# بسم الله الرحمن الرحيم

هذه مقدمة لكتابي منظومة التحكم في الجهد 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

zwuitina@yahoo.comEmail-

# منظومة التحريض والتحكم في الجهد للمولد Excitation and AVR System نظام التحريض

ووظيفته تغذية العضو الدوار بالتيار اللازم للإنتاج المجال المغناطيسي الذي يحتاجه المولد لإنتاج القوة الدافعة الكهربائية والتحكم في جهد إثناء تحميل المولد ويوجد نوعين من أنواع التحريض للمولد

- نظام التحريض الدوار
- نظام التحريض الساكن

## نظام التحريض الدوار Rotating Excitation

وهو عبارة عن مولد صغير يتم تعدية الملفات الثابتة له بتيار مستمر فيقطع العضو الدوار المجال المغناطيسي المتولد في الملفات الثابتة فيتكون فيه ق.د.ك متغيرة فيتم تحويلها إلى تيار مستمر عن طريق موحدات (ديودات) يتم ربطها مع ملفات العضو الدوار للمولد عن طريق قضبان داخل العضو الدوار .



الشكل أعلاه يوضح نظام التحريض الدوار 🖉 🔊

## نظام التحريض الساكن Static Excitation

وفية يتم تعدية الملفات الثابتة للمولد بالتيار المستمر عن طريق فرش كربونية يتم تثبيتها على العضو الدوار للمولد مع حلقات انزلاق المربوطة مع الملفات ويتم تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر عن طريق RECTIFIER موجود داخل منظم الجهد الأوتوماتيكي AVR .



الشكل أعلاه يوضح نظام التحريض الساكن

## منظم الجهد الأوتوماتيكي AVR

ووظيفتُه تنظيم الجهد على المولد ذالك لان الحمل على المولد متغير فانه عند رفع الحمل ينخفض الجهد على المولد وعند خفض الحمل على المولد يرتفع الجهد ودلك نظر الزيادة أو انخفاض التيار الخارج من المولد ويتم التحكم في جهد المولد عن طريق رفع أو خفض تيار التحريض للمولد ويتم التحكم في تيار التحريض عن طريق حاسوب أو نظام التحكم اللأكتروني PID حيث يتم توصيل محول جهد ومحول تيار إلى منظومة التحكم و يتم مراقبة جهد المولد وقياس زاوية الطور وزاوية الحمل للمولد عن طريق مقارنة التيار بالجهد وتعتمد حساسية واستقرار نظام التحكم في الجهد على نوع نظام التحريض تحريض دوار أو تحريض ساكن وحيث إن التحريض الساكن متصل مباشرا بالعضو الدوار للمولد فان استجابته تكون عالية مقارنتا بالتحريض الدوار وبالمقابل فان التحريض الدوار يكون ذو استقرار عالي وعادتا يكون لنظام التحكم قناتين الأولى أوتوماتيكية والثانية يدوية حيث يتم التحكم في الجهد يدويا

## منظومة التحريض الثابتة Static Excitation

منظومة التحريض الثابتة وهى المنظومة التي تستخدم في تحريض المولد من نوع - SIEMENS SGEN 5 المركبة في محطات التولد لشركة سيمينس الألمانية

مكونات المنظومة

- قاطع دائرة لتغذية المحول MV CB
- محول خافض للجهد من 6.6KV/540V
- منظومة تغيير الجهد من الجهد المتردد إلى المستمر Rectifier
- منظومة التحكم في الجهد Automatic Voltage Regulator AVR
  - قاطع دائرة لتحريض المولد Excitation CB
    - فرش کربونیة Carbon brash
      - حلقات الزلاق

حيث يتم تغذية محول خفض الجهد بجهد AC لتخفيض الجهد إلى V 540 ومن ثم تمرير الجهد على منظومة تغيير الجهد الله DC ومن المعد المالي الجهد المتردد AC ومن المعد الثابت DC ومن ثم المربونية لتغذية عمود المولد حيث يتم التحكم في الجهد عن طريق التحكم في تيار التحريض الشكل أدناه يبين مكونات منظومة التحريض الثابتة من نوع 1000A - 500 - 500 حيث تتكون من الأتي من الأتي

