



معاون رئيس مهندسين

## نعمة عواد جاسم

ر. قسم اتصالات الشمال الغربي

مديرية الاتصالات ونقل المعلومات الشمالية

دائرة التشغيل والتحكم

وزارة الكهرباء العراقية

[Neama70@Gmail.com](mailto:Neama70@Gmail.com)

<http://www.facebook.com/neamah.jasim>



المؤلف اثناء العمل على وصلة اتصالات الامواج المحملة الرقمية Digital Power Line Carrier (DPLC) Link بين محطة الموصل الشرقية وبارمجة الثانويتين .

م. نعمة عواد جاسم الطائي

[Neama70@gmail.com](mailto:Neama70@gmail.com)

- مواليد 1970 في مدينة الموصل - العراق .
- خريج جامعة الموصل / كلية الهندسة - قسم الالكترونك والاتصالات عام 1994.
- عمل للفترة من 1996/11/16 ولغاية 1997/12/3 بصورة وقتية في الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال - الموصل في شعبة الاتصالات وفحص القابلات .
- عمل منذ بداية عام 2000 كمهندس اتصالات في وزارة الكهرباء/ مديرية الاتصالات ونقل المعلومات - المنطقة الشمالية ويحمل حاليا درجة معاون رئيس مهندسين .
- حضر دورتين تدريبيتين (لمدة اسبوعين لكل منها) خارج العراق الاولى عام 2005 في شركة ABB - سويسرا حول بدالات Sopho is 3000 والثانية عام 2007 في شركة Technology Partener - الاردن حول بدالات Avaya ومباديء تراسل البيانات Data Transmission .
- دورة تدريبية لمدة اسبوع واحد في تركيا- شركة USCOM حول جهاز MUX. نوع SAGIM FMX12
- كما حضر وشارك بالعديد من الدورات التدريبية داخل العراق ومنها :
- دورة لمدة اسبوعين حول مباديء التراسل الرقمي غير المتزامن PDH والتراسل الرقمي المتزامن SDH في المعهد العالي للاتصالات في بغداد .
- دورة لمدة اربع اشهر حول صيانة الاجهزة الالكترونية في مركز التدريب المهني في الموصل .
- دورة CISCO/ CCNA1 في جامعة الموصل / مركز الحاسبة الالكترونية بتقدير 85 .
- دورة CISCO / IT Essentials في جامعة الموصل / مركز الحاسبة الالكترونية بتقدير 82 .
- الاعمال المنشورة على الويب :-

1. (كيف تعمل أجهزة الهاتف) على ال URL التالية <http://www.kutub.info/library/book/5927>

2. (اسلوب التشبيك التناظري E& M) على ال URL التالية

. <http://www.kutub.info/library/book/5468>

3. (OFDM & OFDMA Techniqics & applications in Digital

PLC`S) على ال URL التالية :

[http://www.4shared.com/document/tyvXdFOQ/OFDM\\_\\_OFDMA\\_TECHNIQUES\\_\\_APPLI.html](http://www.4shared.com/document/tyvXdFOQ/OFDM__OFDMA_TECHNIQUES__APPLI.html)

[http://rapidshare.com/files/429909899/OFDM\\_OFDMA\\_TECHNIQUES\\_APPLICATIONS\\_in\\_Digital\\_plc\\_.doc](http://rapidshare.com/files/429909899/OFDM_OFDMA_TECHNIQUES_APPLICATIONS_in_Digital_plc_.doc)

4. (تقنيات التأشير في أنظمة الاتصالات الحديثة) المنشور في موقع kutub.info والعديد من المواقع الأخرى .

5. (تنصيب وتفعيل برنامج الحماية kaspersky internet security 2008) المنشور على الموقع

kutub.info

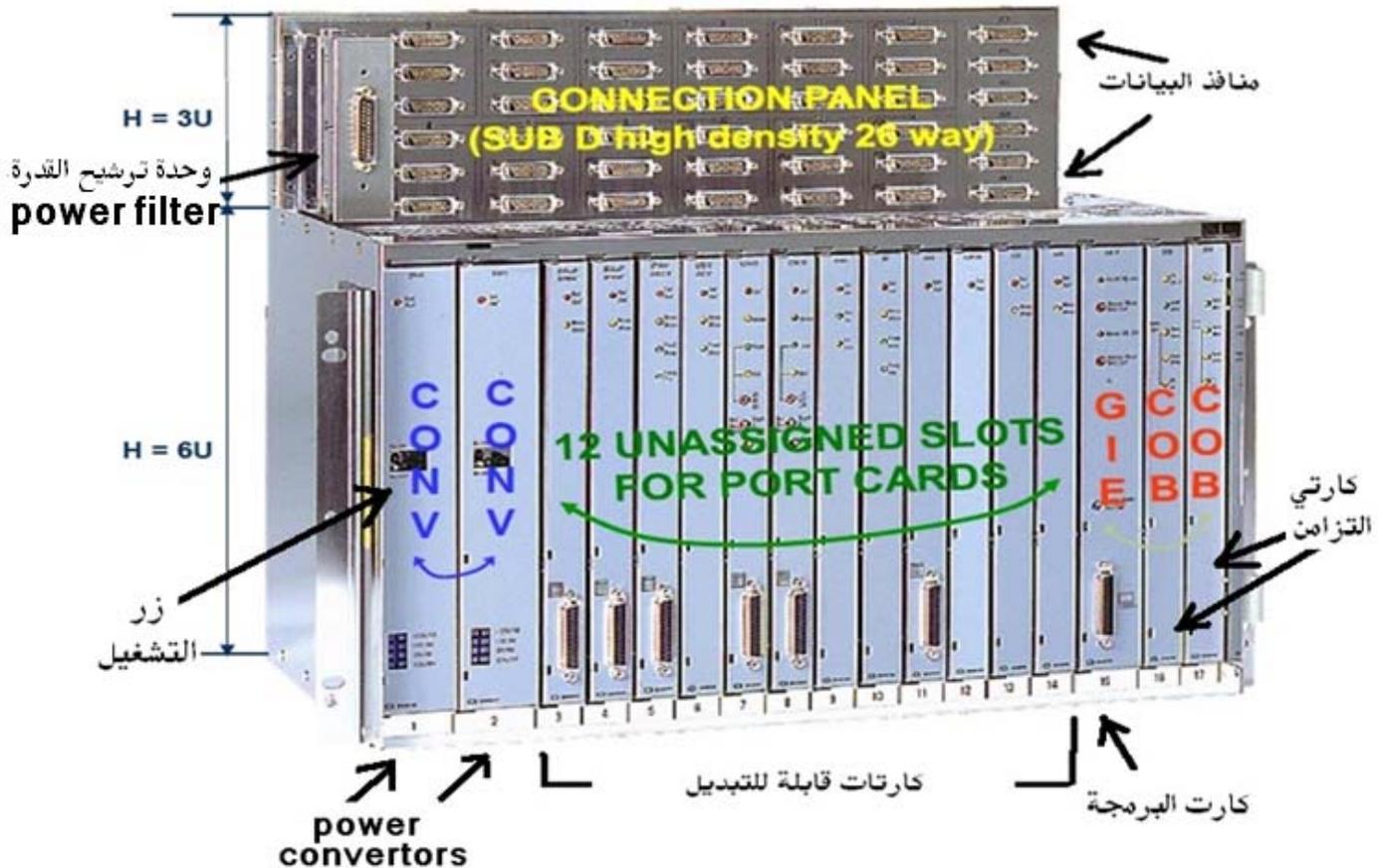
تم نشر الكتاب في الموقع الإلكتروني

**www.kutub.info**

# بسم الله الرحمن الرحيم

## مقدمة

جهاز تكديس البيانات ( Multiplexer or MUX ) نوع ( SAGIM FMX12 ) فرنسي الصنع ويستخدم في منظومة الكهرباء العراقية لأغراض نقل اشارات المكالمات الصوتية سواء لأغراض المشترك البعيد ( Remote Subscriber ) أو لأغراض التشبيك في المنظومة ( 4-W Trunking ) كما يستخدم لنقل اشارات وقرارات الاجهزة الطرفية ( Remote Terminal Unit(RTU) او لنقل اشارات الحماية التبادلية (Teleprotection signals) او لنقل مختلف انواع البيانات الرقمية... الخ. صمم الجهاز بحيث يعمل على مختلف انواع وسائط النقل ( Transmission Media ) كالقابلات المحورية ( Coaxial cables ) او قابلات الارشاد ( Pilot Cables ) او باستخدام الالياف الضوئية ( Fiber Optics ) او باستخدام اشارات اجهزة الترحيل اللاسلكي ذو الترددات الدقيقة ( Microwave Radio links signals ) او استخدام فضاء الانترنت (Cybernetic) كوسط نقل . ان استخدام اي من هذه الوسائط يتطلب انواعا خاصة من مكونات الاجزاء الصلبة ( Hardware ) او كارتات خاصة لكل تطبيق . هناك انواع مختلفة من اجهزة ال MUX وان النوع المستخدم في منظومة الكهرباء الشمالية هو النوع MUX FMX12 وهو النوع الذي تلقينا التدريب عليه في شركة USCOM في تركيا . يتألف الجهاز من جزئين رئيسيين لاحظ الشكل (1) الواجهة الامامية 6U او الرف الاول ( Shelf 1 ) مولفة من 17 مدخل كارتات او شقوق ( Slot ) . والرف الثاني 3U من 36 منفذ لادخال واستلام البيانات نوع HE5(25 PIN) اضافة الى منفذ خاص لاستلام جهود التغذية الكهربائية (Power filter) لاحظ الشكلين ( 2 ) و ( 3 ) والتي تمثل منافذ الجهاز ويتم تغطية واجهة الجهاز بغطاء معدني للحماية من التداخل الراديوي .



