .

تُعطى هذه الموافقة إذا كان (صفحة الفيديو ٥) :
- الغاز القابل للاحتراق (G) مُحدد .
- صمام إيقاف أو غلق الوقود الغازي Fuel gas shut-off valve (FGV1) مُغلق .
- صمام بدء تشغيل الوقود الغازي Fuel gas starting valve (FGV2) مغلق .
- صمام خنق الوقود الغازي Fuel gas throttle valve (FGV3) مغلق .

٣-٢-٤-٢- سماحية إستخدام زيت الوقود Fuel Oil Permissive .

تُعطى هذه الموافقة إذا كان (صفحة الفيديو ٦) :
- زيت الوقود القابل للاحتراق (N) مُحدد .
- صمام خنق زيت الوقود (FOV1) مغلق .
- هواء التفتيت أو التذرية Atomising air > ١٧ بار .

٣-٢-٥- الموافقة على إستخدام الصمامات الإلتفافية (صمامات التحويل) By-Pass Valves consent :

٣-٢-٥-١- الموافقة على فتح صمام نزف المرحلة السادسة 6th Stage Bleed open consent .

تُعطى موافقة الصمام الإلتفافي للمرحلة (٦) عندما يكون الصمام (VBP6) مفتوح (انظر صفحة الفيديو ٧) .

٣-٢-٥-٢- الموافقة على فتح صمام نزف المرحلة الحادية عشر 11th Stage Bleed open consent .

تُعطى موافقة الصمام الجانبي أو الإلتفافي للمرحلة (١١) عندما يكون الصمام (VBP11) مفتوح (انظر صفحة الفيديو ٧)

٣-٢-٦- تشغيل محرك التدوير البطيء Turning Gear Motor Running :

تُعطى هذه الموافقة عند تشغيل جهاز أو مسنن التدوير البطيء Turning gear .

٣-٢-٧- مجموعة التروس الخاصة بالفصل والوصل SSS CLUTCH :

تُعطى هذه الموافقة عندما يكون مفتاح التحديد Limit switch للمفصل SSS مغلق .

٣-٢-٨- الموافقة على درجة حرارة زيت التزييت Lubrication Oil Temperature Consent :

تُعطى موافقة درجة حرارة زيت التزييت عندما تكون درجة الحرارة في خزان زيت التزييت > ٢١ درجة مئوية °C (أنظر صفحة الفيديو ٤) ، إذا لم تتحقق درجة الحرارة هذه ، تحقق من كون المسخنات بالعمل .

٣-٢-٩- PS7

تُعطى هذه الموافقة عندما يكون مفتاح الضغط Pressure switch على دورة زيت السرعة الزائدة مغلق .

٣-٢-١٠- موافقة الحماية Protection Consent :

تحقق من عدم وجود إشارات حماية نشطة أو فعالة على (صفحة الفيديو TRIP) .
عندما يتم التحقق من جميع شروط الموافقة ، تحقق على الشاشة من وجود موافقة بدء التشغيل STARTING CONSENT .
الآن التوربين الغازي Gas Turbine جاهز لبدء التشغيل .

٤- بدء تشغيل الوقود الغازي FUEL GAS START UP :

٤-١- الفحص الأولي (التحضيري) Preliminary Check :

- تأكد من أنه مع إيقاف التوربين وتبريده ، تظهر درجة الحرارة على كل صفحات الشاشة المختلفة تشير إلى ظروف البيئة المحيطة .
- تأكد من أن محرك الديزل (بادىء التشغيل الأولي) جاهز للبدء (خزان الوقود ممتلئ ، منظومة الماء والزيت بالعمل ، عدم وجود إنذارات أو إشارات تنبيه مهمة في لوحة التحكم ، وما إلى ذلك) .
- تأكد من أن شمعات الإشعال (شمعات القدح) Spark plugs تعمل بشكل صحيح وأن المكبس يعود إلى وضع وموقعه بحرية .
- تأكد من أن مؤشرات الإنذار عبارة عن عوامل مؤثرة و فاعلة من خلال محاكاة ظروف العمل أو الإجراء حيثما كان ذلك ممكنا .
- التحقق من التشغيل الصحيح للمضخة الرئيسية لزيت التزييت Lube oil main pump .
- تأكد من أن مضخة زيت التزييت الإضطرارية (مضخة الطوارىء) Emergency lube oil pump جاهزة لبدء التشغيل الإضطراري .
- تأكد من أن عمود (محور) مولدة التوربين Turbo generator يدور بمعدل قياسي .
- تأكد من أن درجة حرارة زيت التزييت > (xx ° C) ، وفي حالة < (xx ° C) تحقق من صحة إدخال مسخنات زيت التزييت Lube oil heaters .
- التحقق من اختيار الوقود الصحيح .
- تحقق من الوضع الصحيح للصمامات التالية (أنظر صفحة الفيديو ٥) :

الوصف	الرمز	الوضع
صمام إيقاف أو غلق الغاز Gas shut-off valve	FGV1	مغلق
صمام بدء تشغيل الغاز Gas starting valve	FGV2	مغلق
صمام خنق الغاز (الرئيسي) Gas throttle (main) valve	FGV3	مغلق
صمام عزل الغاز عند تجاوز السرعة Gas overspeed isolation valve	FGV6	مغلق
صمام تصريف الغاز المتكثف (إيقاف التشغيل) Gas draining condensate valve (shut down)	FGV30	مغلق
صمام تنفيس الغاز Gas vent valve	FGV36	مفتوح
صمام عزل الغاز Gas isolation valve	FGV38	مغلق

٤-٢- بدء تشغيل التوربين في حالة التوليد Turbine Start Up in Generation :

السرعة المرجعية Reference speed (٣ ÷ ٤ دورة في الدقيقة RPM) .

أ - حدد الزر أبدأ (START) في (صفحة الفيديو ٢) ، ثم اضغط على موافق (OK) في نافذة التأكيد لتنفيذ الأمر :

الشكل ١٠ - نافذة التأكيد Confirmation window

ب - الآن يتم تفعيل أو تنشيط المرحل الكهربائي الرئيسي MASTER TG relay . وتكون النتائج ما يلي :
- التسخين المسبق لديزل بدء التشغيل Starting Diesel .
- فتح صمام إيقاف الغاز Gas shut-off valve .
- بدء عملية التنظيف أو التطهير purging بأدنى سرعة (٣٠٠ دورة في الدقيقة) ولمدة (١٨٠ ثانية) .
- فتح صمام تنفيس الغاز Gas vent valve (مرحلة البدء) لمدة (١٥ ثانية) .

السرعة المرجعية (٣٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- بدء تسارع الديزل حتى بداية الإكتفاء الذاتي Self-sustaining (أي الحد الأدنى لسرعة عمود الضاغط الذي يتم عنده إستمرارية عمل (تدوير) التوربين بلا حمل وبدون قوة تحريك وهنا تساوي١٨٠٠ دورة في الدقيقة) .

السرعة المرجعية (٦٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- مفتاح الضغط على الضغط المنجز لضاغط الهواء في وضع ON (PS6 ، الإعداد أو الضبط عند xx ملي بار mbar) .
- مفتاح الضغط على دورة الهواء عند السرعة الزائدة في وضع ON (PS7B ، الإعداد أو الضبط عند xx ملي بار mbar) .
- صمام السرعة الزائدة Overspeed valve في وضع ON .
- بدء تشغيل شمعات الإشعال Spark-plugs (تأخير ٥ ثواني) لمدة ٢٠ ثانية .
- الفتحة الأولية (الميكانيكية) Pre-opening لصمام بدء تشغيل الغاز (Gas starting valve (FGV2 ، دالة للفتح الكهربائي المسبق و درجة حرارة البيئة المحيطة (صفحة الفيديو ٥) .

ج - فتح صمام عزل الوقود الغازي (FGV1) (صفحة الفيديو ٥) . وتكون النتائج ما يلي :
- الإشعال Ignition .
- تشغيل كاشفات اللهب أو الشعلة ١،٢،٣،٤ (Flame detectors) .
- توقف شمعات الإشعال أو القدح Spark-plugs .
- مقياس الوقت المستغرق لوقود الغاز مُفعل .
- مقياس الوقت المستغرق المكافيء للتوربين مُفعل .

د - تحقق من زيادة درجة الحرارة على المزدوجات الحرارية لمسار الريش الحار :
- معدل الزيادة سريع ويصل عموما إلى القيمة القصوى (٥٥٠ درجة مئوية تقريبا) عند حوالي (١٧٠٠ دورة في الدقيقة) ثم يبدأ في الإنخفاض .

هـ - يجب أن تتم مراقبة إهتزازات المحامل Bearings vibrations بشكل مستمر :
- إعدادات إشارات التحذير أو التنبيه Alarms لمحامل التوربين هي (xx mm) وللتوقف المفاجىء Trip هي (xx mm) . ولمحامل المولدة Generators bearings هي (xx mm) وللتوقف المفاجىء (xx mm) (صفحة الفيديو) .

السرعة المرجعية (٧٥٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- توقف جهاز التدوير البطيء Turning gear (صفحة الفيديو ٢) .

السرعة المرجعية (١٤٥٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- صمام خنق وقود الغاز الرئيسي (FGV3) متاح للفتح (صفحة الفيديو ٥) .

السرعة المرجعية (١٨٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- بدء إيقاف ديزل بدء التشغيل Starting Diesel والتشغيل في حالة التبريد (٣٠٠ دورة في الدقيقة) لمدة (٣ دقائق) .

السرعة المرجعية (٢٤٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- بدء تشغيل عدد (٣) مراوح تهوية Ventilators لتبريد الجزء الدوار للتوربين Turbine Rotor وتجويف قرص التوربين Disc-Cavity ، يتم التحكم في سرعة مروحة التهوية عن طريق درجة حرارة تبريد الجزء الدوار .

السرعة المرجعية (٢٧٧٥ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- إغلاق صمام الإلتفاف By-pass valve (VBP6) للمرحلة السادسة (صفحة الفيديو ٧) عند حوالي (٥،٢ بار) من PMC .
- إغلاق صمام الإلتفاف (VBP11) للمرحلة الحادية عشرة VBP11 (صفحة الفيديو ٧) عند حوالي (٥،٧ بار) من PMC .

السرعة المرجعية (٢٩٨٥ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :
- نهاية تسلسل خطوات بدء التشغيل Starting sequence .
- مغير السرعة Speed changer تحت سيطرة جهاز التزامن Synchronizer .
- المحثة Exciter في وضع ON .

ملاحظة : بعد امر بدء التشغيل (START) ، إذا لم يصل التوربين الغازي . إلى بداية السرعة الدوارنية الاسمية (SS18) في وقت مستغرق أقل من (٢٢ دقيقة) ، فإن إشارة التحقق من الوقت سيوقف التوربين وسيتم تفعيل إشارة التحذير (TRIP for incomplete sequence) وتعني (توقف لعدم أكتمال تسلسل الخطوات) .

و - أثناء سرعة التباطؤ (سرعة اللاتعشيق) Idle speed ، تحقق من القيم التالية :
- درجات حرارة المعدن الأبيض White metal للمحامل العادية (المحامل المنزلقة أو محامل الإحتكاك) Journal bearings < ١٠٧ درجة مئوية (يتم ضبط إشارة التحذير ، التوقف عند ١١٣ درجة مئوية ، صفحة الفيديو ٤) .
- درجات حرارة المعدن الأبيض للمحمل الدفعي Thrust bearing < ٩٩ درجة مئوية (يتم ضبط إشارة التحذير ، التوقف عند ١٠٧ درجة مئوية ، صفحة الفيديو ٤) .
- درجة حرارة هواء تبريد الجزء الدوار للتوربين < ٢٥٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٧)
- درجة حرارة تجويف قرص التوربين < ٤٠٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٧) .
- درجة حرارة زيت مبرد زيت التزييت <٧٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٤) .
- تكون فتحة صمام خنق الغاز الرئيسي (FGV3) تقريبا (×× ٪) ، (صفحة الفيديو ٣) .

ملاحظة : يتم دائما إدخال أجهزة التحكم في التنظيم الحراري THERMOREGULATION CONTROL بالعمل .

ي - تزامن الوحدة .Synchronization of the Unit :
هذه العملية تتم في كابينة المولدة . تكون النتائج :
- إغلاق قاطع الدورة Breaker (52G) .