- 1 المولد
- قياس تيار التحريض
- قاطع التحريض
- مقاومة إيقاف التحريض
- الوقاية من ارتفاع الجهد.
- محول القياس لتيار التحريض
- محول القياس لتيار التحريض لقناه التحكم الأوتوماتيكية.
  - 8. الثايرستر المستخدم في تغيير الجهد Rectifier
    - منظومة تنعيم الذبذبة
    - 10. قياس قيمة جهد التحريض
    - 11. تغذية منظومة التحكم بالجهد
      - 12 محول خافض الجهد
    - 13.قاطع الدائرة جهد 6.6KV
- 14. ناقل الإشارات لربط المنظومة مع منظومة التحكم الرئيسية
  - 15 محول الجهد لقياس جهد المولد
  - 16.محول التيار لقياس تيار المولد
  - 17.محول التيار لقياس تيار التحريض للمولد
- A32 قناة التحكم في الجهد الأوتوماتيكية Channel 1 AUTO/ MAN
- A33 قناة التحكم في الجهد الأوتوماتيكية Channel 2 AUTO/ MAN



## منظومة التحكم في الجهد AVR

وهى من نوع SEMIPOL D3 - SEE 480/2000 مكونات المنظومة قناة التحكم في الجهد الأوتوماتيكية Channel 1 AUTO قناة التحكم في الجهد اليدوية Channel 1 MAN وحدة الربط بين المنظومة ومنظومة التحكم الرئيسية T3000 منظومة تثبيت نظام القدرة Power system stabilizer

## قناة التحكم في الجهد الأوتوماتيكية Channel 1 AUTO/ MAN

تتكون ألقناه من معالج ووحدات إدخال وإخراج ووحدة ربط مع القناة الثانية ومع منظومة التحكم وتتكون أيضا من محول تيار لقياس تيار التحريض ومحول جهد لقياس جهد التحريض ومحول جهد لقياس جهد المولد ومحول تيار لقياس تيار المولد ومحول قياس لقياس القدرة الفعالة والقدرة الغير فعالة ومعامل القدرة وقيمة التردد للمولد

#### عمل نظام التحكم

يعتمد نظام التحكم على حاسوب حديث بجميع ميزاته ومزود ببرنامج تشغيل عبارة عن بوابات منطقية وبوابات التحكم مثل PID والذي يتم من خلالها إجراء عملية التحكم في الجهد وتعتمد تعديل قيمة نقطة تحديد الجهد SETPOINT على نقطة تحديد قيمة الجهد للمولد ونقطة تحديد قيمة القدرة غير الفعالة وإشارة التحكم الخاصة بمنظومة تثبيت نظام القدرة PSS حيث تجتمع هذه القيم جميعا لتكوين قيمة المتحكم في الجهد والتي بواسطتها يتم زيادة وتخفيض قيمة تيار التحريض للمولد

#### عمل منظومة التحريض

f<sub>N</sub>

عند تشغيل التربينة الغازية يتم استقبال إشارة تشغيل منظومة تحريض المولد من منظومة التحكم الرئيسية T3000 حيث يتم غلق قاطع التحريض فيتم تغذية عمود المولد بالتيار المستمر DC ليتم إنتاج جهد على إطراف المولد وعند إغلاق قاطع التحريض يقوم نظام التحكم بزيادة تيار التحريض عن طريق الثايرستر ويقوم بمراقبة جهد المولد إلى إن تصل قيمة الجهد إلى 20KV عندها يتم تثبيت قيمة تيار التحريض عند هذه القيمة

U,

Ema

USFON

U.

عند ربط المولد على الشبكة ورفع الحمل ينخفض الجهد على إطراف المولد فيقوم نظام التحكم في الجهد بزيادة تيار التحريض للمولد وذالك لتعويض انخفاض الجهد وعند تخفيض الحمل على المولد يزيد الجهد على إطراف المولد فيقوم نظام التحكم في تخفيض تيار التحريض

وعد تحقيص الحمل على الموتد يريد الجهد على إطراف الموتد فيغوم نصم التحدم في تحقيص نيار التحريص للمولد وذالك لتقليص زيادة الجهد

ومما سبق نستطيع القول إن منظومة التحكم في الجهد في حيوية دائمة لمراقبة وتعديل قيمة الجهد على إطراف المولد إثناء تحميله على الشبكة