الشكل ( 1 )



الشكل ( 2 )

Slot numbers	Card Name	Connection Panel Connectors (external ports)
01 02	] +5V, -5V, ] +53V, -53V power converters	J101: Power Supply Filter
03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14	Port cards (optional): - 3 64 I - BBTxRx - 2MU, - A2S (A2S - IV, A2S-IV-S), - 6PAFC, - V24/V11, - V24/V28 or 4VAS, - 2w2B1Q, - Subscr - Exchan - Exch12, CONF - 4U TRANSFIX, IADB or ETH.	Connector Grouping J102   J109   J116 J123   J130   J137 J103   J110   J117 J124   J131   J138 J104   J111   J118 J125   J132   J139 J105   J112   J119 J126   J133   J140 J106   J113   J120 J127   J134   J141 J107   J114   J121 J128   J135   J142
15	Operations Interface Card (GIE-S)	J108: Loops - Alarms
16*	COnnections, Timing Circuit and Synchronization (COB)	J115: SYNCH J122: CT - P2
17	COB (standby)	J129: TMN - P1

: General purpose slots

### الشكل ( 3 )

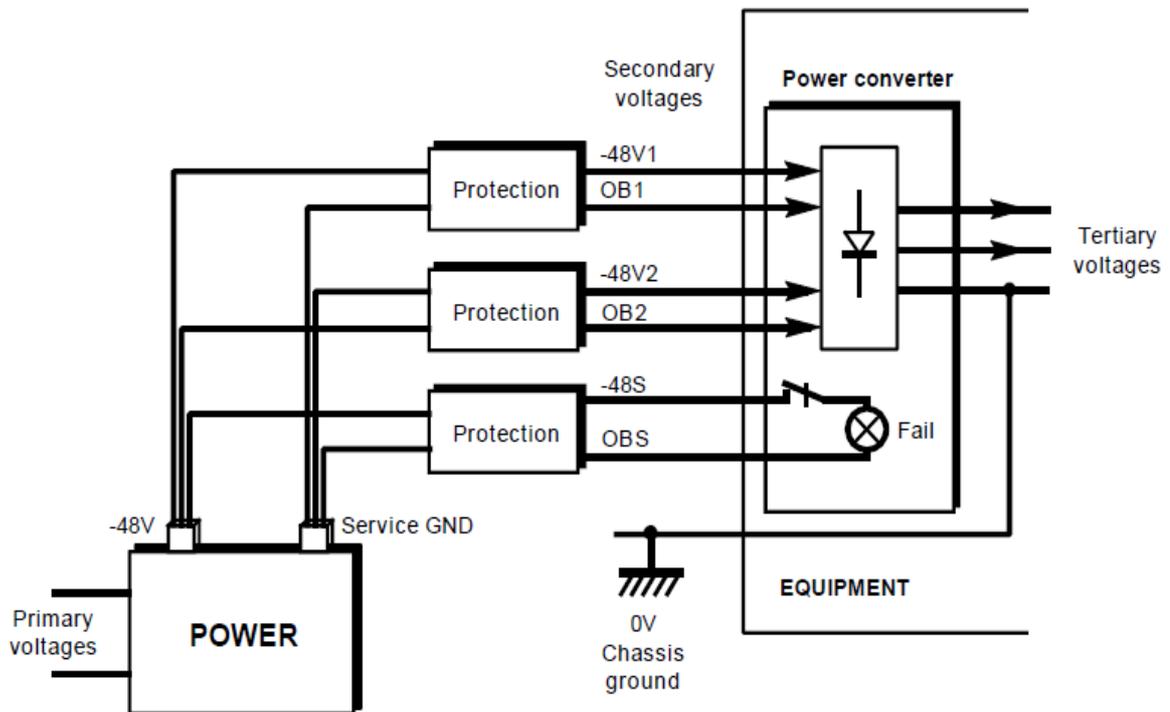
وكما يظهر من الشكل السابق فان الجهاز يتالف من نوعين من الكارتات :

1- كارتات ثابتة في مواقع محددة وثابتة ( Dedicated ) ولايمكن للوحدة ان تشتغل بدونها او عند تغيير مواقعها وتشمل الكارتات التالية :

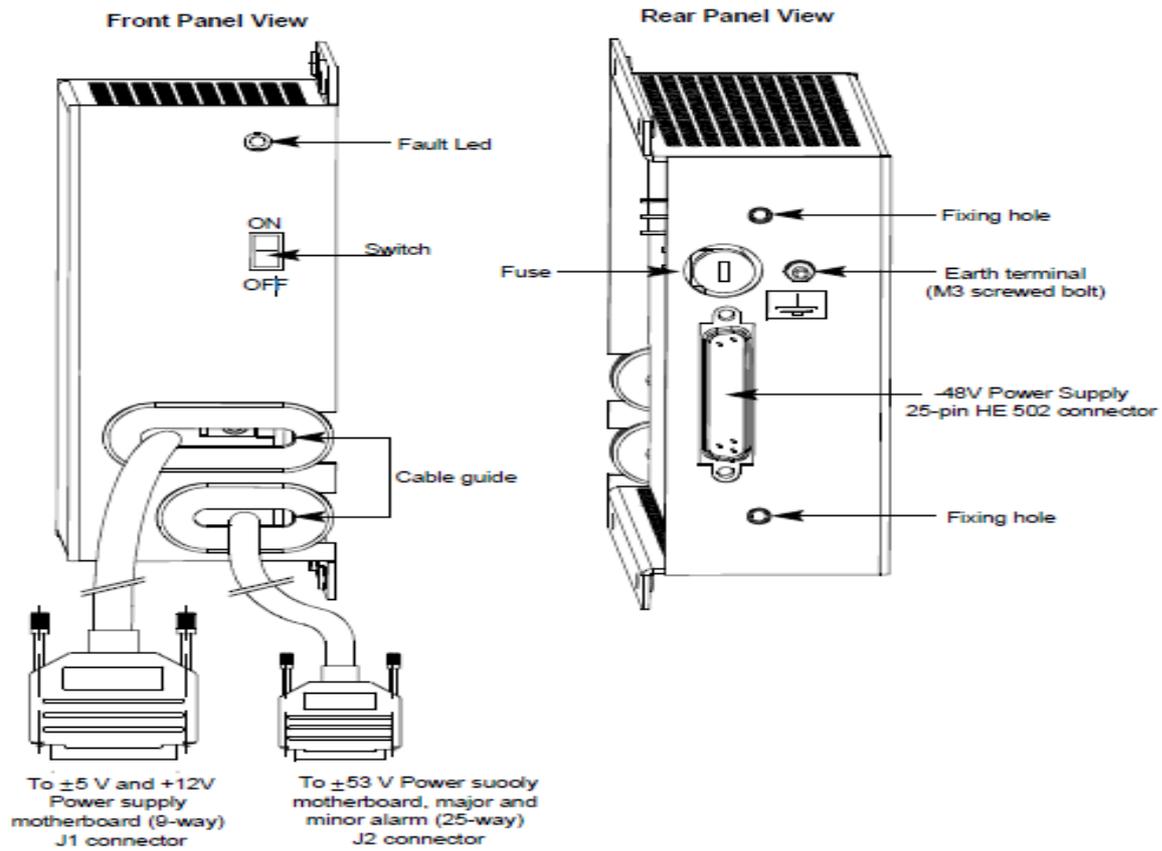
## CONV CARD (1

( وهذا الكارت يضم مفتاح التشغيل الرئيسي للوحدة وقد يكون POWER CONVERTOR كارت مغير القدرة ) كارت واحد او كارتين من نفس النوع في الشقين 1 و 2 ويمكن للوحدة تشتغل بكارت واحد منهما . يوجد في هذا الكارت دايود يشير الى وضع الوحدة فعند اشتغالها يتحول الى اللون الاخضر وعند انطفاء الوحدة يتحول الى اللون الى قيم فولتية مستمرة مختلفة حسب نوع الكارتات , 48V الاحمر يعمل هذا الكارت على قلب الفولتية المستمرة ) فتوضع دائرة مجهز قدرة خارجي لتجهيز مرشح القدرة بالفولتيات المختلفة , 48V عند عدم وجود فولتية مستمرة ان مبدأ عمل مجهز القدرة مبين في الشكل المبسط ( 4 ) حيث يقوم مرشح القدرة باستلام الفولتية المتناوبة ثم يقوم VOLTAGE ثم تمرر الى كارت المغير عبر نبائط حماية ومن ثم الى دوائر قلب فولتية ( 48V بتقويمها الى جهد ) ومن ثم الى كارتات الجهاز المختلفة . الشكل ( 5 ) يبين مرشح القدرة وشكل قابليات الربط مع CONVERTORS الجهاز اما الشكل ( 6 ) فيبين نقاط التسليك لفيش مرشح القدرة , في الحقيقة هناك تفاصيل فنية كثيرة عن طرق ربط مرشح القدرة وانواع الفيش المستخدمة حسب نوع التطبيق وان هذه التفاصيل موجودة بشكل مسهب في الكتالوك المرفق و المرقم