٥ - بدء تشغيل زيت الوقود FUEL OIL START UP :

٥-١- الفحص الأولي (التحضيري) Preliminary Check :

- تأكد من أنه مع إيقاف التوربين وتبريده ، تظهر درجة الحرارة على كل صفحات الشاشة المختلفة مشيرة إلى ظروف البيئة المحيطة .
- تأكد من أن محرك الديزل (بادىء التشغيل الأولي) جاهز للبدء (خزان الوقود ممتلئ ، منظومة الماء والزيت بالعمل ، عدم وجود إنذارات أو إشارات تنبيه مهمة في لوحة التحكم ، وما إلى ذلك) .
- تأكد من أن شمعات الإشعال (شمعات القدح) Spark plugs تعمل بشكل صحيح وأن المكبس يعود إلى وضع وموقعه بحرية .
- تأكد من أن مؤشرات الإنذار عبارة عن عوامل مؤثرة و فاعلة من خلال محاكاة ظروف العمل أو الإجراء حيثما كان ذلك ممكنا .
- التحقق من التشغيل الصحيح للمضخة الرئيسية لزيت التزييت Lube oil main pump .
- تأكد من أن مضخة زيت التزييت الإضطرارية (مضخة الطوارىء) Emergency lube oil pump جاهزة لبدء التشغيل الإضطراري .
- تأكد من أن عمود (محور) مولدة التوربين Turbo generator يدور بمعدل قياسي .
- تأكد من أن درجة حرارة زيت التزييت > (xx ° C) ، وفي حالة < (xx ° C) تحقق من صحة إدخال مسخنات زيت التزييت Lube oil heaters .
- التحقق من اختيار الوقود الصحيح .
- التحقق من التشغيل الصحيح لمضخة النقل (التوجيه والتعزيز) Forwarding pump ومضخة الحقن Injection pump .
- تحقق من الوضع الصحيح للصمامات التالية (أنظر صفحة الفيديو ٦) :

الوصف	الرمز	الوضع
صمام خنق زيت الوقود (الرئيسي) Fuel oil throttle (main) valve	FOV1	مغلق
صمام التدفق الراجع لزيت الوقود Fuel oil flow back valve	FOV4	مفتوح
صمام زيت الوقود عند تجاوز السرعة Fuel oil overspeed valve	FOV5	مغلق
صمام إيقاف أو غلق زيت الوقود Fuel oil shut-off valve	FOV7	مغلق
صمام تصريف زيت الوقود Fuel oil drain valve	FOV8	مفتوح

٥-٢- بدء تشغيل التوربين في حالة التوليد Turbine Start Up in Generation :

السرعة المرجعية Reference speed (٣ ÷ ٤ دورة في الدقيقة RPM) .

أ - حدد الزر أبدأ (START) في (صفحة الفيديو ٢) ، ثم اضغط تأكيد CONFIRM في نافذة التأكيد لتنفيذ الأمر .
ب - الآن يتم تفعيل أو تنشيط المرحل الكهربائي الرئيسي MASTER TG relay . وتكون النتائج ما يلي :
- التسخين المسبق لديزل بدء التشغيل Starting Diesel .
- فتح صمام إيقاف زيت الوقود FOV7 Fuel oil shut-off valve .
- بدء عملية تطهير الديزل Diesel purge بأدنى سرعة (٣٠٠ دورة في الدقيقة) ولمدة (١٨٠ ثانية) .
- في نهاية وقت التطهير ، بدء تشغيل مضخة التوجيه ومضخة الحقن .

ملاحظة : ينظم صمام التدفق الراجع Flow back valve ضغط زيت الوقود عند حوالي (١٦ بار) (يعتمد على الظروف الجوية) إلى أن يتم التحقق من حالة إكتشاف اللهب FLAME DETECTED (٤ كاشفات لهب يتم تشغيل ٢ أو ٣) .

السرعة المرجعية (٣٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- بدء تسارع الديزل حتى بداية الإكتفاء الذاتي Self-sustaining (أي الحد الأدنى لسرعة عمود الضاغط الذي يتم عنده إستمرارية عمل (تدوير) التوربين بلا حمل وبدون قوة تحريك وهنا تساوي١٨٠٠ دورة في الدقيقة) .

السرعة المرجعية (٦٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- مفتاح الضغط على الضغط المنجز لضاغط الهواء في وضع ON (PS6 ، الإعداد أو الضبط عند xx ملي بار mbar) .
- مفتاح الضغط على دورة الهواء عند السرعة الزائدة (تجاوز السرعة Overspeed) في وضع ON (PS7B ، الإعداد أو الضبط عند xx ملي بار mbar) .
- صمام السرعة الزائدة Overspeed valve في وضع ON .
- بداية سرعة الإشتعال .
- بدء تشغيل شمعات الإشعال Spark-plugs (تأخير ٥ ثواني) لمدة ٤٥ ثانية .
- فتح صمام هواء التفتيت أو التذرية Atomizing air valve (V17) لمدة (٢٤٠ ثانية) .
- فتح صمام السرعة الزائدة \ العزل Overspeed / isolation oil valve للزيت .
- بدء تشغيل مقسم التدفق Flow divider لمدة (٦٠ ثانية) تقريبا .

ج - فتح صمام السرعة الزائدة \ العزل Overspeed / isolation oil valve لزيت (صفحة الفيديو ٦) . وتكون النتائج ما يلي :

- الإشعال Ignition . [في هذه المرحلة يتم تعطيل الحماية (تغير درجة حرارة المسار الحار Blade Path ΔT)] .
- تشغيل كاشفات اللهب Flame detectors (١ و ٢ و ٣ و ٤) .
- توقف شمعات الإشعال أو القدح Spark-plugs .
- مقياس الوقت المستغرق لوقود الغاز مُفعل .
- مقياس الوقت المستغرق المكافيء للتوربين مُفعل .
- يعمل صمام التدفق الراجع لزيت الوقود Fuel oil flow back valve (FOV4) (حسب سرعة التوربين الغازي G.T) من أجل زيادة ضغط الوقود حتى (٦٥ بار bar) (صفحة الفيديو ٦) .

د - تحقق من زيادة درجة الحرارة على المزدوجات الحرارية لمسار الريش الحار (صفحة الفيديو ٣) :

- معدل الزيادة سريع ويصل عموما إلى القيمة القصوى (٥٥٠ درجة مئوية تقريبا) عند حوالي (١٧٠٠ دورة في الدقيقة) ثم يبدأ في الإنخفاض .

هـ - يجب أن تتم مراقبة إهتزازات المحامل Bearings vibrations بشكل مستمر :

- إعدادات إشارات التحذير أو التنبيه Alarms لمحامل التوربين هي (125 mm) وللتوقف المفاجيء Trip هي (200 mm) . ولمحامل المولدة Generators bearings هي (120 mm) وللتوقف المفاجيء (180 mm) (صفحة الفيديو) .

السرعة المرجعية (٧٥٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- توقف جهاز التدوير البطيء Turning gear (صفحة الفيديو ٢) .

السرعة المرجعية (١٥٥٠ دورة في الدقيقة) .

النتائج :

- يتم وصول ضغط زيت الوقود إلى (٦٥ بار) ويتوقف عن الزيادة .
- صمام خنق زيت الوقود Fuel oil throttle valve يعمل على الفتح حسب الطلب على الوقود .

السرعة المرجعية (١٨٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- بدء إيقاف ديزل بدء التشغيل Starting Diesel والتشغيل في حالة التبريد (٣٠٠ دورة في الدقيقة) لمدة (٣ دقائق) .

السرعة المرجعية (٢٤٠٠ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- بدء تشغيل مراوح تهوية Ventilators لتبريد الجزء الدوار للتوربين Turbine Rotor وتجويف قرص التوربين Disc-Cavity ، يتم التحكم في سرعة مروحة التهوية عن طريق درجة حرارة تبريد الجزء الدوار .

السرعة المرجعية (٢٧٧٥ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- إغلاق صمام الإلتفاف By-pass valve (VBP6) للمرحلة السادسة (صفحة الفيديو ٧) عند حوالي (٥،٢ بار) من PMC .
- إغلاق صمام الإلتفاف (VBP11) للمرحلة الحادية عشرة VBP11 (صفحة الفيديو ٧) عند حوالي (٥،٧ بار) من PMC .

السرعة المرجعية (٢٩٨٥ دورة في الدقيقة) .

تكون النتائج :

- نهاية تسلسل خطوات بدء التشغيل Starting sequence .
- مغير السرعة Speed changer تحت سيطرة جهاز التزامن Synchronizer .
- المحثة Exciter في وضع ON .

ملاحظة : بعد امر (توليد Generation) ، إذا لم يصل التوربين الغازي . إلى بداية السرعة الدوارنية الاسمية (SS18) في وقت مستغرق أقل من (٢٢ دقيقة) ، فإن إشارة التحقق من الوقت سيوقف التوربين وسيتم تفعيل إشارة التحذير (TRIP for incomplete sequence) وتعني (توقف لعدم أكتمال تسلسل الخطوات) .

و - أثناء سرعة التباطؤ (سرعة اللاتعشيق) Idle speed ، تحقق من القيم التالية :

- درجات حرارة المعدن الأبيض White metal للمحامل العادية (المحامل المنزلقة أو محامل الإحتكاك) Journal bearings < ١٠٧ درجة مئوية (يتم ضبط إشارة التحذير ، التوقف عند ١١٣ درجة مئوية ، صفحة الفيديو ٤) .
- درجات حرارة المعدن الأبيض للمحمل الدفعي Thrust bearing < ٩٩ درجة مئوية (يتم ضبط إشارة التحذير ، التوقف عند ١٠٧ درجة مئوية ، صفحة الفيديو ٤) .
- درجة حرارة هواء تبريد الجزء الدوار للتوربين < ٢٥٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٧)
- درجة حرارة تجويف قرص التوربين < ٤٠٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٧) .
- درجة حرارة زيت مبرد زيت التزييت <٧٠ درجة مئوية (ضبط إشارة التوقف ، صفحة الفيديو ٤) .
- تكون فتحة صمام خنق زيت الوقود الرئيسي (FOV1) تقريبا (×× ٪) ، (صفحة الفيديو ٦) .
- ضغط مضخة حقن زيت الوقود Fuel oil injection pump بإتجاه التدفق هو (٦٥ بار) (صفحة الفيديو ٦)

ملاحظة : يتم دائما إدخال أجهزة التحكم في التنظيم الحراري THERMOREGULATION CONTROL بالعمل .

ي - تزامن الوحدة Synchronization of the Unit. :

هذه العملية تتم في كابينة المولدة Generator Cabinet . تكون النتائج :

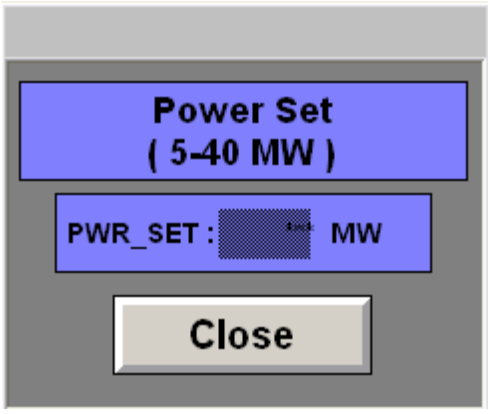
- إغلاق قاطع الدورة Breaker (52G) .

٦ – تحميل التوربين TURBINE LOADING :

٦-١- التحميل التلقائي للتوربين Automatic Turbine Loading :

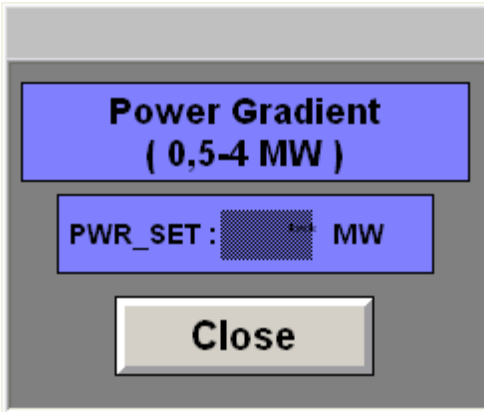
قبل مزامنة Synchronization الوحدة من كابينة المولدة ، يتعين على المُشغل Operator تحديد أو إختيار إعداد (ضبط) القدرة الفعالة (SET of active power) للوصول إلى الحمل المطلوب والتدرج GRADIENT مع زيادة الماكنة (أنظر صفحة الفيديو ٨) . التدرج يعني الحمل \ الوقت .

لإنشاء الضبط أو الإعدادات ، حدد زر الضغط S (MW) وأختر القيمة ، في النافذة المقابلة (ضبط القدرة Power Set) (من ٥ إلى٤٠ ميكاواط) (from 5 - 40 MW) للوصول إلى :



الشكل ١١ - نافذة ضبط القدرة Power Set Window

يمكن زيادة تدرج الحمل للتوربين الغازي بتحديد زر الضغط G (MW) و أختر ، في النافذة المقابلة ، القيمة (من ٠,٥ إلى ٤ ميكاواط) (from 0.5 to 4 MW) :



الشكل ١٢ - نافذة تدرج القدرة Power Gradient Window

قبل المزامنة Synchronization ، تحقق من أن مغير السرعة SPEED-CHANGER على الوضع الذاتي AUTO .
عندما تتم مزامنة التوربين الغازي GT (وبعد ٥ ثواني) ، يتحول نظام التحكم Control system تلقائيا من نمط أو وضع التحكم في تدني أو إنخفاض السرعة SPEED DROOP CONTROL MODE إلى نمط التحكم في القدرة POWER CONTROL MODE ويتم بدء صعود الحمل Load ramp .
خلال هذه المرحلة ، من الممكن إيقاف صعود الحمل ، مع تحريك المؤشر إلى إشارة (صعود القدرة POWER RAMP) والضغط على أمر (إيقاف STOP) . وبتحريك المؤشر إلى إشارة (صعود القدرة POWER RAMP) والضغط على أمر (بدء START) للبدء مرة أخرى بصعود الحمل Load ramp .
تزيد الماكينة من القدرة الفعالة Active power إلى أن تصل إلى القيمة المحددة Set value .
عند الوصول إلى القيمة المحددة ، (بعد ٣٠ ثانية) ، يتم تحول نظام التحكم Control system تلقائيا من نمط التحكم في القدرة POWER CONTROL MODE إلى نمط أو وضع التحكم في تدني أو إنخفاض السرعة SPEED DROOP CONTROL MODE .