## قناة التحكم في الجهد الأوتوماتيكية Channel 2 AUOT/ MAN

قناة التحكم الثانية لديها نفس عمل وقدرات القناة الأولى وتكون القناة الثانية في حالة مراقبة دائمة للقناة الأولى وفى حاله حدوث عطل في القناة الأولى يتم تغيير قناة التحكم إلى القناة الثانية مع ظهور إشارة إنذار للقناة الأولى وفى حالة عطل القناتين الاوتوماتيكيتن يتم تغيير قناة التحكم إلى قناة التحكم اليدوية والتي تيم فيها زيادة وتخفيض الجهد يدويا بواسطة منظومة التحكم الرئيسية وفيما يلى القيم الأساسية لثوابت المنظومة

#### Excitation

Type: **540/2400 Power Circuit / Auxiliary Supply** Rated field current IfN [A] 1775 ADC Rated field voltage UfN [V] 305 VDC Max. field current Ifmax [A] 1851 ADC Rated excitation current IEN [A] 2036 ADC Max. Surge current IP [A] (10s) 2777 A Incoming AC voltage (DC) [V] 540 VAC, 50 Hz (c/s) Surge excitation voltage UP [V] 696 VDC Ideal no-load DC-voltage 729 VDC Field forcing factor  $\ge 2,0$ Power dissipation  $\approx 12,1$  kW (without transformer) Auxiliary voltage 1x 400 VAC, 50 Hz (c/s), 4 A continuous

#### التحكم في القدرة غير الفعالة

من ميزات المنظومة إمكانية التحكم في القدرة غير الفعالة حيث يمكن زيادة وتخفيض القدرة غير الفعالة وذالك حسب قدرات المولد والتي يمكن تمثيلها في منحنى أداء المولد والذي يبين حالاتي عمل المولد حالة عمل المولد في منطقة فوق التحريض Over Excitation ومنطقة تحت التحريض Under Excitation الشكل أدناه يبين منحني أداء المولد حيث يمكن عمل المولد في منطقة فوق التحريض بقدرة غير فعالة حتى 250MVAR عندما تكون درجة حرارة هواء التبريد عند 25C ويمكن عمل المولد في منطقة تحت التحريض بقدرة غير فعالة حتى 135MVAR عندما تكون درجة حرارة هواء التبريد عند 25C ويمكن عمل المولد في منطقة تحت التحريض بقدرة غير فعالة حتى 135MVAR - عندها يتم فصل المولد بوقاية انخفاض التحريض التحريض والتي تكون دون قيمة 135MVAR ويتم تحديد قيمة اعلي قيمة للقدرة غير الفعالة في منطقة تحت منطقة تحت منطقة تحت عمل المولد بوقاية انخفاض التحريض التحريض بقدرة عير فعالة حتى 135MVAR ويتم تحديد قيمة اعلي قيمة للقدرة عير الفعالة في منطقة تحت منطقة تحت عمل التحريض والتي تكون دون قيمة مناطقة تحت التحريض والتي تتم عن



## عمل المنظومة عند ربط المولد مع الشبكة

نظرا لان احد شروط ربط المولد مع الشّبكة هو تساوى جهد المولد وجهد الشبكة فان منظومة التحكم تستقبل إشارة زيادة وتخفيض الجهد من منظومة ربط المولد مع الشبكة Synchronous System وتعتبر هذه الإشارة إشارة تحكم خارجية يتم التعامل معها على حسب قدرات المنظومة إي يتم زيادة وتخفيض الجهد حسب تعديل اعلي واقل قيمة مسموح بها لقيمة الجهد

## اعلى قيمة للتحكم في الجهد

يتم تعديل اعلي قيمة مسموح بها لرفع الجهد في المنظومة حيث عند هذه القيمة لا يمكن زيادة الجهد على إطراف المولد مهما كانت الظروف المحيطة به وتسمى هذه الحالة GEN Voltage limit control اي لا يمكن رفع MAX ويتم تعديلها عند Maximum Voltage Reference: [P.u.] 1.05 pu اي لا يمكن رفع الجهد اعلي من 21KV