( TM - No 252 938 358-B - Volume 1 )



الشكل ( 4 )



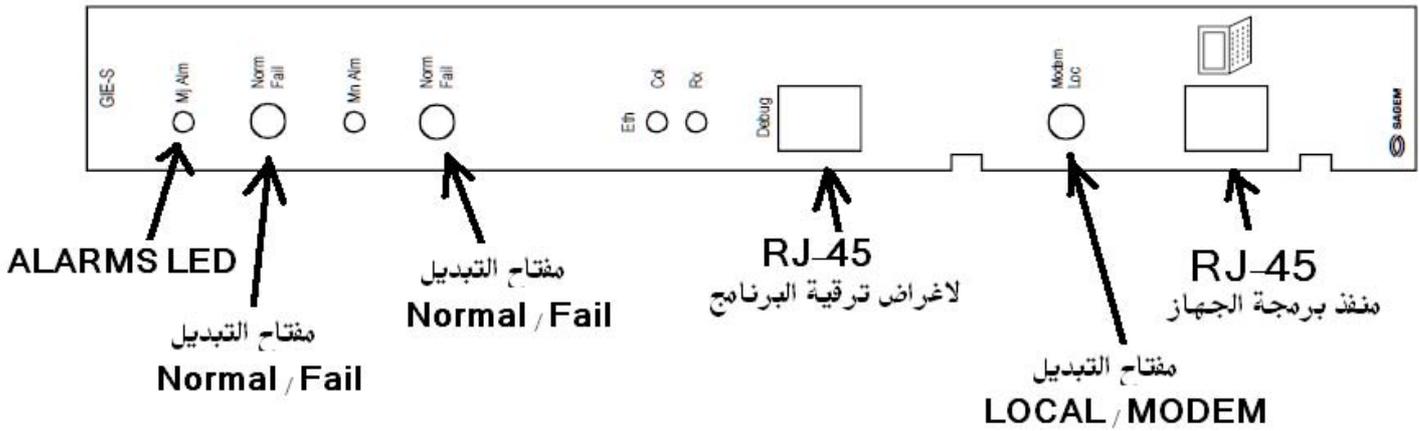
الشكل ( 5 )

Power Supply Filter J1 Connector Pin Options	Signal Name
1-----	-48V2
14-----	-48V2
2-----	-48V2
15-----	-48V2
3-----	-48V1
16-----	-48V1
4-----	-48V1
17-----	-48V1
5-----	ALA MN*
18-----	Service GND
6-----	Service GND
19-----	MN* ALM
7-----	MJ* ALM
20-----	-48S
8-----	-48S
21-----	MJ* ALM
9-----	GND2 (GND1)*
22-----	OB1 (OB2)*
10-----	GND2 (GND1)*
23-----	OB1 (OB2)*
11-----	0V/MGND
24-----	0V/MGND
12-----	0V/MGND
25-----	0V/MGND
13-----	0V/MGND

الشكل ( 6 ) نقاط ربط جهاز القدرة

## (Management and Auxiliary Interface card) GIE-S CARD (2)

هذا الكارت يقع في الشق او ال slot 15 دائما لاحظ الشكل (7) والذي يمثل هذا الكارت في وضع افقي وهناك اشكال اخرى لهذا الكارت هي GIE, GIE-P ويستخدم هذا الكارت لغرض برمجة الجهاز اي بمعنى عمل (CONFIGURATION & MANAGEMENT) للجهاز حيث يحتوي على منفذ (RJ-45 Interface) لغرض ربط حاسبة البرمجة او ما تعرف ب ( Local Craft Terminal ( LCT) وفي هذه الحالة فان مفتاح التبديل ( Toggle Switch) الواقع فوق المنفذ يكون في وضع local اي ان الحاسبة هنا بمثابة (Data Communication Equipment (DCE) او (Master device) اما عند ربط الحاسبة عبر مودم او عبر نبيطة خاصة بشركة SAGIM تشبه المودم تدعى MEGAPAC فان المفتاح يوضع على وضع modem اي ان منفذ الاتصال مع الجهاز اصبح (Data Terminal Equipment (DTE) او (Slave device). وهناك منفذ (RJ-45) اخر يستخدم لغرض ترقية Debugging البرنامج او (FIRMWARE) للكارتات ولايستخدم الا من قبل الشركة او المتخصصين في هذا الجهاز , ويوجد مفتاحي تبديل اخرين يتغيران بين وضعين هما Normal/Fail وهناك دايود صغير فوق كل واحد منهما يشير الى نوع الانذار هل هو ثانوي (Minor Alarm) ام انذار عام (Major Alarm) فاذا تم تحويل الجهاز الى الانذار الثانوي واضاء دايود الانذار الثانوي باللون الاحمر فهنا لدينا انذار ثانوي .تستخدم هذه المفاتيح لغرض عرض وتعطيل الانذارات التي تحصل للجهاز . لاحظ الجدول ادناه



الشكل ( 7 )

انواع الانذارات التي تظهر على دايودات الكارت ومدلول كل منه مبين فيمالي :

**NOTE:** Two switches located on the front panel of the GIE-S card are used to disable major and minor alarms even when the GIE-S card is not powered. The table below provides the status of the LEDs and alarms according to switch position.

SWITCH POSITION	ALARM (MaJor or MiNor)	ALARM LEDs	ALARM STATUS (Major or Minor)
Low (fault mode)	Absent	Lit	ScE GND
High (normal mode)		Unlit	Open
Low (fault mode)	Present	Lit	Open
High (normal mode)		Lit	ScE GND

- 1 red "Mj Alm" LED: major alarm,
- 1 "Norm-Fail" switch: acknowledgment switch associated with a major alarm,
- 1 red "Mn Alm" LED: minor alarm,
- 1 "Norm-Fail" LED: acknowledgment switch associated with a minor alarm,
- 1 yellow jaune "Col" Eth LED: Ethernet, indicator of collision,
- 1 green "Rx" Eth LED: Ethernet, indicator of activity,
- 1 "Debug" RJ45 connector: Use reserved,
- 1 "Modem/Loc" switch: CT interface validation, DCE type CT interface used to manage the FMX locally ("Loc") (interface on card front panel) or DTE type interface used to manage the FMX via modem ("Modem") (connection panel or shelf rear panel depending on shelf used),
- 1x 25-way connector, local connection of Craft Terminal (CT).

ومن الادوار المهمة لهذا الكارت هي انه وسيلة الربط عن بعد وعبر فضاء الانترنت بعدد كبير من الاجهزة ويمكن تشغيلها او عمل برمجة لها عن بعد ( Management & Configuration ) عبر نظام ( IONOS Network Management System (NMS) هذا النظام مصمم للعمل في منصة عمل ( Platform ) او بمعنى اخر نظام تشغيل النوافذ او في بيئة نظام (Solaris) حيث يستطيع مدير الشبكة ( IONOS Manager ) ادارة عدد كبير من الاجهزة عبر اسلوبين الاول الربط المحلي للجهاز عبر منفذ كارت الاثريت والثاني الربط مع الاجهزة البعيدة باستخدام تقنية ترحيل الفريمات ( Frame Relay ) لاحظ الشكل ( 9 ) . يحوي هذا الكارت ايضا على بطارية صغيرة من نوع نيكل كادميوم بقيمة 2.5V لغرض خزن البرنامج في ذاكرة فلاش خاصة (backup memory) ولمدد طويلة وعند خزن الجهاز لازمان طويلة يجب عدم رفع هذه البطارية مخافة فقد البرنامج المخزون. وايضا يشتمل هذا الكارت على مجموعة من التوصيلات والتي ترتب وفق الجدول ادناه ويجب الحذر عند رفع التوصيلة J200 لانها قد تؤدي الى مسح جميع البرمجة السابقة لاحظ الشكل ( 8).