٦-٢- حمل الذروة Peak Load :

- لتحديد PEAK LOAD ، حرك المؤشر عند الإشارة (حمل LOAD) وأضغط (ذروة PEAK) ، (صفحة الفيديو ٨) .
- تزداد القدرة القصوى للماكينة بحوالي (x MW) ، برفع قيمة إعداد أو ضبط التنظيم الحراري Thermoregulation set إلى (٢٥ درجة مئوية) .
- تأكد من أن درجات حرارة تبريد الجزء الدوار للتوربين Turbine Rotor وتجويف قرص التوربين Disc-Cavity لا تزال تحت حدود الإشارات التحذيرية .

٧ – وضع التحكم CONTROLE MODE :

يمكن أن يعمل التوربين في وضع التحكم POWER أو SPEED DROOP . إختيار نوع وضع أو نمط التحكم يمكن تحديده عن طريق نافذة نمط التحكم (CONTROL MODE) (صفحة الفيديو ٨) .

٧-١- التحكم في التنظيم الحراري :

عندما يعمل التوربين مع هذا النوع من التحكم ، فإن القدرة القصوى المتاحة Maximum available power تعتمد على الظروف البيئية المحيطة Environmental conditions . فإذا أنخفضت درجة الحرارة المحيطة Ambient temperature سيتحول التوربين تلقائيا إلى وضع (SPEED DROOP CONTROL) . من أجل الخروج من وضعية التنظيم الحراري ، فإنه من الضروري تخفيض قدرة التوربين الغازي ، هذه العملية يمكن تنظيمها بطريقتين:

- يدوية Manual : حرك المؤشر على إشارة مغير السرعة (SPEED-CHANGER) . اضغط على زر الضغط (MAN) وحدد مفاتيح تأكيد (CONFIRM) (صفحة الفيديو ٨) . بعد ذلك حرك المؤشر على إشارة أعلى- أدنى (UP-DOWN SPEED CHANGER) ، أضغط أدنى (DOWN) إلى أن يتم إطفاء إضاءة نافذة التنظيم الحراري Thermoregulation window .
- تلقائية أو ذاتية Automatic : حرك المؤشر على إعداد القدرة الفعالة (S – MW) (صفحة الفيديو ٨) ، أضبط القدرة الواطئة الجديدة وأضغط على مفتاح تأكيد (CONFIRM) . يبدأ نزول الحمل Unload ramp وبعد بضعة دقائق يخرج التوربين من التنظيم الحراري ليصل الى القدرة المحددة (التي تم ضبطها) .

للإطلاع على جميع المعلومات حول قيم حدود التنظيم الحراري ، أنظر الرسم معايير التنظيم (602607 – Regulation Parameters) .

٨ - تغيير أو تحويل الوقود FUEL CHANGE-OVER :

تغيير الوقود متاح فقط للتوربين الغازي ذو القدرة الفعالة Active Power > (١٠ ميكاواط) .

٨-١- تحويل أو تغيير زيت الوقود ⟸ الغاز :

قبل البدء في عملية التغيير ، من الضروري التحقق من عدم وجود إشارات تحذيرية Alarms على دورة الغاز Gas circuit . إذا تم التحقق من هذا الشرط ، فيمكنك تحريك المؤشر على إشارة تغيير (CHANGE) ، (صفحة الفيديو ٩) . تحقق من أن مؤشر تغير الوقود (FULE CHANGE-OVER) مُحدد على الوضع الذاتي AUTO .

٨-١-١- بدء تسلسل الإجراءات Start Sequence :

الشروط الأولية (التحضيرية) لزيت الوقود :

- يتم فتح صمام عزل زيت الوقود (FOV7) Fuel oil isolation valve .
- يتم فتح صمام السرعة الزائدة (FOV5) Overspeed valve .

- يتم غلق صمام تصريف جامع (مُجمَع) زيت الوقود (FOV8) Fuel oil collector drainage valve .
- يتم تنظيم صمام التدفق الراجع لزيت الوقود (FOV4) Fuel oil flow back valve .
- يتم تنظيم صمام خنق زيت الوقود (FOV1) Fuel oil throttle valve .

الشروط الأولية (التحضيرية) لوقود الغاز :

- يتم غلق صمام عزل وقود الغاز (FGV38) Fuel gas isolation valve .
- يتم غلق صمام إيقاف أو قطع وقود الغاز (FGV1) Fuel gas shut-off valve .
- يتم فتح صمام تنفيس وقود الغاز (FGV36) Fuel gas vent valve .
- يتم غلق صمام تصريف وقود الغاز المتكثف (FGV30) Fuel draining gas condensate valve .
- يتم غلق صمام خنق وقود الغاز (FGV3) Fuel gas throttle valve .
- يتم غلق صمام بدء تشغيل وقود الغاز (FGV2) Fuel gas starting valve .

لبدء تسلسل أجراءات تغيير الوقود ، حدد زر الضغط تغيير (CHANGE) وأضغط على المفتاح تأكيد (CONFIRM) (صفحة الفيديو ٩) . ستكون النتائج ما يلي :

- يتم إلغاء إختيار زيت الوقود ويتم تنشيط (تفعيل) التغيير CHANGE .
- يتم تحويل وضع التحكم من SPEED DROOP إلى POWER .
- يتم فتح صمام قطع وقود الغاز (FGV1) .
- يتم فتح صمام عزل وقود الغاز (FGV38) .
- يبقى صمام تنفيس وقود الغاز (FGV36) مفتوحا لمدة (١٥ ثانية) .
- يتم فتح صمام تصريف وقود الغاز المتكثف (FGV30) لمدة (١٠ ثواني) .

يتم فتح صمام خنق وقود الغاز ، وفقا لمؤقت التغيير (ضبط وبدء خطوة العداد للأعلى) ، وفي نفس الوقت يتم غلق صمام خنق زيت الوقود وفقا ، لمؤقت التغيير (ضبط وبدء خطوة العداد للأسفل) ، حتى الوصول إلى أدنى قيمة .
عندما يتم إغلاق صمام خنق زيت الوقود ، سيقل ضغط صمام التدفق الراجع لزيت الوقود (من ٦٥ إلى ٢٠ بار) وفقا لتدرج زمني Time ramp مُنظم مسبقا ، وفي نفس الوقت يتم فتح صمام بدء تشغيل وقود الغاز وفقا لمهمة أو وظيفة تدرج زمني مماثل .
عندما يصل ضغط زيت الوقود إلى بداية (١٨ بار) ، فإن مضخة حقن زيت الوقود ستتوقف . وبعد (١٠ ثواني) ستنتهي عملية التغيير .
بعد حوالي (٤٠ ثانية) . يتم تحويل نظام التحكم تلقائيا من (POWER CONTROL MODE) إلى (SPEED DROOP CONTROL MODE) .
يتم التعرف على حالة نهاية عملية تغيير أو تحويل الوقود Change-over من خلال تغيير مؤشر إختيار الوقود (FUEL SELECTION) إلى التشغيل على وقود الغاز (GAS) ، (صفحة الفيديو ٩) .

٨-٢- تغيير أو تحويل وقود الغاز ⟸ زيت الوقود :

قبل البدء في عملية التغيير ، من الضروري التحقق من عدم وجود إشارات تحذيرية Alarms على دورة زيت الوقود Fuel oil circuit . إذا تم التحقق من هذا الشرط ، فيمكنك تحريك المؤشر على إشارة تغيير (CHANGE) ، (صفحة الفيديو ٩) .
تحقق من أن مؤشر تغير الوقود (FULE CHANGE-OVER) مُحدد على الوضع الذاتي AUTO .

٨-٢-١- بدء تسلسل الإجراءات Start Sequence :

الشروط الأولية (التحضيرية) لوقود الغاز :

- يتم فتح صمام عزل وقود الغاز (FGV38) Fuel gas isolation valve .
- يتم فتح صمام إيقاف أو قطع وقود الغاز (FGV1) Fuel gas shut-off valve .
- يتم غلق صمام تنفيس وقود الغاز (FGV36) Fuel gas vent valve .

- يتم غلق صمام تصريف وقود الغاز المتكثف (FGV30) Fuel draining gas condensate valve .
- يتم تنظيم صمام خنق وقود الغاز (FGV3) Fuel gas throttle valve .
- يتم تنظيم صمام بدء تشغيل وقود الغاز (FGV2) Fuel gas starting valve .

الشروط الأولية (التحضيرية) لزيت الوقود :

- يتم غلق صمام عزل زيت الوقود (FOV7) Fuel oil isolation valve .
- يتم فتح صمام السرعة الزائدة (FOV5) Overspeed valve .
- يتم غلق صمام تصريف جامع (مُجمَع) زيت الوقود (FOV8) Fuel oil collector drainage valve .
- يتم غلق صمام التدفق الراجع لزيت الوقود (FOV4) Fuel oil flow back valve .
- يتم غلق صمام خنق زيت الوقود (FOV1) Fuel oil throttle valve .

لبدء تسلسل أجراءات تغيير الوقود ، حدد زر الضغط تغيير (CHANGE) وأضغط على المفتاح تأكيد (CONFIRM) (صفحة الفيديو ٩) أو في حالة إنخفاض ضغط وقود الغاز (حدد xx bar) . ستكون النتائج ما يلي :

- يتم إلغاء إختيار وقود الغاز ويتم تنشيط (تفعيل) التغيير CHANGE .
- يتم تحويل وضع التحكم من SPEED DROOP إلى POWER .
- بدء تشغيل مضخة حقن زيت الوقود Fuel oil injection pump .
- بدء صمام التدفق الراجع لزيت الوقود (FOV4) Fuel oil flow back valve بتنظيم ضغط زيت الوقود حتى (٢٠ بار) .
- يتم فتح صمام عزل زيت الوقود (FOV7) .

يزداد ضغط زيت الوقود لصمام التدفق الراجع (من ٢٠ إلى ٦٥ بار) وفقا لتدرج زمني Time ramp مُنظم مسبقا ، وفي نفس الوقت يتم غلق صمام بدء تشغيل وقود الغاز وفقا لمهمة أو وظيفة تدرج زمني مماثل .
عندما يصل ضغط زيت الوقود إلى (٦٥ بار) ، يبدأ التغيير Change-over في صمامات الخنق Throttle valves . حيث يتم فتح صمام خنق زيت الوقود ، وفقا لمؤقت التغيير change-over timer (ضبط وبدء خطوة العداد للأعلى) ، وفي نفس الوقت يتم غلق صمام خنق وقود الغاز وفقا ، لمؤقت التغيير (ضبط وبدء خطوة العداد للأسفل) ، حتى الوصول إلى أدنى قيمة . عندما يتم إغلاق صمام خنق وقود الغاز ، وبعد (١٠ ثواني) ستنتهي عملية التغيير .
بعد حوالي (٤٠ ثانية) ، يتم تحويل نظام التحكم تلقائيا من (POWER CONTROL MODE) إلى (SPEED DROOP CONTROL MODE) .
يتم التعرف على حالة نهاية عملية تغيير أو تحويل الوقود Change-over من خلال تغيير مؤشر إختيار الوقود (FUEL SELECTION) إلى التشغيل على زيت الوقود (FUEL OIL) ، (صفحة الفيديو ٩) .

٩- إيقاف تشغيل الوحدة UNIT SHUT-DOWN :

٩-١- إيقاف التشغيل المُبرمج Programmed Shut-Down :

في حالة (إيقاف التشغيل المُبرمج) ، أختر زر الضغط تمكين (ENABLE) الموجود على إشارة إيقاف التشغيل المُبرمج (PROGRAMMED SHUT-DOWN) (صفحة الفيديو ٨) وأضغط على مفتاح تأكيد (CONFIRM) .
إذا كانت هناك حاجة إلى إيقاف تشغيل مُبرمج ، ففي كل حالة ، يتم إتباع تسلسل الإجراءات الموصوفة التالية :

- يتم تحويل نظام التحكم تلقائيا من التحكم في SPEED DROOP إلى التحكم في POWER .
- يتم تحويل إعداد SET القدرة الفعالة Active power تلقائيا من القدرة الفعلية Actual power إلى (٣ ميكاواط) .
- يتم تخفيض الحمل كدالة لمعدل تدرج الحمل Gradient load rate : (٢ ميكاواط \ دقيقة MW/min) (يكون الوقت الافتراضي Default time : xx min من ١٠٠ % إلى ٥ % من الحمل) .
- يتم تشغيل الماكينة عند أدنى حمل لمدة (٢,٥ دقيقة minutes) لغرض التبريد .
- عند انتهاء الوقت ، فإن إنتهاء وقت عملية إيقاف التشغيل SHUT-DOWN TIME END يتطلب فتح قاطع الدورة Circuit Breaker (52G) .

- نتيجة لذلك عند فتح قاطع الدورة (52G) ستعقب عملية إيقاف تشغيل التوربين ، عملية إعادة ضبط التوربين (الرجوع إلى الوضع الأصلي للتوربين MASTER TURBINE is RESET) ويتم حث التوربين على التوقف .