## اقل قيمة للتحكم في الجهد

يتم تعديل اقل قيمة مسموح بها لخفض الجهد في المنظومة حيث عند هذه القيمة لا يمكن خفض الجهد على إطراف المولد مهما كانت الظروف المحيطة به وتسمى هذه الحالة GEN Voltage limit control إي لا يمكن MIN ويتم تعديلها عند Minimum Voltage Reference: [P.u.] 9.95 pu إي لا يمكن خفض الجهد اقل من 19KV

## منظومة تثبيت نظام القدرة Power System Stabilizer PSS

تعتبر من أهم أنظمة التحكم لما لها من القدرة على تثبيت المولد على الشبكة في أسوء حالات التشغيل حيث يتم التحكم في جهد التحريض لجعل المولد متوافق مع الشبكة عند حدوث أعطال خارجية راجع كتابي منظومة تثبيت القدرة الكهربائية

and the second of the second o

الشكل أدناه يبين منظومة التحريض والتحكم في الجهد من نوع 1000A - SIEMENS SGEN 5 بجميع مكوناتها



الشكل أدناه يبين شاشة التحكم حيث يمكن اختيار وتغيير الصفحات والتشغيل والإيقاف عن طريق اللامس أو النقر على الأمر أو زر التحكم ليتم تنفيذ الأمر أو الانتقال إلى الصفحة التالية

À.	(Departer)	
and a state of the		
fo		
		int i
		and a second

الشكل أدناه يبين مكونات منظومة التحكم من نوع SEMIPOL D3.1 لإحدى القناتين حيث يبين في أقصى اليمين وحدة المعالجة المركزية CPU ومن ثم وحدات الإدخال والإخراج ومحولات القياس وأخيرا وحدة التغذية الكهربائية



الشكل أدناه يبين لوحة مفاتيح التحكم للمنظومة حيث يتم استخدام المفاتيح على النحو التالي 10 تشغيل وإيقاف المنظومة 23 إخراج صفحة الإنذار والفصل 23 تخفيض نقطة تحديد الجهد 23 تشغيل القناه الأولى الأوتوماتيكية 33 تشغيل القناه الأولى الأوتوماتيكية 35 تشغيل القناه الأولى الأوتوماتيكية 37 تشغيل قناة التحكم اليدوية 38 إلغاء إشارات الانتانية الأوتوماتيكية 38 إلغاء إشارات الانتانية الأوتوماتيكية

Dperator Panel efc31			2
м	Main Screen		1
2	Ref. Values	Actual Values	back
	V0en 0,0 %	XVOEN 0.03 KV	-
	RP 0 MVai	X:RP 0 MVar	
	0,00 PF 0,00	XPE -1,00	
	• • • •	XIE DA	
	O Tracking		Parameter
₩ 8.0 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0	Q XIGEN 14 A	Active 0 MW	Help
	XFOEN 0,0 cps	Reactive 0 MVar	Actual Values
	v to average of the development	Apparent 0 MVA	Event List
PXXXX	under		Faults
< <active power="">&gt;</active>	Cold Air Temperature 1 Cold Air Temperature 2	0 °C	SFC
TX			Main Menu
AUTO 1 DN DN DN DN OFF	w RerVal RerVal Or Raise Lower Or		Main Screen

الشكل أعلاه يبين الصفحة الرئيسية للمنظومة التحكم في الجهد والتي يتم فيها عرض اغلب الثوابت الرئيسية للمنظومة مثل تيار وجهد التحريض والتيار والجهد والتردد والقدرة الفعالة والغير فعالة للمولد كما نلاحظ مخطط أداء المولد حيث يتم عرض منطقة عمل المولد إثناء التحميل و عرض قيمة القدرة على المخطط عربنا هذا المولد حيث يتم عرض منطقة عمل المولد إثناء التحميل و عرض قيمة القدرة على المخطط

الصفحة أزرار التحكم في المنظومة 💫 🖉	كما للأحظ في أسفل ا
تشغيل قناة التحكم الأوتوماتيكية الأولى	AUTO1
تشغيل قناة التحكم الأوتوماتيكية الثانية	AUTO2
تشغيل قناة التحكم اليدوية	MANUAL ON
إيقاف المنظومة	OFF
تشغيل المنظومة	ON
زيادة قيمة الجهد	<b>RefVal Raise</b>
تخفيض قيمة الجهد	RefVal Lower
ين اختيار ها بالأمس	وكل هذه الأزرار يمد