The factory-set configuration is as follows:

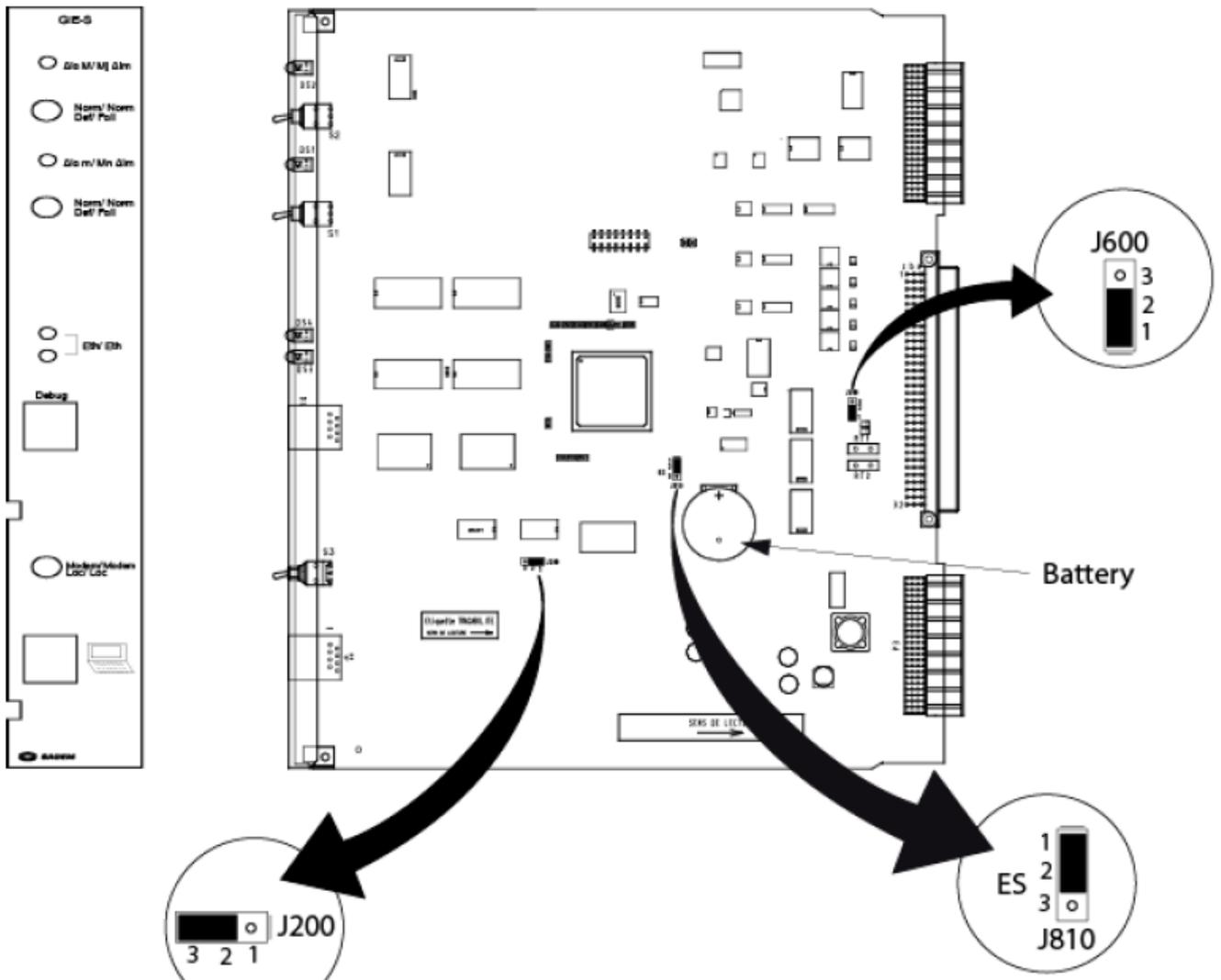
- battery not connected,
- GTR alarm: Sce GND.

NOTE: If the GIE-S card was stored, reconnect the battery as it is necessary for data saving.  
On factory outlet, the card battery is charged

LINKS	DESIGNATION	POSITION
EJ600	Polarization of TNM alarm relay contact Common GTR sce grounded relay contact	1Y - 2Y* 2Y - 3Y
EJ810	Battery connected Battery not connected Battery connected	1Z - 2Z* 2Z - 3Z (ES)
EJ200	Reserved	2-3

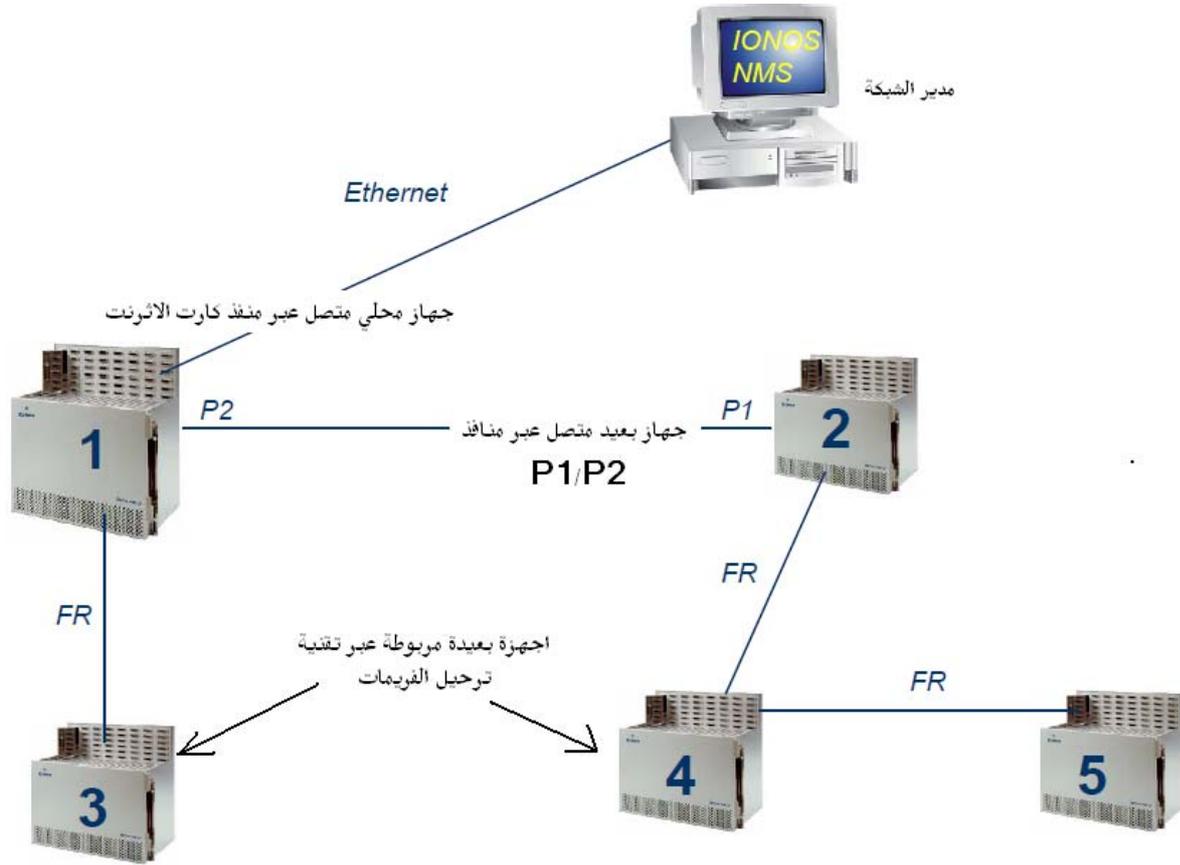
\* factory-set position

### GIE-S Card Link and Switch Options



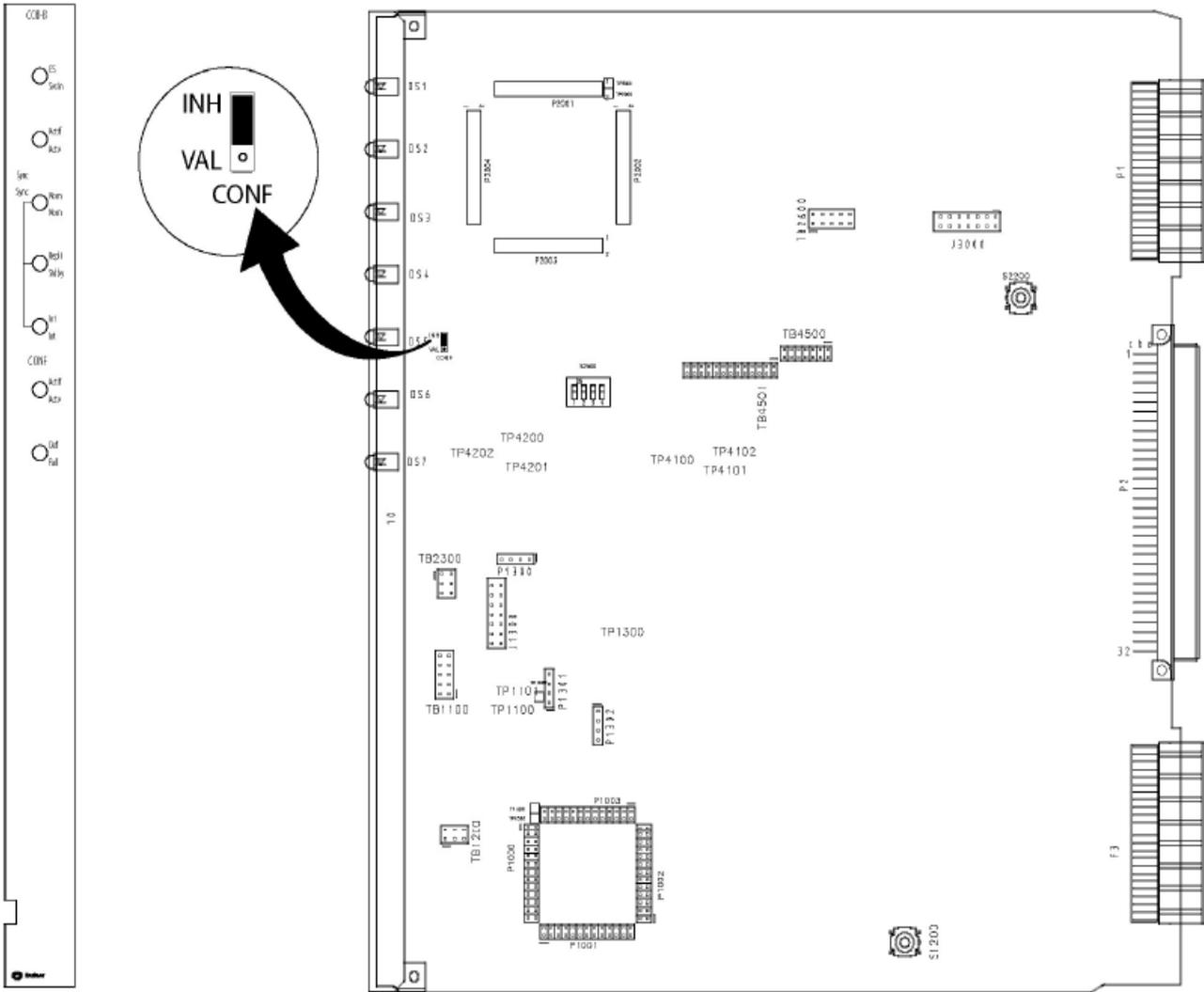
NOTE 3: After inserting a first COB (or COB-B) card, the shelf must be reset by turning the converters off/on.