٩-٢- إيقاف التشغيل الإضطراري (الطارىء) Emergency Shut-Down :

في حالة التحقق من ظروف التوقف الطارىء للتوربين ، يمكن للمُشغل أن يعمل على الأوامر التالية :
- زر الضغط أمر إيقاف STOP COMMAND من (صفحة الفيديو ٢) .
- زر ضغط الطوارئ EMERGENCY PUSH BUTTON من لوحة كابينة التوربين Turbine Cabinet Panel .

أي إشارة ستلغي التوليد الرئيسي (MASTER GENERATION) ويتم ضبط الأوامر التالية :
- إلغاء تتابع أو تسلسل الأجراءات وما يترتب على ذلك من فتح قاطع الدورة (52G) .
- إعادة ضبط التوربين MASTER TURBINE reset وما يترتب على ذلك من توقف التوربين Turbine trip
- إنتهاء الحث أو التحريض Excited OFF .

١٠- الرموز SYMBOLS :

تصف الرموز تلك الكائنات الرسومية التي أشكالها تكوّن صورة مُكون في المنظومة .

١٠-١- الكائنات الرسومية Graphic Objects :

أدناه الكائنات الرسومية الرئيسية المتحركة (الفعالة) Dynamic graphic object الموجودة في صفحات الفيديو .

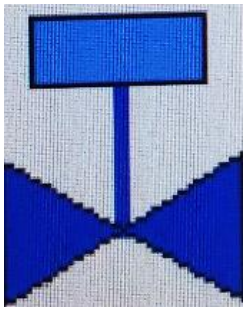
١٠-١-١- صمام التنظيم Regulation Valve :

قبعة الرسم المتحرك ANIMATION HAT	أبيض = مفتوح بتنظيم أزرق = مغلق
أذنا الرسم المتحرك PAPILLON ANIMATION	أبيض \ أزرق = مفتوح بتنظيم أزرق = مغلق
الرسم المتحرك غير متاح UNAVAILABLE ANIMATION	المساحة بين الجهاز و المستطيل الخارجي تصبح أرجوانية
الملاحظات	نسبة الفتح في المئة (٪) موضح أو معروض فوق الصمام .

١٠-١-٢- صمام تشغيل \ إيقاف مع وضع المفتاح الدقيق ON/OFF Valve with Microswitch Position :

ملاحظة : Microswitch عبارة عن مفتاح كهربائي Electric switch يمكن تشغيله بسرعة عن طريق حركة Movement صغيرة .

قبعة الرسم المتحرك	أبيض = صمام كهربائي Electrovalve مُثار أو مُحرض أزرق = صمام كهربائي غير مُثار
أذنا الرسم المتحرك	أبيض = مفتوح أزرق = مغلق
الرسم المتحرك غير متاح	المساحة بين الجهاز و المستطيل الخارجي تصبح أرجوانية



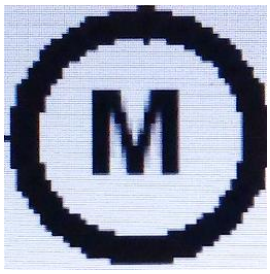
١٠-١-٣- صمام تشغيل \ إيقاف بدون وضع المفتاح الدقيق ON/OFF Valve without Microswitch Position

قبعة الرسم المتحرك	أبيض = مفتوح أزرق = مغلق
أذنا الرسم المتحرك	أبيض = مفتوح أزرق = مغلق
الرسم المتحرك غير متاح	المساحة بين الجهاز و المستطيل الخارجي تصبح أرجوانية

١٠-١-٤- المضخات Pumps :

جسم الرسم المتحرك ANIMATION BODY	أحمر = خطوة ، تقدّم أخضر = توقف رمادي = ؟؟
الرسم المتحرك غير متاح	المساحة بين الجهاز و المستطيل الخارجي تصبح أرجوانية
الملاحظات	من الممكن أن تكون هنالك ، في بعض الحالات ، رسالة ذاتي \ يدوي (AUTO / MAN) معروضة بالقرب من المضخة

١٠-١-٥- المحرك \ جهاز التدوير البطيء Motor/Turning Gear :



الرسم المتحرك ANIMATION	أحمر = خطوة ، تقدّم أخضر = توقف رمادي = ؟؟
الرسم المتحرك غير متاح	المساحة بين الجهاز و المستطيل الخارجي تصبح أرجوانية

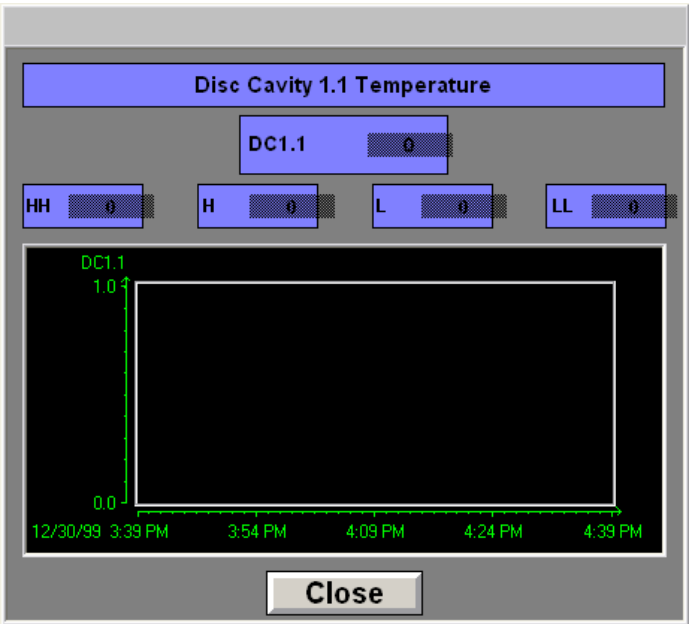
١٠-٢- خطوط العملية Lines of Process :

تحدد خطوط العملية الهيكل العام للمحطات (منصة متنقلة Skid) ، والتي تبين موقع المكونات Components . إن تحديد تنوع المحطات تأتي بشكل مرتب ومصنف من خلال التلوين المختلف لخطوط العملية التي يمكن تقسيمها في الطرق التالية :

- لون الهواء AIR الأزرق .
- لون الزيت OIL البني .
- لون الغاز GAS الأصفر .
- لون زيت الوقود FUEL OIL البرتقالي .

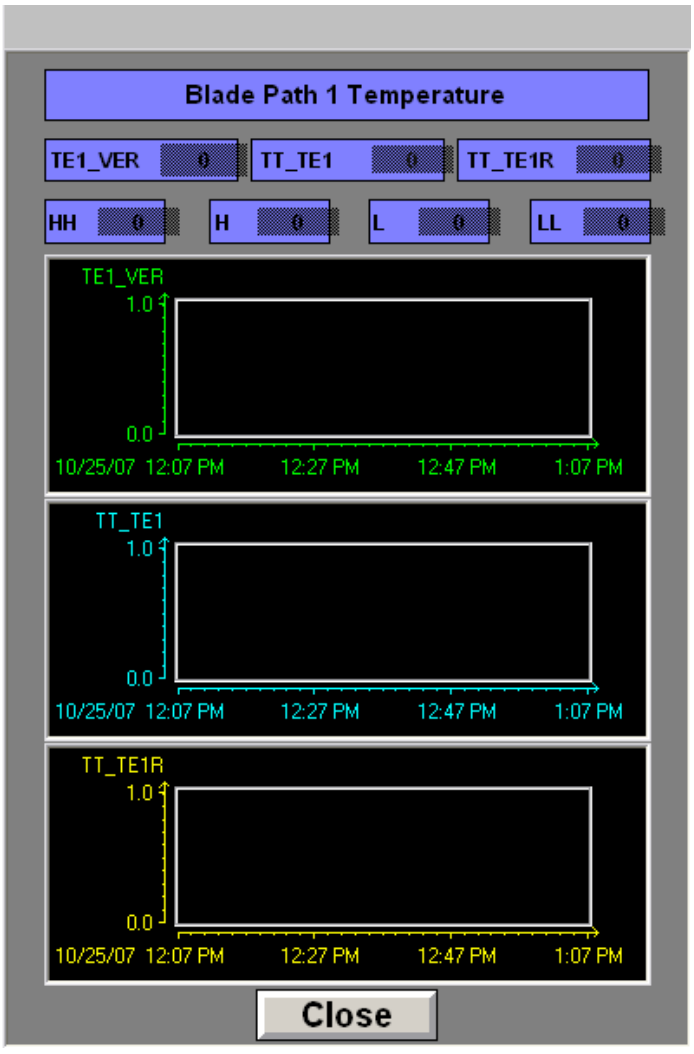
١٠-٣- القياسات Measures :

١٠-٣-١- قياس أحادي منبثق Pop-Up Single Measure :



وصف القياس Description of MEASURE
الحالة والقيمة TAG and VALUE
بدايات الصعود والنزول High and Low Thresholds
فترة تشغيل الرسم البياني للقياس (١ ساعة من المسار أو الإتجاه السابق للحالة) RUN TIME GRAPHIC of measure (1 h of historical trend)
زر الضغط لإغلاق النافذة Push-button to CLOSE window

١٠-٣-٢- قياس مزدوج منبثق Pop-Up Double Measure :

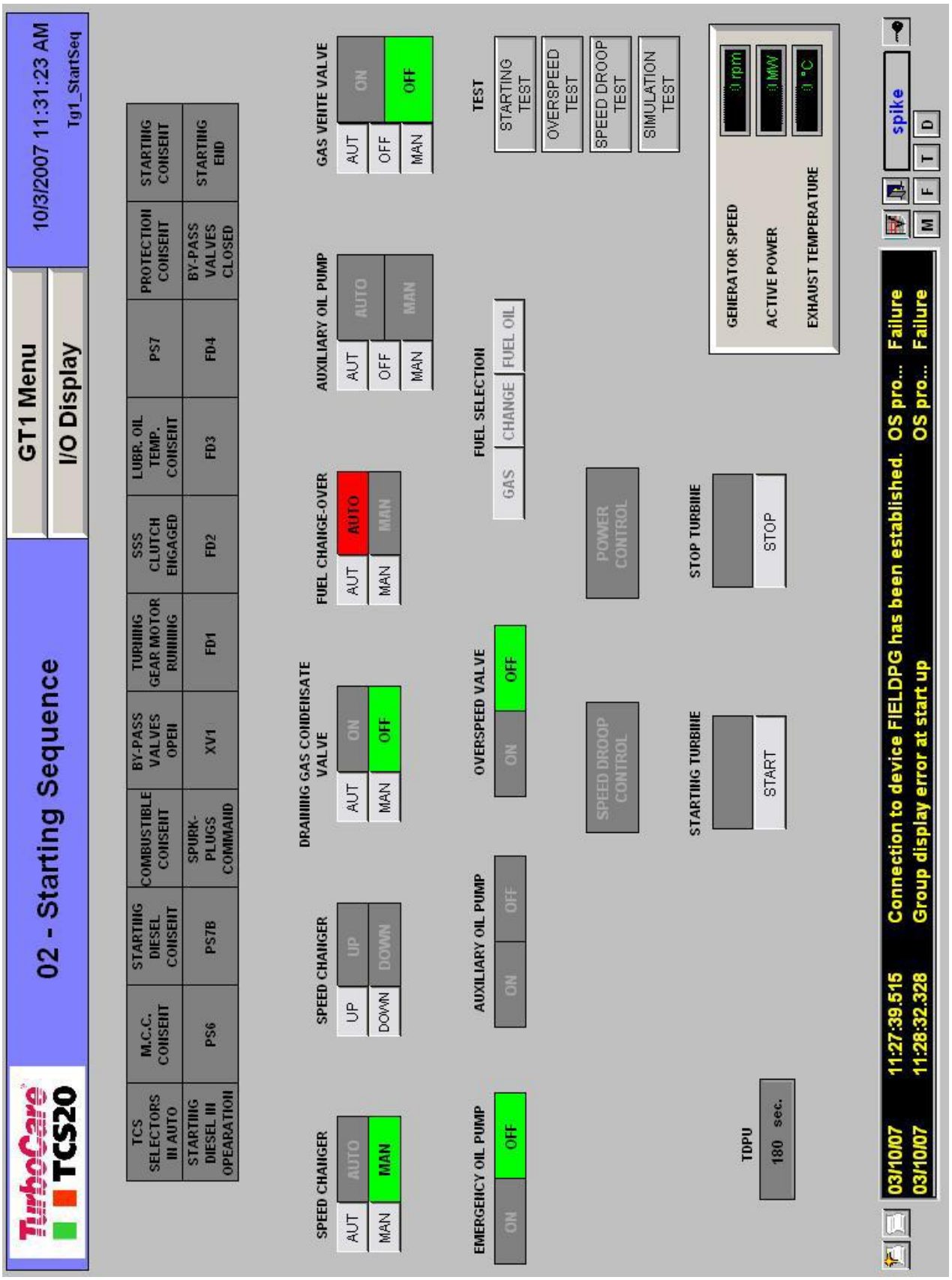


وصف القياس Description of MEASURE
القياسات الأحادية والمتحققة Verified and single measures
بدايات الصعود والنزول High and Low Thresholds
فترة تشغيل الرسم البياني للقياس المتحقق (١ ساعة من المسار أو الإتجاه السابق للحالة) . هذا القياس يستخدم في داخل العمليات المنطقية ويمثل القيمة القصوى للقياسين الأحاديين . RUN TIME GRAPHIC of verified measure (1h of historical trend). This measure is utilized in to the logics and represent the MAX value of the two single measures
فترة تشغيل الرسم البياني للقياس الأول (١ ساعة من المسار أو الإتجاه السابق للحالة) RUN TIME GRAPHIC of first measure (1 h of historical trend)
فترة تشغيل الرسم البياني للقياس الثاني (١ ساعة من المسار أو الإتجاه السابق للحالة) RUN TIME GRAPHIC of second measure (1 h of historical trend)
زر الضغط لإغلاق النافذة Push-button to CLOSE window