الشكل أدناه يبين صفحة عرض إشارات الإنذار والفصل والتي يمكن فتحها بلمس الزر Faults الموجود على يمين الصفحة حيث يتم عرض إشارات العطل والفصل لقناه التحكم الأولى AUTO1 في اعلي الصفحة وإشارات العطل والفصل لقناه التحكم الثانية AUTO2 في أسفل الصفحة وعلى يمين إشارات العطل يوجد أزرار الخاصة بإلغاء إشارات العطل وأزرار تحريك إشارات العطل إلى أسفل والى اعلي

			Faults		-2	_
Numbe	r Şignal	Description			4170.1	100
1	S251588	PROTECTION OFF EXCITATION	2	First	ADIOT	back
7	\$13608E	Too many Rectifiers blocked	7		Adval: 15	
65	S133088	Rectifier 1 Blocked	?	Press Pages	Shred: [15	
83	S25058K	RUNTIME ERROR EXCITATION CB	2	Prev		
141	\$30508A	Rectifier 1 Temperature too high	2	Line		
164	S42978A	Fault Powerstation Bus 1	?	Next		
167	S4360BJ	Gen. Cooling Air Temp> Fault Value	2	CONTRACTOR OF THE OWNER OWNE		Non-
168	\$42988C	Communication to Powerstation Fault	2	Next Page		Paramet
201	\$50508L	Doors SFC Rectifier Cubicle	?	Last	Reset Auto 1	1000000
205	850508K	PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER	?			Help
1	\$25158B	PROTECTION OFF EXCITATION	?	First	AUTO 2	
16	\$30508G	Thyristor Temperature Trip	?		Aduat 5	Actual Val
147	\$30508H	Thyristor Temperature Alarm	?	Prev Page	auser 15	5.0
165	S42978B	Fault Powerstation Bus 2	?	Prev		Event Li
168	\$42988C	Communication to Powerstation Fault	?	Line		
0			?	Line		Fault
0			?	No. of Concession, Name		
0			?			SFC
0			2	Lust	Reset Auto 2	
0			?			Main Mer

الشكل أدناه يبين صفحة عرض الإحداث الخاصة بالمنظومة مثل التشغيل والإيقاف وإشارات الأعطال والفصل والتي يمكن فتحها بلمس الزر EVENT LIST الموجود على يمين الصفحة