الشكل ( 8 )



الشكل (9) تمثيل مبسط لطوبو جرافية نظام السيطرة والادارة و التحكم عن بعد ( IONOS NMS )

## COB CARD (3)



LINK	DESIGNATION	POSITION
TB2000	Inhibition or activation of the "CONFERENCE" Function.	
	"CONFERENCE" Function inhibited	1 - 2 (INH)*
	"CONFERENCE" Function Activated	2 - 3 (VAL)

\* factory-set position

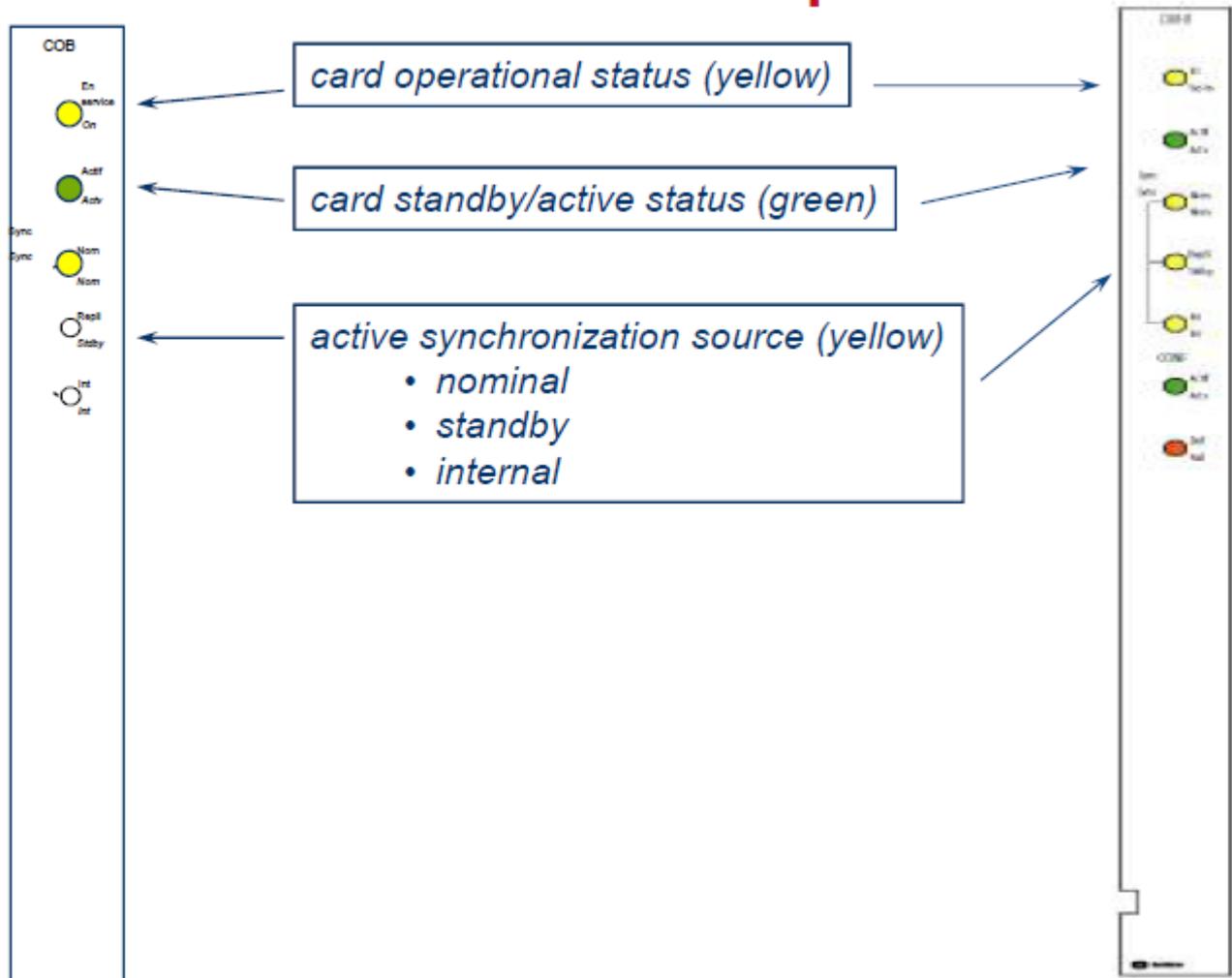
*COB-B card link option*

الشكل (10)

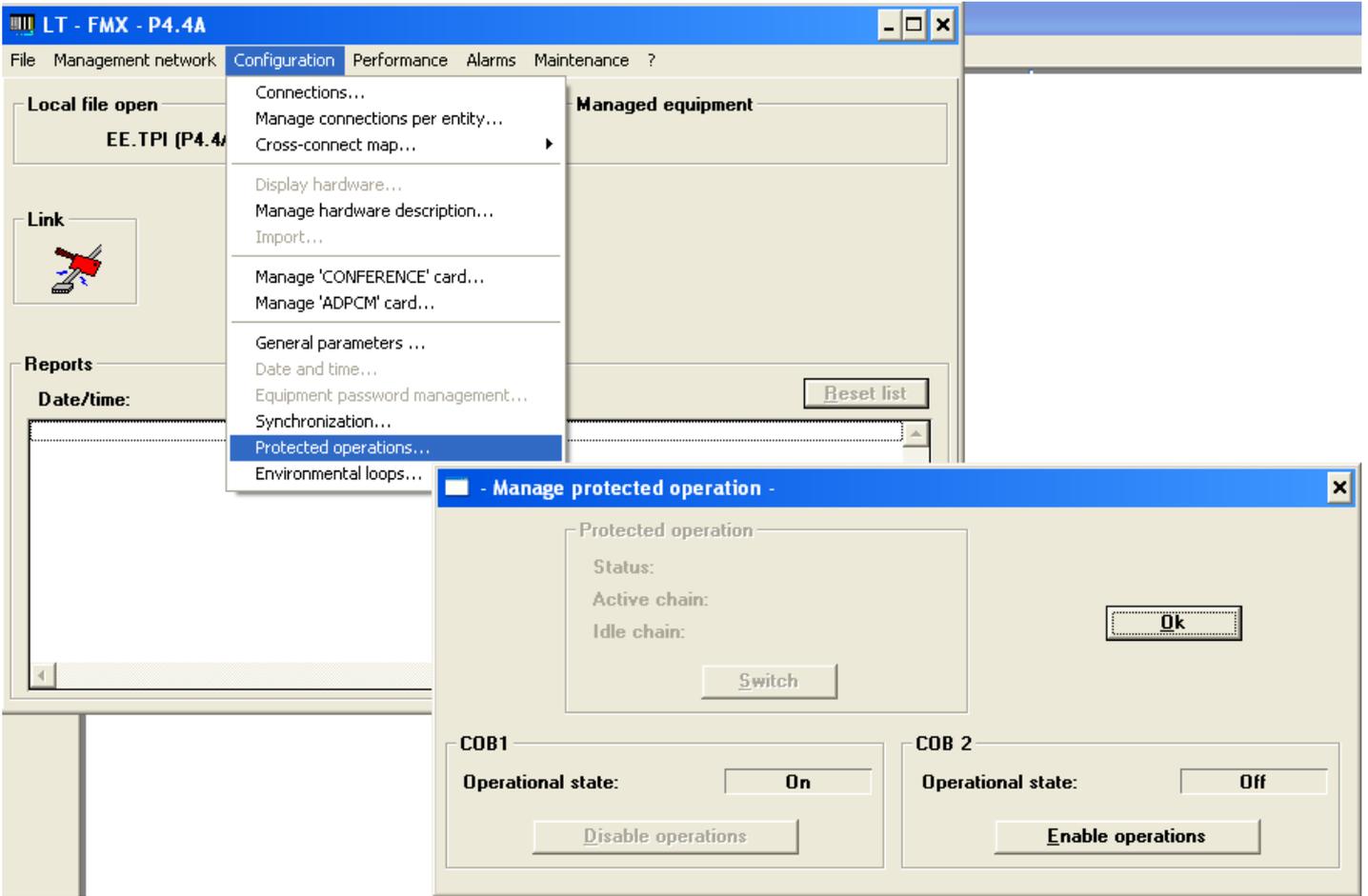
ان شكل هذا الكارت مبين في الشكل (10) ويوضع الكارت في الشق رقم 17 ويمكن للجهاز ان يعمل بكارت واحد من هذا النوع او يمكن اضافة كارت احتياطي من نفس النوع يرمز له (COB-B) يوضع في الشق المجاور 18 وقد يستعمل لاغراض الحماية. ان وظيفة هذا الكارت هي عمل التوقيتات (Timing) وكذلك عمل ال (Cross-Connect Matrix) للمعلومات اي عمل ربط فيزيائي لبورتات المعلومات المختلفة في الجهاز في نفس المحطة او مع الجهاز البعيد وكذلك التزامن وان مصدر التزامن قد يكون داخلي او من مصدر خارجي وفي تطبيقات الوسائط المتعددة (Multimedia) فان هذا الكارت يعمل لاغراض (voice & data bridging) او (DATA Integrity) ففي بعض التطبيقات قد يراد