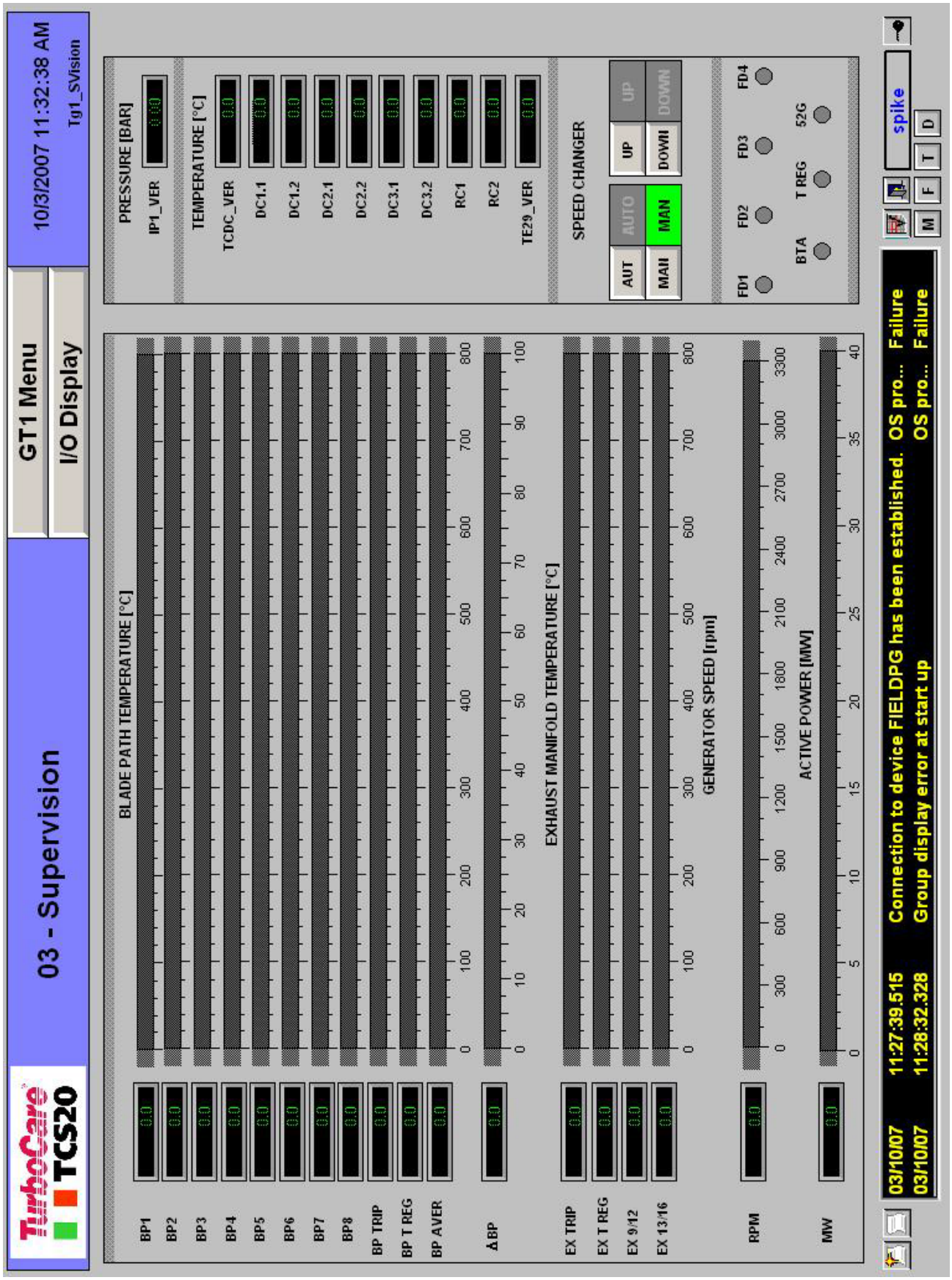
صفحات الفيديو VIDEO PAGES :

صفحة الفيديو ١: القائمة VIDEO PAGE 1 : MENU

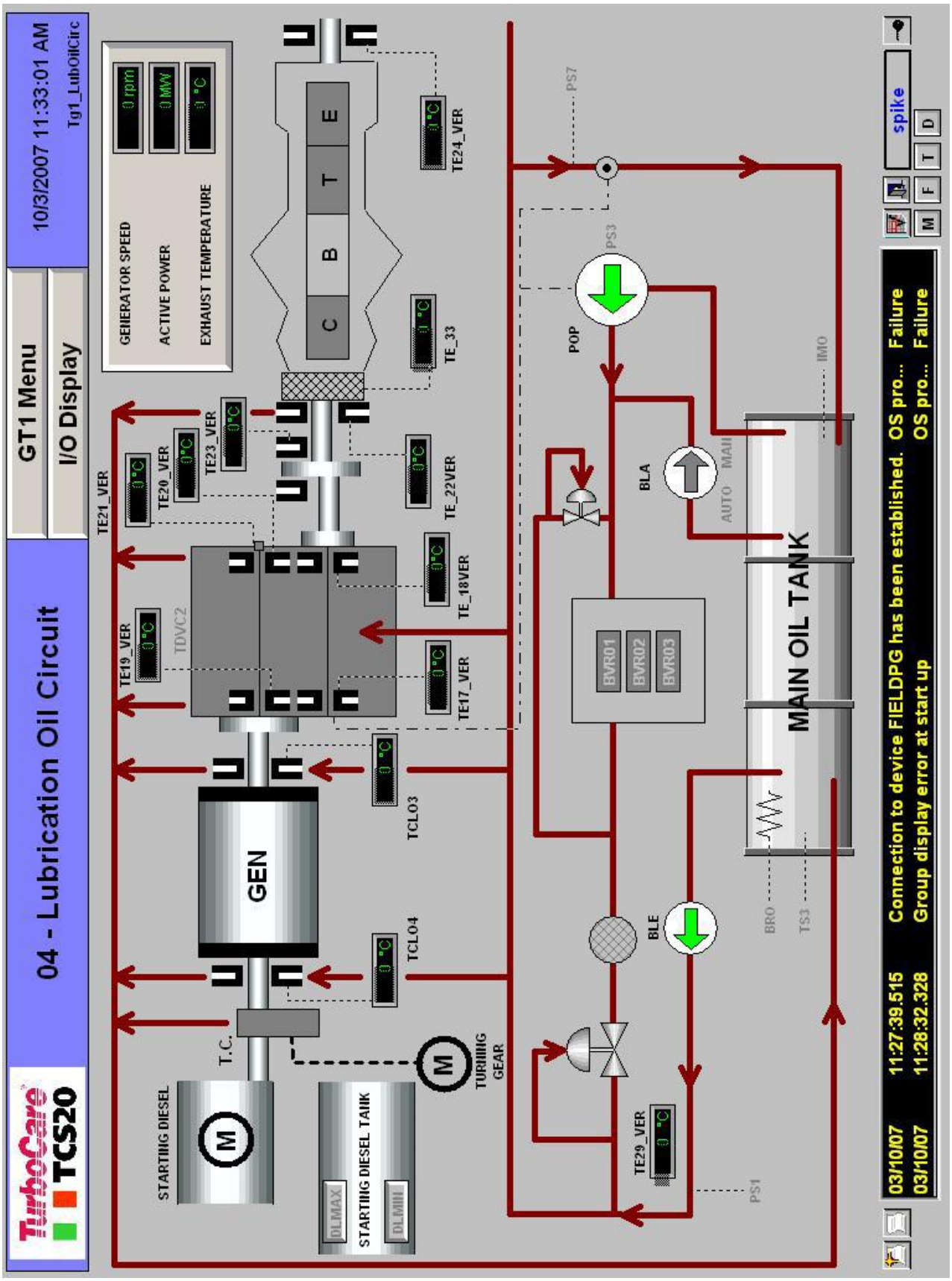
صفحة الفيديو ٢: بدء تسلسل الإجراءات VIDEO PAGE 2 : STARTING SEQUENCE



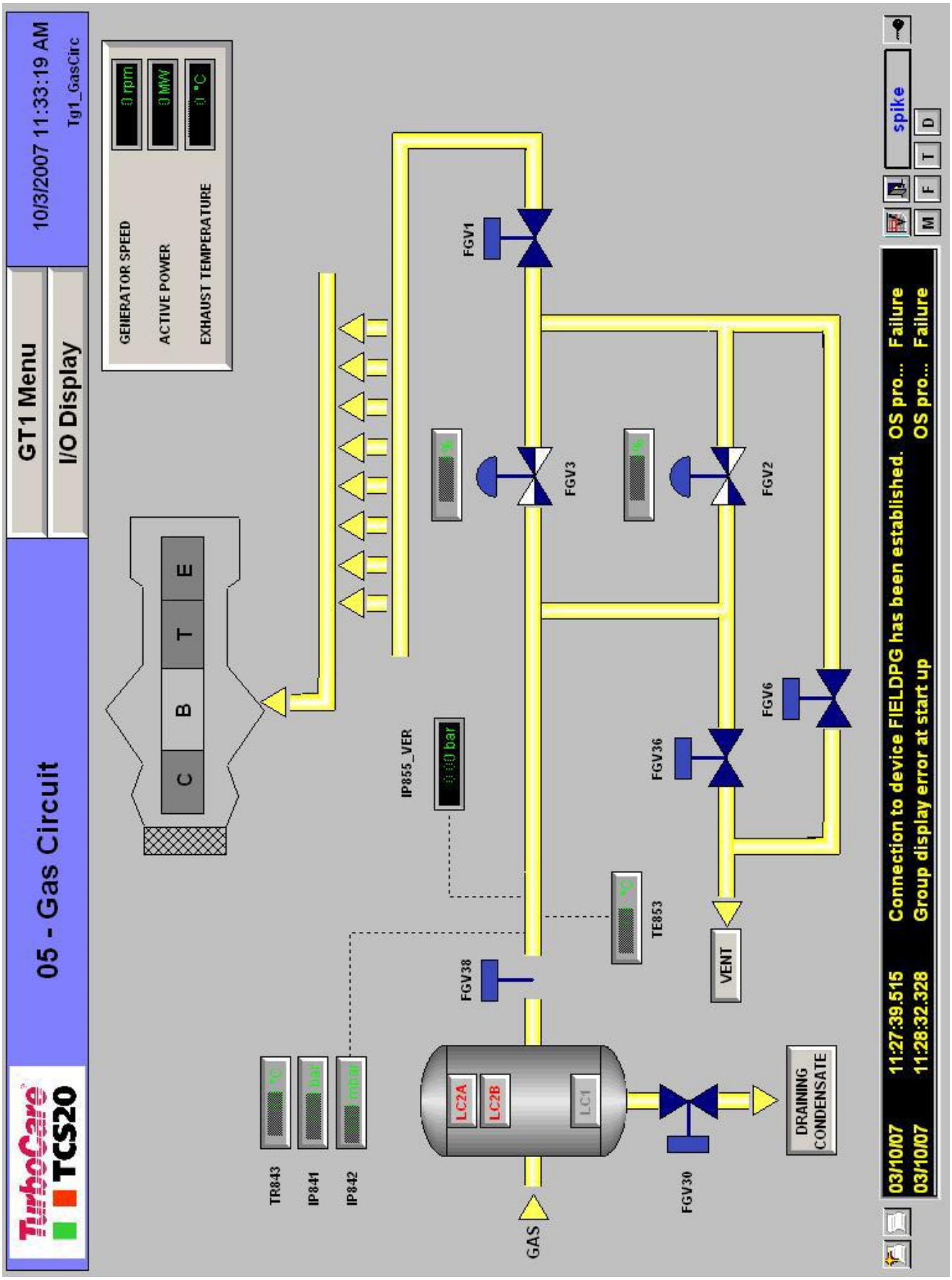
صفحة الفيديو ٣: الإشراف والمراقبة VIDEO PAGE 3 : SUPERVISION