AUTO 1     Date       02,744     23     \$14258A     Changeover to Manual     ?     First       02,771     89     \$24906R     Failure of ICP 4 in other Channel     ?     First       02,996     205     \$505068k     PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER ?     Prev Page       07,298     44     \$24058B     CAN Keyboard Fault     ?     Prev       10,493     239     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Neet       10,493     240     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Neet Page       10,493     240     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Neet Page       48,050     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Neet Page       48,050     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Last	First Prev Page Prev Line Next Line	? ? ? ? ?	Changeover to Manual Failure of ICP 4 in other Channel PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER	S14258A	23	12:20:02,744	12.09	- 008	
02,744     23     \$14258A     Changeover to Manual     ?     First       02,771     89     \$24906R     Failure of ICP 4 in other Channel     ?     Prev Page       02,996     205     \$505086K     PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER ?     Prev Page       07,298     44     \$240588     CAN Keyboard Fault     ?     Prev       10,493     239     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Next       10,493     240     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Next Page       99,795     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Next Page       48,050     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Last	First Prev Page Prev Line Next Line	? ? ? ? ? ?	Changeover to Manual Failure of ICP 4 in other Channel PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER	S14258A	23	12:20:02,744	12.09	-	
02,771     89     \$24908R     Fallure of ICP 4 in other Channel     ?       02,996     205     \$50508k     PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER     ?       07,298     44     \$240588     CAN Keyboard Fault     ?     Prev       10,493     239     \$631088     External Isolator Runtime Error     ?     Line       10,493     240     \$63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Line       99,795     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Next Page       48,050     45     \$27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     List	Prev Page Prev Line Next Line	? ? ? ?	Failure of ICP 4 in other Channel PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER	S24908R			-	-	
02.996     205     S50508k     PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER     Prevent       07,298     44     S240588     CAN Keyboard Fault     Prevent     Prevent       10,493     239     S631088     External Isolator Runtime Error     Prevent     Intel       10,493     240     S63108H     Internal Isolator Runtime Error     Prevent     Intel       59,795     45     S27658A     Communication Fault Touchpanel     Prevent     Next Page       48,050     45     S27658A     Communication Fault Touchpanel     Prevent     Last	Prev Page Drev Line Next Line	? ? ?	PROTECT. TRIP FROM SFC TRANS. FEEDER	CONTRACTOR OF A	89	12:20:02,771	12.09		
07.298     44     S240588     CAN keyboard Fault     ?     Preventione       10,493     239     S631088     External Isolator Runtime Error     ?     Next       10,493     240     S63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Next       10,493     240     S63108H     Internal Isolator Runtime Error     ?     Next Page       59,795     45     S27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Next Page       48,050     45     S27658A     Communication Fault Touchpanel     ?     Last	Prev Line Next Line	?		S50508K	205	12:20:02,996	12.09	•	
10,493 239 \$631088 External Isolator Runtime Error ?   10,493 240 \$63108H Internal Isolator Runtime Error ?   59,795 45 \$27658A Communication Fault Touchpanel ?   48,050 45 \$27658A Communication Fault Touchpanel ?	Next Line	2	CAN Keyboard Fault	S240588	44	12:20:07,298	12.09		
10,493 240 S63108H Internal Isolator Runtime Error ? Line   59,795 45 S27658A Communication Fault Touchpanel ? Next Page   48,050 45 S27658A Communication Fault Touchpanel ? Line	Line	1.4	External Isolator Runtime Error	S63108B	239	12:20:10,493	12.09	•	
59,795 45 S27658A Communication Fault Touchpanel ? Neit Page   48,050 45 S27658A Communication Fault Touchpanel ? Last	and a second sec	?	Internal Isolator Runtime Error	S63108H	240	12:20:10,493	12.09	•	
48,050 45 S27658A Communication Fault Touchpanel ? Last	Next Page	?	Communication Fault Touchpanel	S27658A	45	12:20:59,795	12.09	-	
	Last	2	Communication Fault Touchpanel	S27658A	45	12:47:48,050	12.09	•	
22,955 1 S251568 PROTECTION OFF EXCITATION ? First	First	?	PROTECTION OFF EXCITATION	S251588	1	12:20:02,955	12.09	-	ç
02,955 2 S25158C GENO AT LINE + EXC. IS OFF ? Prev Page	Prev Page	?	GENO AT LINE + EXC. IS OFF	S25158C	2	12:20:02,955	12.09		
22,966 152 S36008A CANINTERFACE ICP OFFLINE 7	Prev	7	CAN INTERFACE ICP OFFLINE	S36008A	152	12:20:02,966	12.09		-
12,973 23 S14258A Changeover to Manual 7 Line	Line	2	Changeover to Manual	S14258A	23	12:20:02,973	12.09	-	-
12/391 B9 S24906R Palure of ICP 4 In other Channel Palure	Next Line	1	Pailure of iCP 4 in other Channel	524908R	89	12.20.02,991	12.09	-	-
07,527 44 S240568 CAN Keyboard Pault 7	Next Page	7	CAN Keyboard Fault	5240588	44	12:20:07,527	12.09		-
30,033 45 S27656A Communication Fault Touchpanel SP		1	Communication Fault Touchpanel	527658A	40	12:21:00:033	12.09		-
18,270 45 S27656A. Communication Pault roucilpanel 7 Last	Last	1	Communication Pault Touchpanel	527658A	40	12:47:48,270	12.09	•	

الشكل أدناه يبين صفحة تعديل المتغيرات PARAMETER الخاصة بمنظومة التحكم في الجهد والتي يمكن فتحها بلمس الزر PARAMETER الموجود على يمين الصفحة حيث يمكن تعديل المتغيرات الخاصة بالقناة الأولى والثانية

	AUTO 1	AUTO 2	Pres Page	100
PAR100 Rated Generator Voltage	13200	13200		Duck
PAR101 Rated Ownerator Current	7670	7670	Mext Page	1
PAR102 Rated Excitation Current	1470	1470	THE CONSTRUCT	
PAR103 Rated Exolution Voltage	440	440		
PAR104 Max. Eco. Current Manua	1700	1700		
PAR105 Line Frequency	50	50		Parame
PAR106 Number of Generator Diagram	0	0		-
PAR107 Rated Rediffer Incoming Voltage	400	400		Help
PAR108 Spars	• 0	• •		
	Ca At-	142		Actual Va
				Event
				Faul
				SFC
				Main M
- Internet and a second s				_