تنفيذ بعض الخصائص في بعض البدالات مثل خاصية البث ( Broadcasting ) والتي تشبه لحد ما خاصية ال ( Paging) ففي مثل هذه التطبيقات يستعمل هذا الكارت وكذلك يقوم هذا الكارت بخزن البرنامج لاحتوائه على ( standby memory ) تحوي واجهة الكارت على مجموعة من الدايمودات الضوئية والتي توشر على حالة الجهاز وكما مبين في الشكل ادناه (11) :

## COB and COB-B cards front panel



الشكل (11)

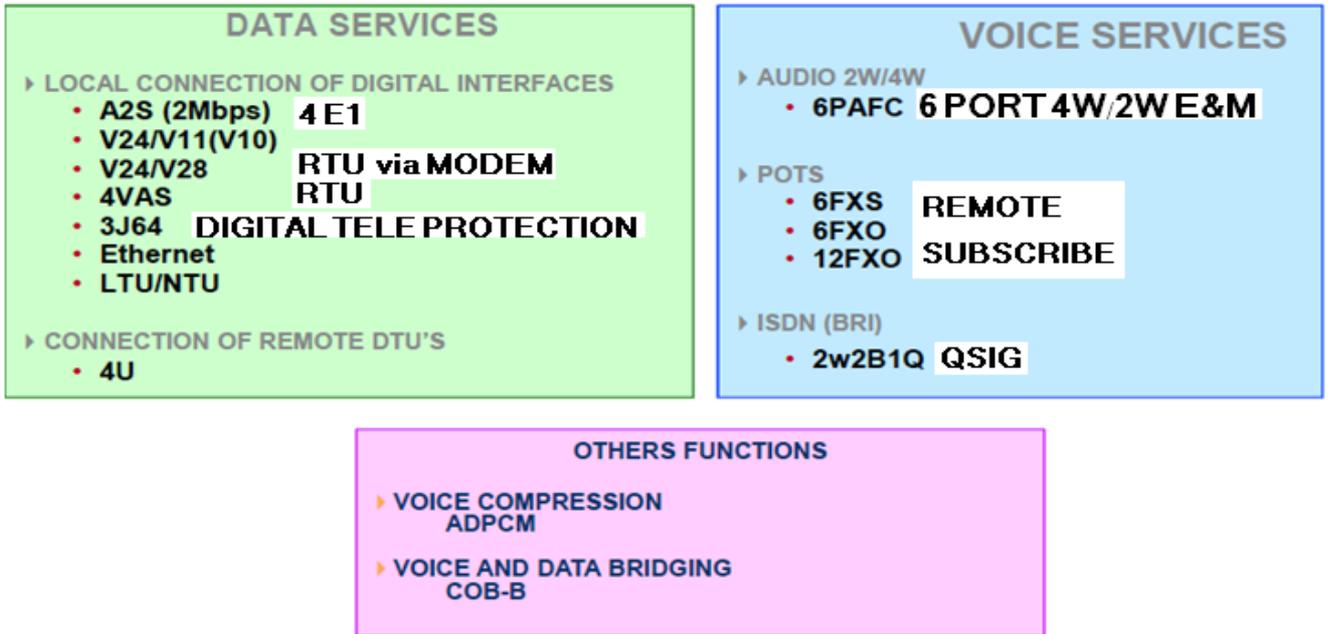


## الكارتات القابلة للتبديل ( كارتات المعلومات )

هناك 12 شق لكارتات المعطيات او المعلومات تبدأ من الشق اوال SLOT رقم 3 وتنتهي بالشق رقم 14 وليس هناك شق محدد او مخصص لاي من هذه الكارتات بل يمكن تبديلها حسب الرغبة ويمكن برمجة هذه الكارتات وهي ليست موجودة في الجهاز فعليا لكن يشترط تماثل الكارتات ومواقعها في طرفي المسار والا ظهر انذار . هناك عدد كبير من الكارتات التي تستخدم للمعطيات وهناك كارتات انقرضت في النسخ الحديثة من الجهاز. الشكل (12) يمثل كارتات المعطيات وانواعها واستخداماتها لكن الكارتات التي تستخدم في منظومتنا وحسب حاجة منظومتنا محدودة العدد ومؤشر ازاها التطبيق الذي تستخدم فيه وسنتناول هذه الكارتات تباعا .

# The port cards

## A WIDE RANGE OF STANDARDIZED INTERFACES



الشكل ( 12 )

## A2S CARD -1

هذا الكارت يتألف من اربع بورتات او انترفييزات ( 2MB/S G703/G704 ) كل بورت يستقبل معدل بيانات بسرعة 2Mb/s او E1 رمزة باسلوب HDB3ممانعة كل انترفيز 75Ω او 120Ω. يدعى سيل المعلومات الداخلة بمصطلح ( Tributary ) او المنابع اما تخريج الجهاز من المعلومات المكدسة فيدعى ب ( Aggregate ). يمتلك الكارت امكانية تجهيز كتلتي معلومات محمية يتألف كل منها من بورتى E1 .

## الترميز باستخدام (HDB3) High Density Bipolar 3

في نظام الحاملة الرقمية الاوربية E1يتم استخدام أسلوب الترميز عالي الكثافة ( High density ) باستخدام اسلوب الترميز ( High density bipolar 3 ) وهو يشبه نظام الترميز AMI و B8ZS المستخدمة مع نظام الحاملة الامريكي (T1) وهو يضمن عدم ارسال ثلاث فولتيات (Zero) (ثلاث أصفار ) على الخط .

أسلوب الترميز

1- أول رقم ثنائي (1) يتم تمثيله بنبضة موجبة (+v) قيمتها بحدود (2.37v) خلال الفترة الزمنية للنبضة مثله مثل الـ AMI

2- سلسلة الاصفار (0000) يمكن وضعها على الصورة 000X او Y00X حيث X تمثل نبضة موجبة او سالبة تسمى V اما Y فتمثل نبضة وتسمى B

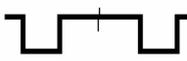
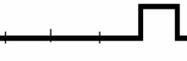
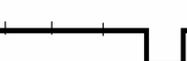
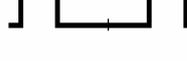
3- السلسلة (000X) تستخدم لاول سلسلة من الاصفار تظهر في سلسلة البيانات الرقمية الثنائية

4- السلسلة (000X) تستخدم ايضا" لثنائي سلسلة اصفار تظهر بعد السلسلة الاولى وذلك اذا كان عدد الـ (1) بين سلاسل الاصفار يكون فرديا".

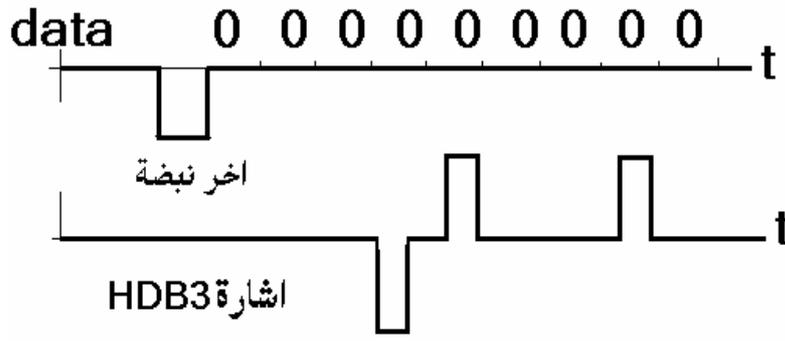
5- السلسلة (000X) يمكن ان تكون فيها X نبضة موجبة او سالبة اعتمادا" على قطبية اخر نبضة سابقة لها ومشابهة لها .