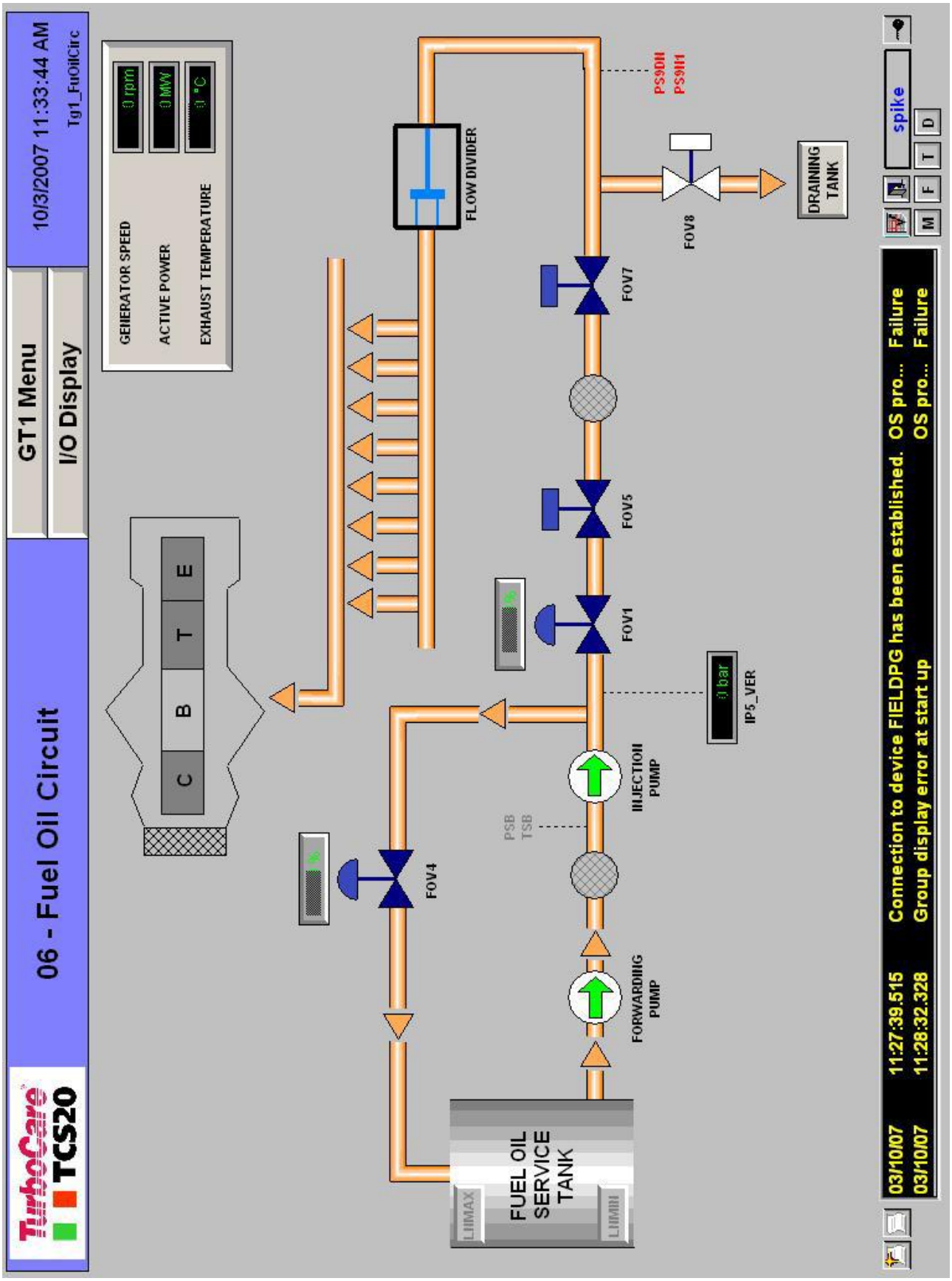
صفحة الفيديو ٤: دورة زيت التزييت VIDEO PAGE 4 : LUBRICATION OIL CIRCUIT



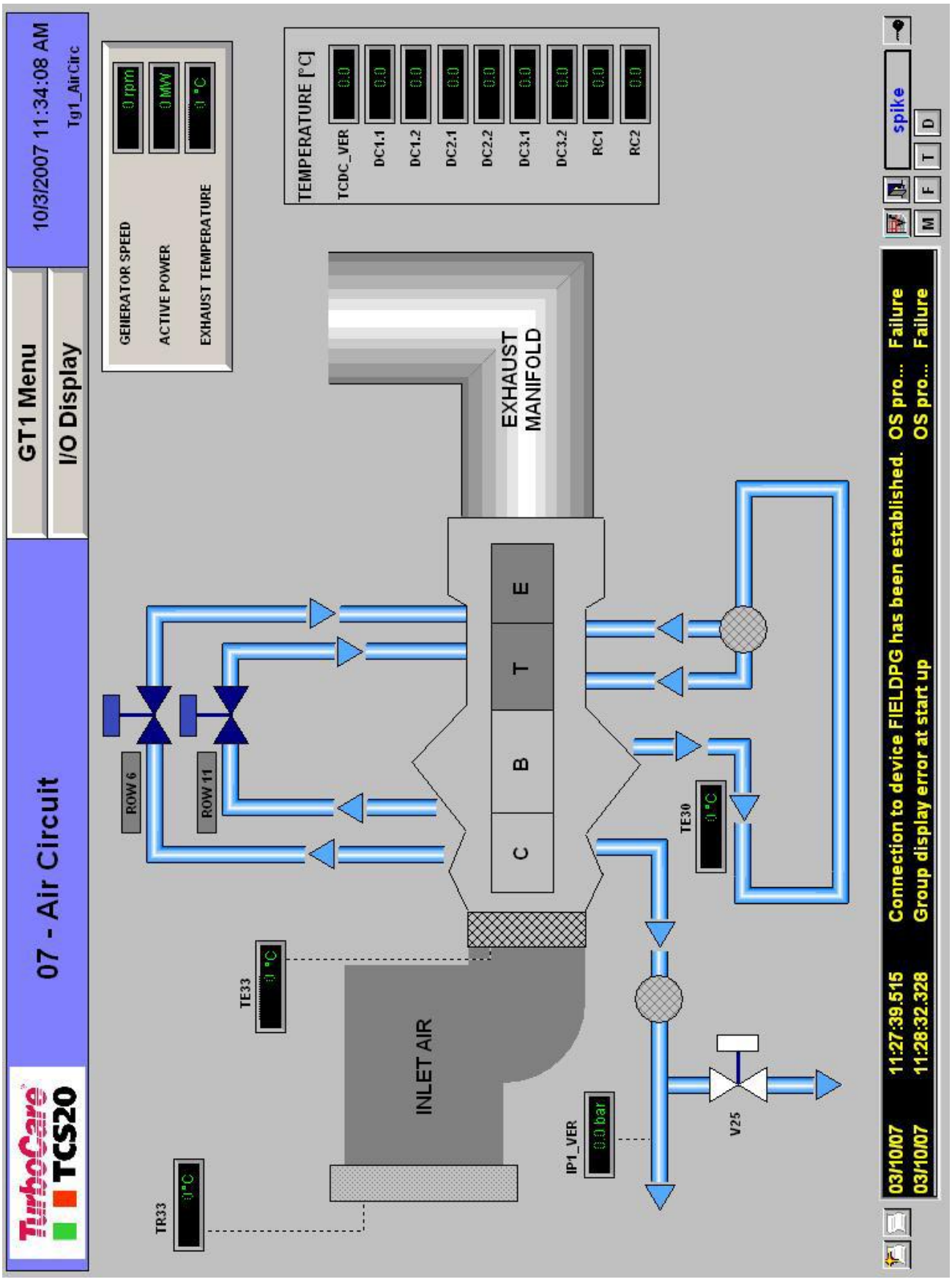
صفحة الفيديو ٥ : دورة وقود الغاز VIDEO PAGE 5 : GAS CIRCUIT



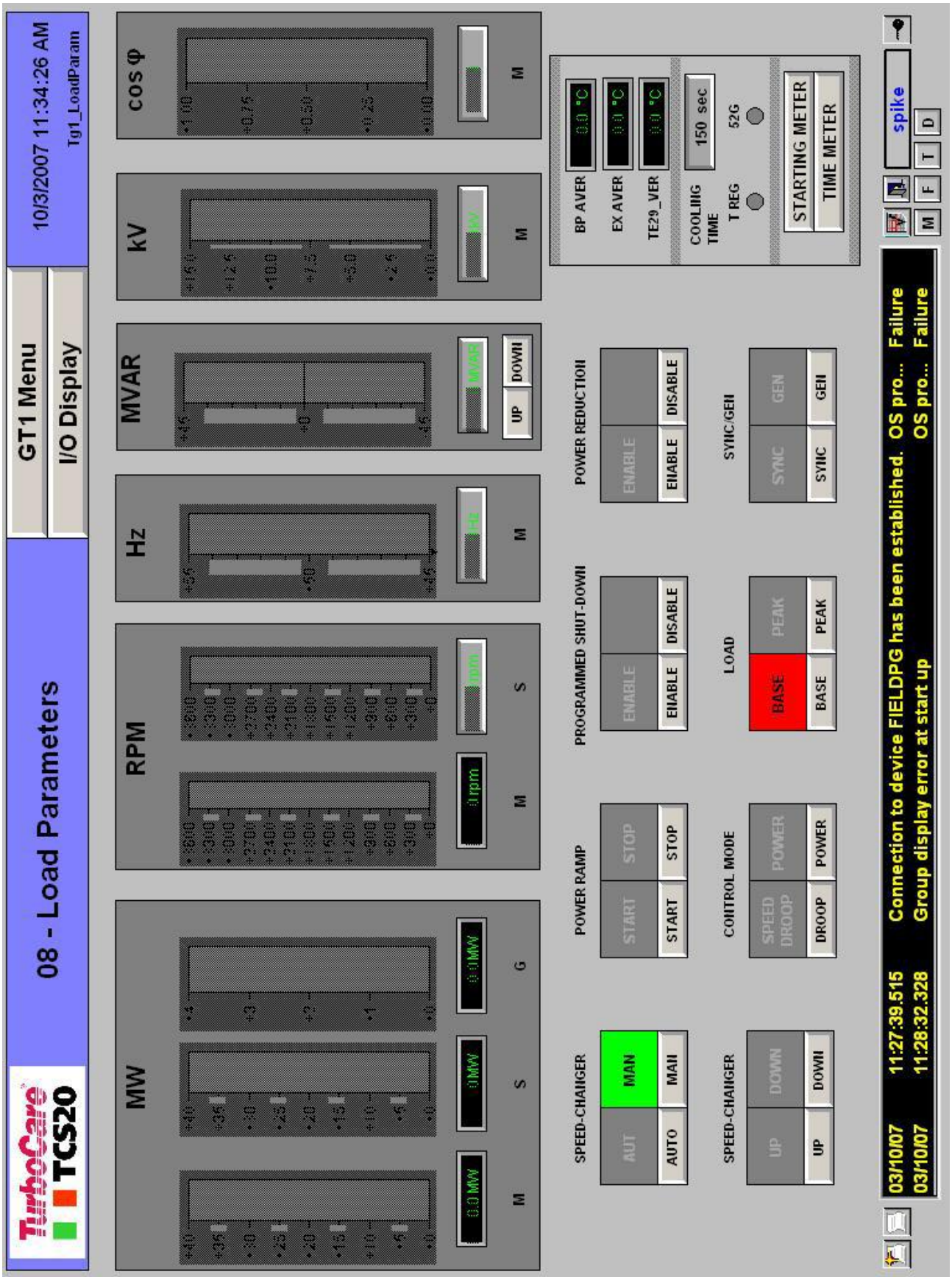
صفحة الفيديو ٦ : دورة زيت الوقود VIDEO PAGE 6 : FUEL OIL CIRCUIT