الشكل أدناه يبين صفحة تعديل المتغيرات PARAMETER- PSS الخاصة بمنظومة تثبيت نظام القدرة والتي يمكن فتحها بلمس الزر PARAMETER الموجود على يمين الصفحة حيث يمكن تعديل المتغيرات الخاصة بالقناة الأولى والثانية

		PAP	RAMETER - PSS - HW-K	onfig			-
PARAMETER - PSS	AUTO 1	AUTO 2	PARAMETER - Cond. Mon.	AUTO 1	AUTO 2	Pres Page	back
PAR280 Stateminding Resistor A_s (mOhm)	0.960	0.960	PAR220 Min. Centrel Voltage	0.100	0.100	The second se	-
PAR201 Main Inductance in Transverse Direction L_http://www.	6.90	6.90	PAR221 Voltage Adaption	1.000	1.000	Next Page	
PAR282 Leakage Industance L_sigs of Distominiding (mil)	0.569	0.569	PAR222 Minimal Current	100	100		1
PAR283 Spars	1.000	1.000	PAR223 Max. Control Volt. Delta p_dump_mar(p.v)	0.100	0.100		
PAR284 Team	1.000	1.000	PAR224 Anno. Factor Line	0.800	0.800		In the second second
		14					Paramet
	A5-	er NA2		AL	142		Hein
PARAMETER - HW - Config.							1000
PAR205 Delay for Des_at_Line (d)	0.50	0.50					Actual Val
PAR286 Spare	1.000	1.000					-
PAR287 Number of Rectifiers	2	2					Event Li
PAR288 Reductancy Minimum Number of RedSteel	2	2					C Fairly
PAR289 max. Eve. Current if Rest. talls	1.000	1.000					
		-					SFC
	A1-	A2					
							Main Mar

الشكل أدناه يبين صفحة عرض جميع القيم الرئيسية Actual Values الخاصة بالمنظومة والتي يمكن فتحها بلمس الزر Actual Values الموجود على يمين الصفحة والذي من خلاله يمكن مراقبة أداء المنظومة ومستوى عمل القناتين الأولى والثانية

		Actual Values		
Gen: Voltage Actual Value	AUTO 1 AUTO 2 -0.01 -0.03 KV 0.00 KV 0.00 KV -14 A	Active Reactive Apparent COSPHE	AUTO 1 AUTO 2 0 0 M/V 0 0 M/Var 0 M/VA -1.00 -1.00	back
SFIGEN Exc.Current Actual Value Exc.Vottage Actual Value	0.0 0.0 cps 0 0.4 -1 -1 V	XVLINE XFLINE	2 0 V 50.0 50.0 cps	LINE CONTRACTOR
				Parame
Delta Generator Voltage	AUTO 1	-0.001 -0.002 -0.0	002 -0.002 [p.u]	Help
Deta Actual Value Processing	0.000 0.000	0.000 0.000 0.0	000 0.000 pr w1	ACTUAL
Tuatina Man		_		EventL
Trasing Auto				Fault
				SFC
				Main M
AUTO 1 AUTO 2 MANUAL	or local B	serval Rerval	and I	Main Ce

## الشكل أدناه يبين صفحة External Programs الخاصة بالبرامج المساعدة للمنظومة

		e	xternal Program:	<b>1</b>	a	_
Belect CHANNEL 1	Channel 2	Start LogiCAD	Start ICPLOAD	HD67221 Config -T193	Version Display	back
Select CHANNEL 2	selected	Start MMT4 Debug		HD67221 Config -T194	Rectifier Status	
		Start WinRDTM	Read Parameter from SPU	TR400 Config	Souther	
	Logging Channel				Time	Paramete
Read Signalrecord from SPU	er Logging Channel	Start OSCAR			Flathcard	Help
Store Eventiet SD	al				Signalrecorder	Actual Valu
Channel 1 Store Eventist BP	Read Evendist from SPU	Eventist Channel 1			VO Status	Event List
Channel 2		Channel 2			Measuring Channels ICP4	Faults
Touchkeyboard					OPTIFIX	SFC
					Instator Status	Main Meni
Auto 1 Auto	2 MANUAL DIF	ON RefVi	I RerVal o			Main Scree