6- السلسلة (Y00X) تستخدم لسلسلة الاصفار 0000 وذلك اذا كان عدد الـ (1) بين سلسلة الاصفار السابقة وسلسلة الاصفار اللاحقة يكون زوجيا" .

7- السلسلة (000X) يمكن ان تكون فيها X و y نبضتين موجبتين او نبضتين سالبتين اعتمادا" على تطبيق اخر نبضة سابقة ل y ومعاكسة لها . الجدول التالي يلخص اسلوب الترميز هذا (لاحظ الشكل (13))

قطبية اخر نبضة	تعاقب اخر تعويض	
	000 <sub>+</sub> or +00 <sub>+</sub>	000 <sub>-</sub> or -00 <sub>-</sub>
 +	 -00 <sub>-</sub>	 000 <sub>+</sub>
 -	 000 <sub>-</sub>	 +00 <sub>+</sub>

- a -



- b -

الشكل (13)

مزايا هذا الاسلوب في الترميز :

- 1- ان التناوب في قطبية الاشارة تجعل مركبة التيار المستمر للاشارة المرمزة منخفضة جدا او معدومة
- 2- حل مشكلة التزامن في حالة ارسال سلسلة من الازهار تزيد على (3) اصفار.
- 1- تستخدم هذه التقنية في حالة ترسل البيانات لمسافات بعيدة .
- 2- يمكن اكتشاف الاخطاء في حالة ورود نبضتين موجبتين او سالبتين متتاليتين
- 3- يحتاج هذا الاسلوب في الترميز الى نطاق ترددي عريض.

## -2 V24/V28 CARD

هذا الكارت يستعمل اربع منافذ او بورتات توالي لادخال او استلام المعطيات ذات المعدل الواطي ويمكن ان يستعمل لاغراض نقل المعلومات RTU بعد استعمال مودم خاص . ان مواصفات المعلومات التي يستقبلها الكارت مبينة في ادناه :

Interface :

**V24/V28 (RS232)**

- Number of interfaces : 4 (DCE mode ; asynchronous or synchronous)
- Bit rates (per port) : **asynchronous** : 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bit/s
- synchronous** : 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 48000, 56000, 64000 bit/s

## 4VAS CARD -3

هذا الكارت يشتمل على اربع بورتات او منافذ نوع DCE للربط غير المتزامن وبمعدل بيانات واطي . حيث يخصص كل بورت لوصلة زمنية معينة ويخصص لنقل المعلومات RTU او البيانات الرقمية حصرا ذات المعدل الواطى كاشارات الفاكس مثلا . ان خصائص المنافذ وسرعة تدفق البيانات مبينة في ادناه :

- Interface : V24/V28 (RS232) , V11 (RS422)\* , RS485 2W\* , RS485 4W\*
- Number of interfaces : 4 (DCE mode , asynchronous)
- Rates (per port) : from 300 to 38400 bps

## 6PAF CARD - 4

هذا الكارت مهم جدا ويستخدم لتوفير الربط الفعال بين البدالات ( 4W & 2W E&M ) ويتألف من ستة منافذ او بورتات مع امكانية التحكم بمستوى اشارة التأشير العابرة عبر المسار المؤلف من جهازين متقابلين .

## FXO / FXS CARDS – 5

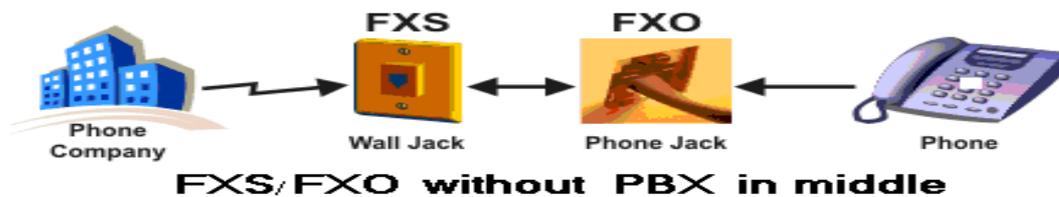
لتطبيقات الPOTS اي ( Plain Old Telephones ) العادية مثل ربط مشترك بعيد او ربط خط ساخن للطوارئ ( Hot line ) وغيرها فانه يوجد ثلاثة انواع من الكارتات الخاصة بهذه التطبيقات وقبل تناول هذه الكارتات لابد من معرفة الفرق بين منفذ FXS ومنفذ FXO .

### Foreign Exchanges subscriber (FXS) Interface

هو المنفذ الذي يقوم بتوصيل خط الهاتف التناظري (2W) او الـ(POTS) Plain Old Telephone System الى الشخص المشترك مثل منفذ استلام الخدمة او مقبس الهاتف (RJ-11) في الحائط. او يمكن القول ان الـFXS هو المنفذ الذي منه نستلم خدمة الاتصالات الهاتفية . ليس بالضرورة ان المستفيد من هذه الخدمة جهاز هاتف فقط بل قد يكون جهاز فاكس او مودم او جهاز PLC او جهاز مجمع MUX .. الخ.

يقوم الـ FXS بالوظائف التالية :

1. تجهيز اشارات الدايل تون
  2. تجهيز فولتية تشغيل التلفون
  3. تجهيز اشارة الجرس RING TONE
- يسمى منفذ الـ FXS باسم الـ Acronym ويستخدم الفيشة نوع ( RJ-11 ) كمنفذ قياسي لاحظ الشكل ( 14 )



( الشكل 14 )

## Foreign Exchange Office (FXO) Interface

هي المنفذ الموجود على جهاز الهاتف او جهاز الفاكس والذي يستقبل اشارات التأشير من الخط ويستلم الخدمات المقدمة من البدالة ( PSTN or PBX ) ويقوم هذا المنفذ بتجهيز اشارات التأشير التالية On-hook/ Off-hook Indication كما يجهز اشارات التزويل (DTMF) SIGNALLING (ROTARY,PULSE)

**في حالة ربط بدالة داخلية (PBX) :**

في حاة ربط بدالة وسطية بين الـ PSTN والهاتف فان المنفذ من البدالة الداخلية الى الهاتف تعتبر منفذ FXS Interface لان الهاتف يستلم من هذا المنفذ الدايبل تون وفولتية التشغيل وفولتية الجرس وبالمقابل فان المنفذ على الهاتف يعتبر FXO Interface لانه يعطي البدالة الداخلية PBX اشارات

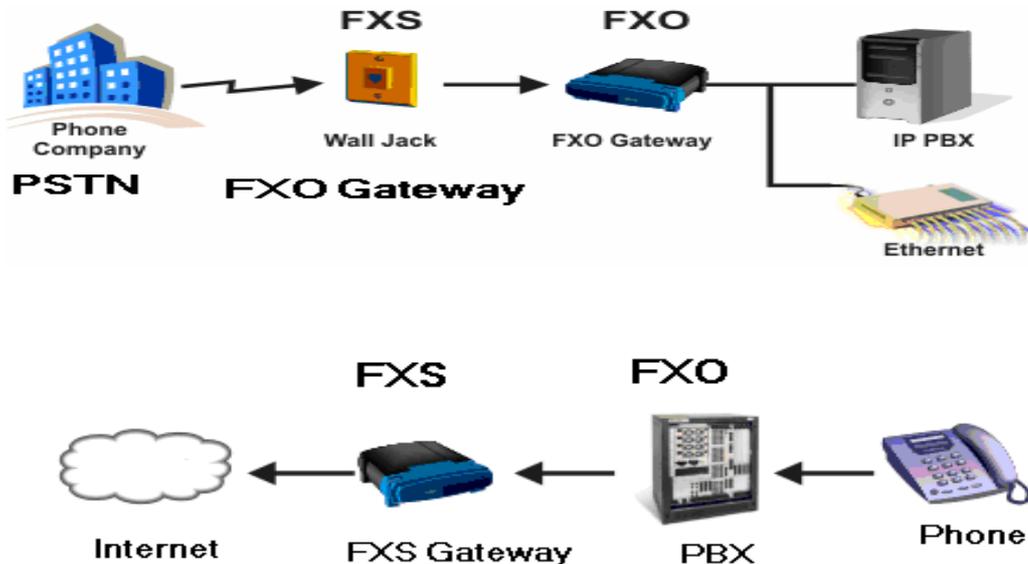
OFF-HOOK/ON-HOOK وإشارات التزويل Dialing signals. وبالنسبة للـ PSTN فان شبكة الـ PBX ككل تظهر لها بمثابة حمل ولذا فان منفذ الـ PBX نحو الـ PSTN يعتبر FXO Interface ( تعتبر شبكة الـ PBX ككل حمل نوع FXO لكونها تقوم بتجهيز اشارات التأشير (loop Clusere) اما بالنسبة للـ PSTN فتعتبر حمل FXS بالنسبة لشبكة الـ PBX والمنفذ على الـ PSTN المغذي لشبكة الـ PBX يعتبر بمثابة FXS