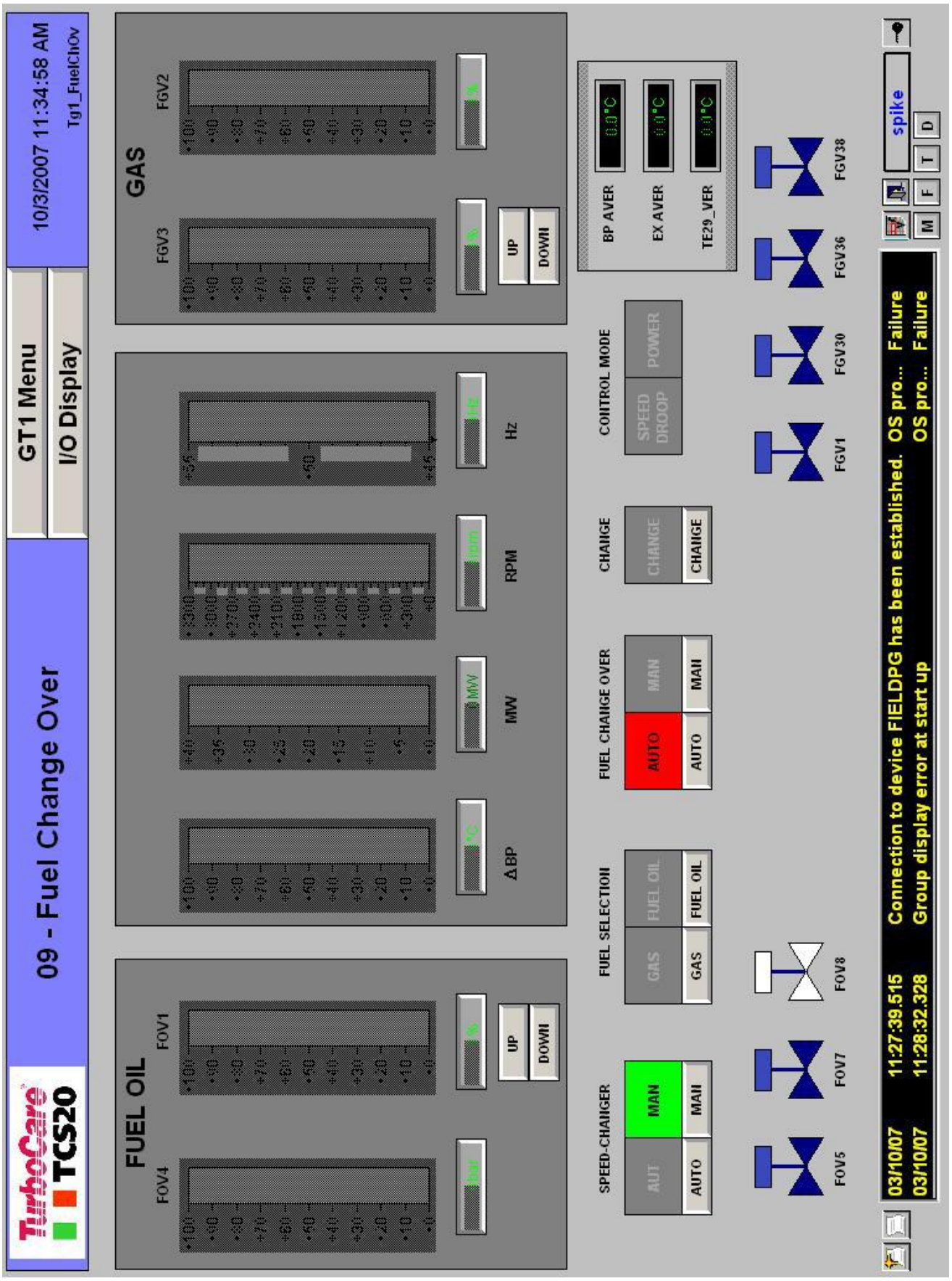
صفحة الفيديو ٧ : دورة الهواء VIDEO PAGE 7 : AIR CIRCUIT



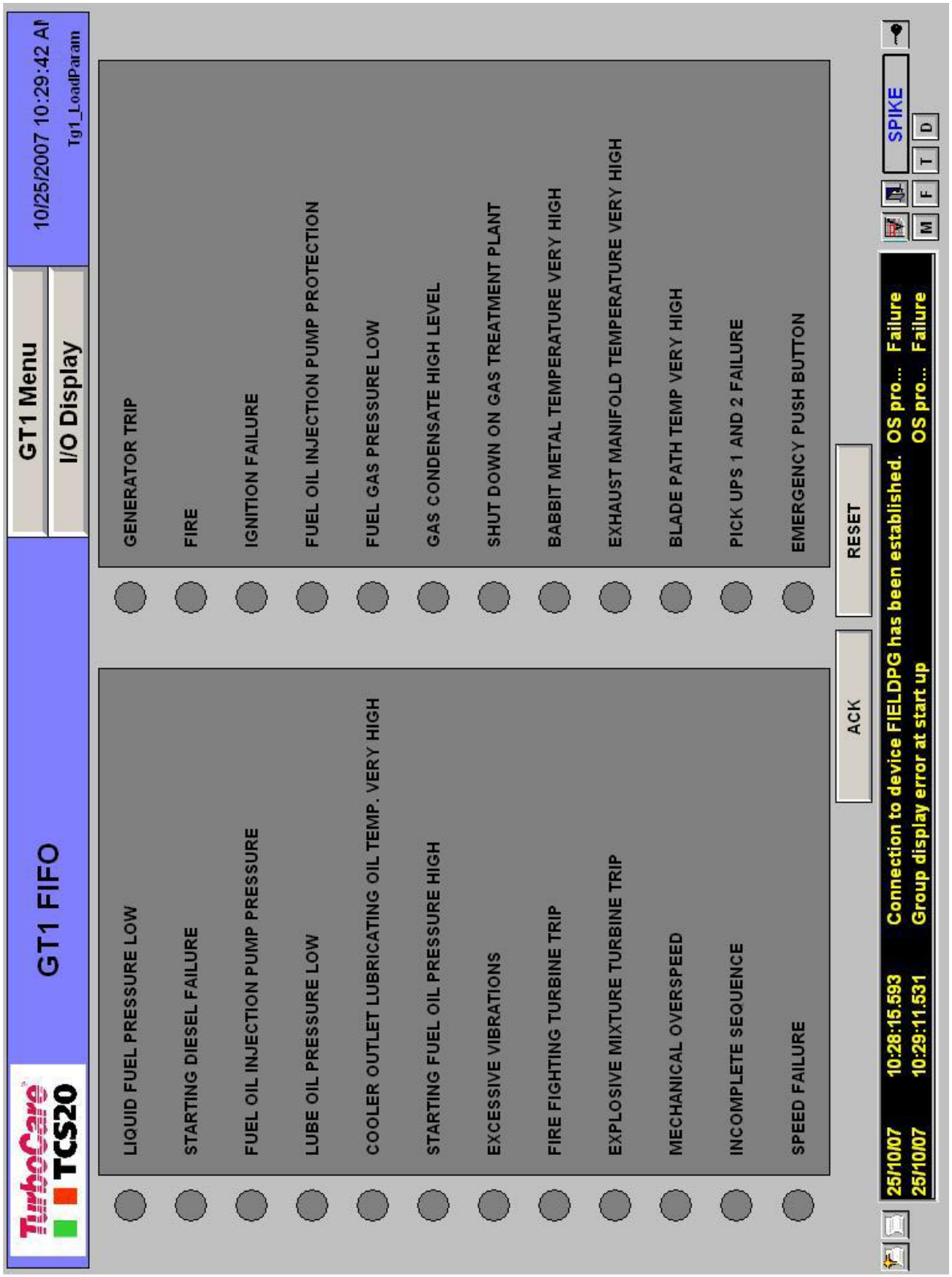
صفحة الفيديو ٨ : معالم أو متغيرات التحميل VIDEO PAGE 8 : LOAD PARAMETERS



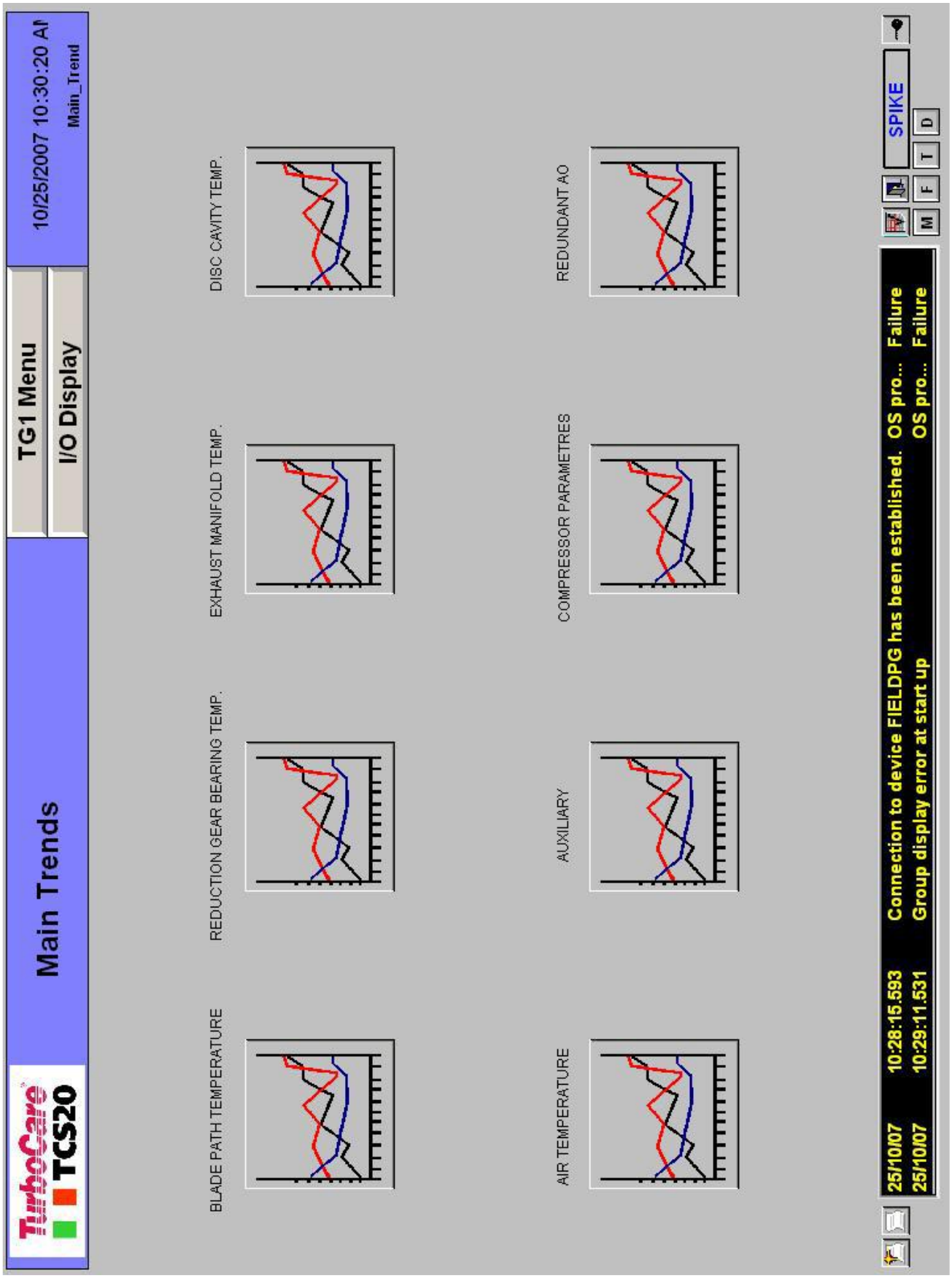
صفحة الفيديو ٩ : تغيير أو تحويل الوقود VIDEO PAGE 9 : FUEL CHANGE OVER



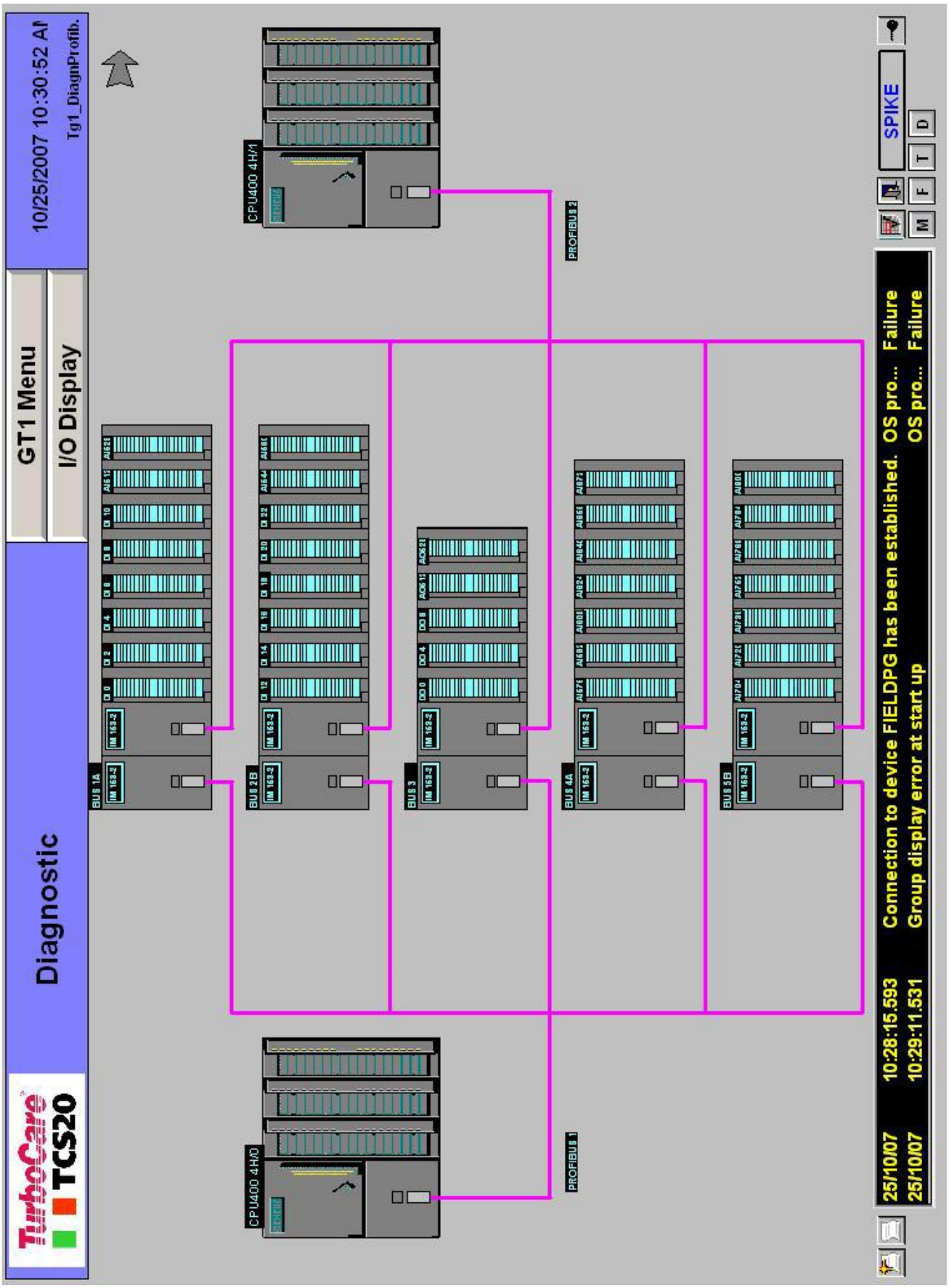
صفحة الفيديو (F) : إشارات التوقف VIDEO PAGE (F) : FIFO TRIP