الشكل أدناه يبين برنامج مسجل الإشارات الخاص بالمنظومة حيث يتم تسجيل أهم الإشارات والتي يتم الرجوع إليها في حالة حدوث عطل حيث يسهل من خلاله تحليل الأعطال ومعرفة أسبابها ويمكن فتح برنامج تسجيل الأعطال وذالك بالضغط على الزر Start OSCAR من صفحة External Programs وعند فتح البرنامج يتم عرض قائمة بالملفات الخاصة بالمسجل أو يمكن فتح الملف باختيار الأمر Open من القائمة File



الشكل أدناه يبين عرض صفحة الإحداث الخاصة بالمنظومة والتي يمكن فتحها بالضغط على الزر Display Log من صفحة على الزر Log

🚺 efc3_	POLOG - Notepad		- 0 ×
Ele Edi	t Format View Help		
Config	uration: efc3 - Processor:	0 - "MMT5 V2.19 20.02.2008"	-
Logs			
Info	00 05 19.03.08 10:16:52	LOGIDYN D2 V2.19 20.02.2008	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	1348 global signals used (max. 1396 => 96.6%)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Start COP 0	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 016	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 017	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 018	
Info	00 18 19.03.08 10:16:54	WOPIt-Handler Version V1.01-17.12.2007	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 019	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 020	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 021	
Info	00 05 19.03.08 10:16:54	Run task 022	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Run COP 0	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 016 (old:15, new:29)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 017 (old:15, new:23)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 018 (old:15, new:21)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 019 (old:15, new:17)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 020 (old:15, new:19)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 021 (old:15, new:23)	
Info	00 05 19.03.08 10:16:56	Set priority of task 022 (old:15, new:17)	
Info	00 11 19.03.08 10:16:56	Eventtask V 1.05 started with 1024 alarmbuffer-entries (count=1000)	
Info	00 14 19.03.08 10:17:00	PECPMA: loaded parameters from file EFC3 00.par	
Info	00 20 19.03.08 10:17:00	VMEPROFS: Found VMEPROF-S Board Version 51 in Slot 3	
Info	00 20 19.03.08 10:17:00	VMEPROFS: Wrong Board ID 0xff ff ff in Slot 5	
Info	00 08 19.03.08 10:17:06	MODBUS: MMT Sea Alloc returns 0	
Info	00 08 19.03.08 10:17:06	MODBUS: killing SEA1 task	
Info	00 08 19.03.08 10:17:06	Abort task 002	
Info	00 08 19.03.08 10:17:06	MODBUS: MMT Sea Alloc returns 1	
Info	00 08 19.03.08 10:17:06	MODBUS: MMT_Sea_Init (19200-8-NONE) returns 1, tmo 4 ms	-1
4			1

الشكل أدناه يبين برنامج LogCAD الخاص بعرض وتعديل واختبار صفحة البرنامج software الخاصة بوحدة المعالجة المركزية للمنظومة حيث يتم عرض قائمة بصفحات البرمجة على يمين النافذة والتي يمكن فتحها بالضغط المزدوج بالفارة على اسم الصفحة حيث يتم عرض البوابات المنطقية وقيم إشارات الدخل والخرج على البوابات على يسار النافذة



ويمكن أيضا اختبار كل البوابات المنطقية وتغيير إشاراتها وذالك بالنقر المزدوج على البوابة ليتم فتح نافذة قيم إشارات الدخل والخرج للبوابة ومن ثم يمكن تغيير قيمها واختبارها وأيضا يمكن بواسطة البرنامج تحرير صفحة البرمجة وحفظها في ذاكرة المعالج وأيضا يمكن بواسطة البرنامج إيقاف وتشغيل المعالج



الشكل أعلاه يبين فتح صفحة برمجة بواسطة برنامج LogCAD حيث يمكن فتح مسجل الإشارات القياسية والرقمية في صفحات البرمجة



الشكل أعلاه يبين نافذة مسجل الإشارات التابع لبرنامج LogCAD