صفحة الفيديو (T) : الإتجاهات أو المسارات الرئيسية VIDEO PAGE (T) : MAIN TRENDS

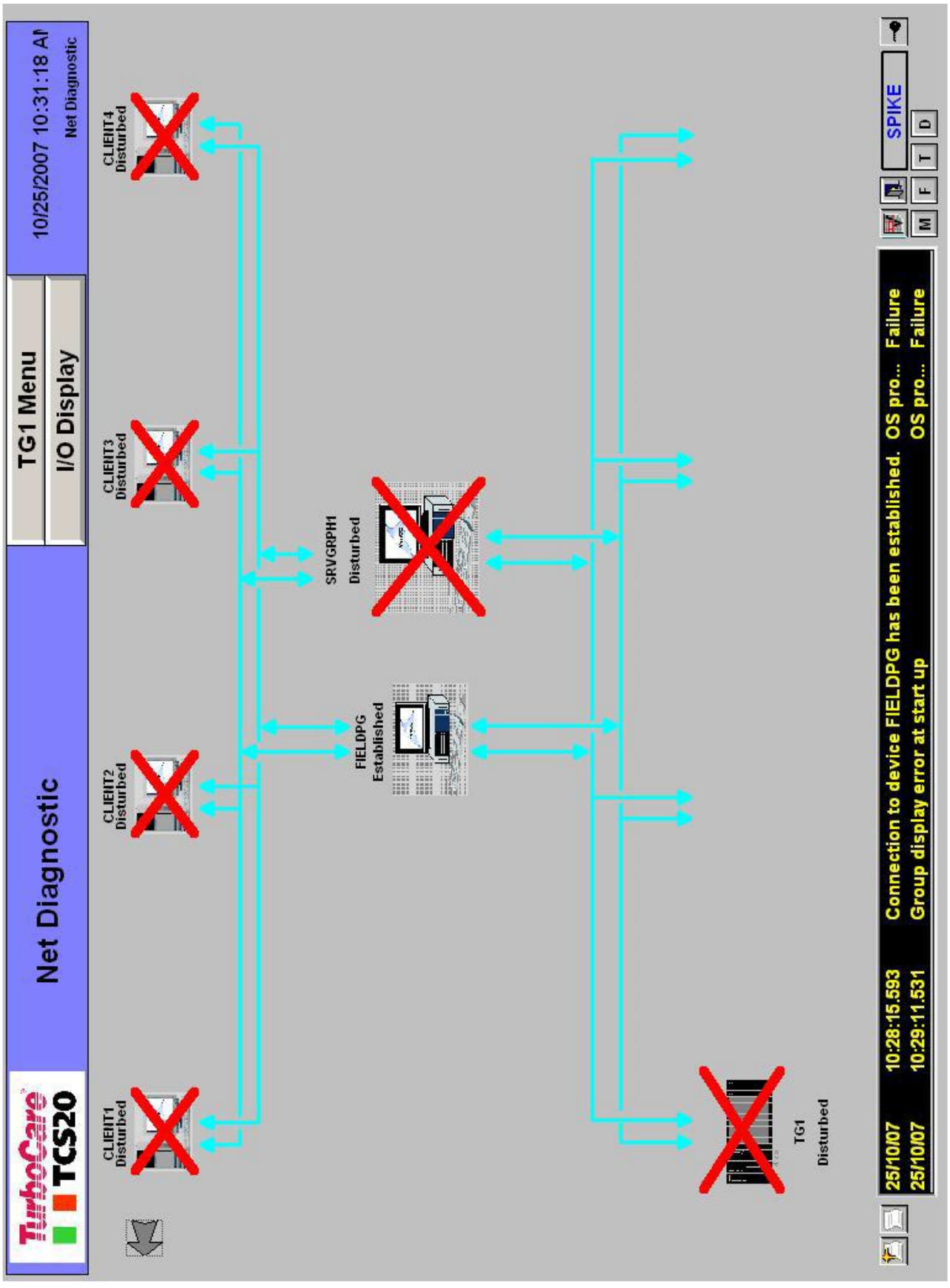


صفحة الفيديو (D - صفحة ١) : تمييز أو تشخيص بيانات الإدخال والإخراج
VIDEO PAGE (D – PAGE 1) : I/O DIAGNOSTIC

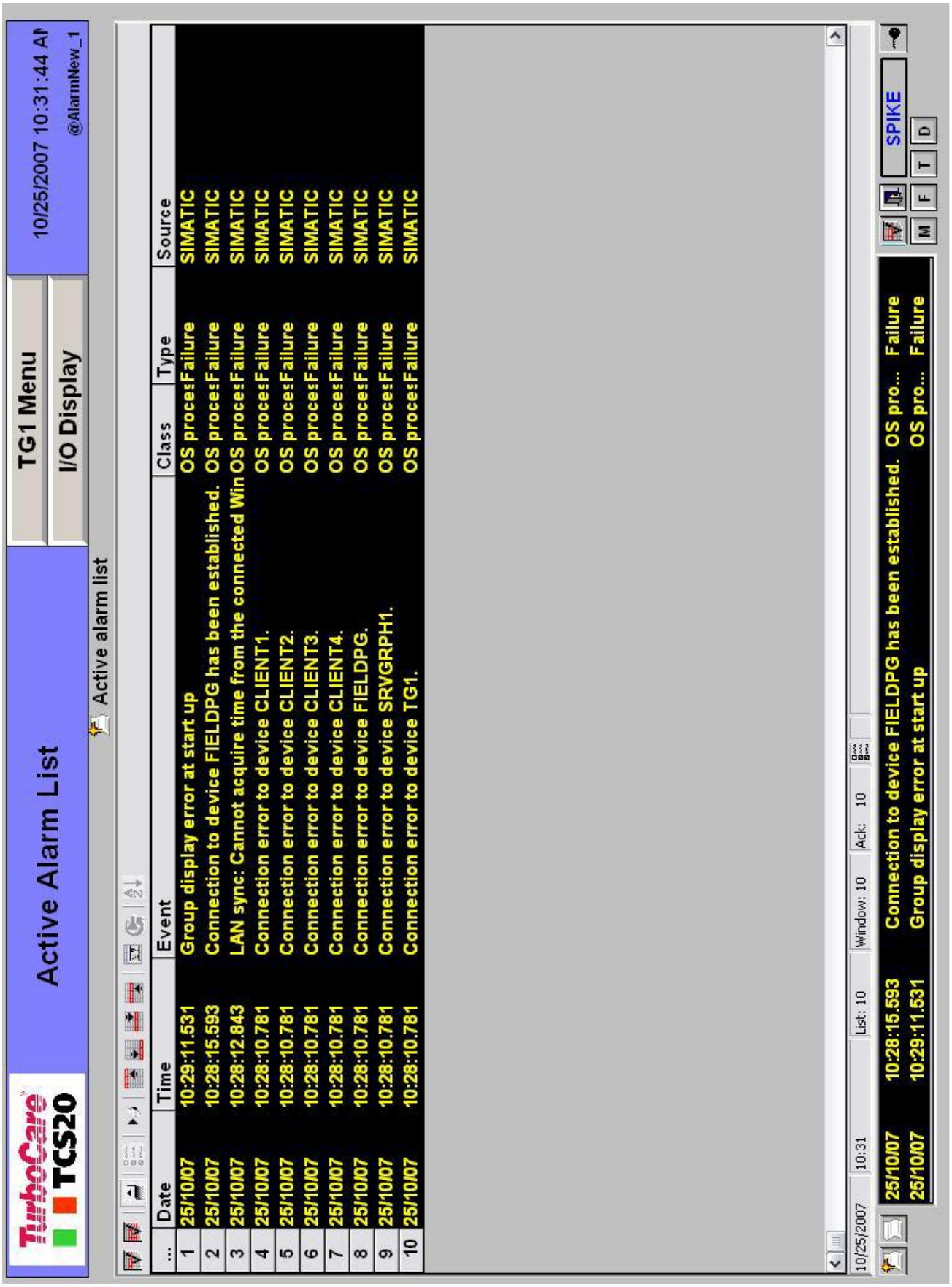


صفحة الفيديو (D - صفحة ٢) : تمييز أو تشخيص الشبكة (شبكة أجهزة الكمبيوتر لغرض إنتقال المعلومات)

VIDEO PAGE (D – PAGE 2) : NETWORK DIAGNOSTIC



VIDEO PAGE (A) : ACTIVE ALARM **صفحة الفيديو (A) : قائمة االإشارات التحذيرية النشطة أو الفعالة**



LIST

صفحة الفيديو (H) : قائمة الإشارات التحذيرية المؤرخة HISTORIAN ALARM LIST : VIDEO PAGE (H)

TurboCare TCS20

Historian Alarm List

TG1 Menu

I/O Display

10/25/2007 10:32:14 AM

@AlarmHist_1

Historian alarm list

...	Date	Time	Event	Class	Type	Source
1	25/10/07	10:29:11.531	Group display error at start up	OS proces	Failure	SIMATIC
2	25/10/07	10:28:15.593	Connection to device FIELDPG has been established.	OS proces	Failure	SIMATIC
3	25/10/07	10:28:12.843	LAN sync: Cannot acquire time from the connected Win	OS proces	Failure	SIMATIC
4	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device CLIENT1.	OS proces	Failure	SIMATIC
5	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device CLIENT2.	OS proces	Failure	SIMATIC
6	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device CLIENT3.	OS proces	Failure	SIMATIC
7	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device CLIENT4.	OS proces	Failure	SIMATIC
8	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device FIELDPG.	OS proces	Failure	SIMATIC
9	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device SRVGRPH1.	OS proces	Failure	SIMATIC
10	25/10/07	10:28:10.781	Connection error to device TG1.	OS proces	Failure	SIMATIC
11	25/10/07	09:57:44.296	Group display error at start up	OS proces	Failure	SIMATIC
12	25/10/07	09:56:52.828	Connection to device FIELDPG has been established.	OS proces	Failure	SIMATIC
13	25/10/07	09:56:45.703	LAN sync: Cannot acquire time from the connected Win	OS proces	Failure	SIMATIC
14	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device CLIENT1.	OS proces	Failure	SIMATIC
15	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device CLIENT2.	OS proces	Failure	SIMATIC
16	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device CLIENT3.	OS proces	Failure	SIMATIC
17	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device CLIENT4.	OS proces	Failure	SIMATIC
18	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device FIELDPG.	OS proces	Failure	SIMATIC
19	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device SRVGRPH1.	OS proces	Failure	SIMATIC
20	25/10/07	09:56:43.343	Connection error to device TG1.	OS proces	Failure	SIMATIC
21	03/10/07	17:12:46.796	Connection error to device FIELDPG.	OS proces	Failure	SIMATIC
22	03/10/07	11:28:32.328	Group display error at start up	OS proces	Failure	SIMATIC
23	03/10/07	11:27:39.515	Connection to device FIELDPG has been established.	OS proces	Failure	SIMATIC
24	03/10/07	11:27:33.218	LAN sync: Cannot acquire time from the connected Win	OS proces	Failure	SIMATIC
25	03/10/07	11:27:30.531	Connection error to device CLIENT1.	OS proces	Failure	SIMATIC
26	03/10/07	11:27:30.531	Connection error to device CLIENT2.	OS proces	Failure	SIMATIC

10/25/2007 | 10:32 | List: 10 | Window: 51 | Ack: 10

25/10/07 10:28:15.593 Connection to device FIELDPG has been established. OS pro... Failure

25/10/07 10:29:11.531 Group display error at start up OS pro... Failure

SPIKE

M F T D

References المراجع

1- DIBIS 3 x TG 20 B7/8 - G.T. CONTROL SYSTEM - OPERATION MANUAL – TurboCare - 2008
2- translate.google.com
3- The Electropaedia
4- Wikipedia- the free encyclopedia ويكيبيديا ، الموسوعة الحرة
5- Dictionary of Engineering – Second Edition - McGraw-Hill
6- www.almaany.com موقع المعاني
٧- إصدارات مجمع اللغة العربية بالقاهرة :
مجموعة المصطلحات العلمية والفنية – المجلد ٢١ سنة ١٩٧٩ والمجلد ٢٧ سنة ١٩٨٨ والمجلد ٤٢ سنة ٢٠٠٢ ، ومعجم مصطلحات الهندسة الميكانيكية – الطبعة الأولى ١٩٩٨ ، ومعجم الفيزياء ٢٠٠٩
٨- معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية - أحمد شفيق الخطيب - ٢٠٠٥