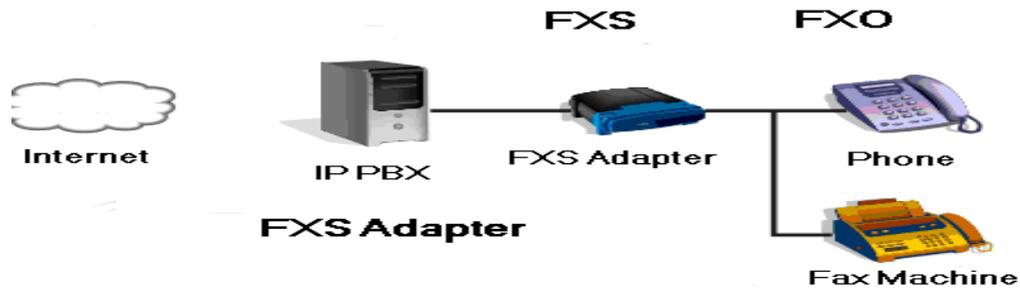


Interface لاحظ الشكل ( 15 ).

الشكل (15)

ونفس الشيء لو تم تحميل البدالة العمومية PSTN بانواع اخرى من الاحمال Fax او PLC او Router او Mux. هو Radio Relay وغيرها من اجهزة الاتصالات فهذه كلها تعتبر في هذه الحالة احمال FXO بالنسبة للـ PSTN على الشبكة لاحظ الحالات المختلفة في الشكل (16).





الشكل ( 16 )

## Subscriber card جهة المشترك البعيد

### ► 6FXS card

- Interface : 2-wire type (Z interface)
- Number of interfaces : 6
- Impedance : 600  $\Omega$  or complex
- Ringing frequency : 50 Hz / 25 Hz generator
- Charge metering : 12 kHz / 16 kHz generator
- Signalling code : 2-bit NEF subscriber code
  
- Modes of operation : Exchange-to-extension (exchange line mode)  
Hotline
  
- Typical applications : Connection of remote conventional extensions  
or coinboxes, Hotline calls

## Exchange cards جهة البدالة

### ► 6FXO card with metering

- Interface : 2 -wire type (Z interface) RJ-11
  - Number of interfaces : 6
  - Impedance : 600  $\Omega$  or complex
  - Metering : Detection of 12 or 16 kHz meter pulse signals
  - Ringing frequency : Detection of 50 Hz or 25 Hz frequency
  - Signalling code : 2-bit NEF subscriber code
- 
- Typical applications : Connection of remote conventional extensions or coinboxes

### ► 12 FXO card

- Interface : 2-wire type (Z interface) RJ-11
  - Number of interfaces : 12
  - Impedance : 600  $\Omega$  or complex
  - Ringing frequency : Detection of 50 Hz or 25 Hz frequency
  - Signalling code : 2-bit NEF subscriber code
- 
- Typical applications : Connection of remote conventional extensions

## 3J64 CARD -6

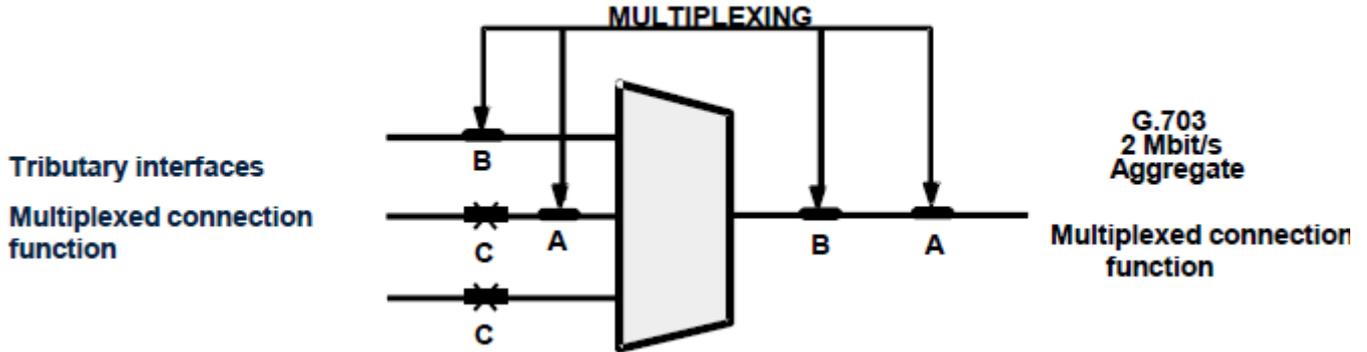
هذا الكارت مصمم للعمل مع اجهزة الحماية التبادلية الرقمية مثل ISW3000 وغيرها ويملك ثلاث منافذ وكل منفذ يستقبل معلومات رقمية و بمعدل سرعة 64Kb/s.

## Common Equipment Unit ) انماط عمل الجهاز ((CEU)Functions

يمكن تشغيل الجهاز بنمطين مختلفين من العمل كل واحد منهما له تطبيقاته وبرمجته الخاصة وبإديء ذي بدء فان قنوات المعلومات او المدخلات الى الجهاز تعرف بمصطلح الروافد ( Tributary ) اما اخراج الجهاز فيسمى (الحاصل Aggregate) . يتألف المسار الواحد link من جهازين متقابلين عادة وبينهما وسط النقل Media والذي قد يكون قابلو ارشاد Pilot cable او قابلو اتصالات محوري او منظومة اتصالات اليف ضوئية او منظومة مايكروويف . الخ . ان نمطي تشغيل الجهاز مدرجين في ادناه :

## 1- نمط تشغيل المكس ( Multiplexer Mode )

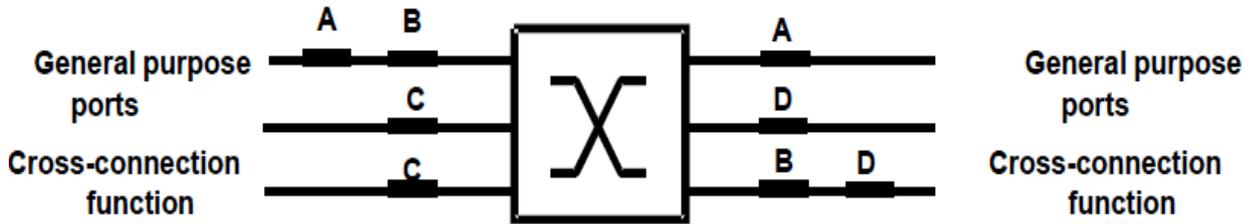
في هذا النمط يستلم الجهاز قنوات المعلومات الرقمية مع قنوات التأشير والسيطرة الملحقة بها (Tributary) على التوازي وتكدس بأسلوب الTDM على مسار توالي وبسرعة 2048 B/S او E1 (Aggregate) او مضاعفاتها لاحظ الشكل (17) يستخدم هذا النوع من الربط في تطبيقات أنظمة التراسل الرقمي المتزامن SDH او الغير متزامن PDH او أنظمة تراسل اخرى مثل SUNET وغيرها حيث قد تستخدم على طول المسار عدة مكسبات تستخدم لغرض اضافة او تنزيل البيانات وعندها يعرف المكس بمصطلح ( Add Drop Mux. ) (ADM) عمليا او يعمل المكس كوحدة طرفية وفي معظم التطبيقات وخاصة في تطبيقات الاتصالات ند الى الند (Peer to Peer) او التوصيل بين محطتين متقابلتين فان اسلوب التشغيل هذا لايسنخدم .



الشكل (17)

## 2- نمط تشغيل الربط التعارضي ( Cross-Connect Mode )

في هذا النمط وهو الشائع في معظم تطبيقات المنظومة يعمل الMux او الFMX كشبكة ربط او لتبادل المعلومات تربط بين البورتات المختلفة للمعلومات (الوصلات الزمنية timeslots) ضمن نفس الجهاز في احدى الجهات او مع الجهاز المقابل في الجهة الاخرى من المسار لاحظ الشكل (18). اي يتم عمل ربط تعارضي بين بورت الE1 ونظيره في الجهة المقابلة كما ان نمط التشغيل هذا يستخدم في فحوصات الloop Back حيث يمكن عمل Loop Back سواء للجهاز المحلي او الجهاز المقابل عن طريق ربط البورتات المعنية ربطا تعارضيا .



الشكل (18)

الجدول التالي يبين انماط عمل الكارتات المختلفة في الجهاز وحسب التطبيق

CONNECTION		
	TRIBUTARY PORT	AGGREGATE PORT
FUNCTION POSSIBLE	Multiplexed connection function	Multiplexed connection function
FUNCTION POSSIBLE	TRIBUTARY PORT	TRIBUTARY PORT
FUNCTION POSSIBLE	Multiplexed connection function or cross-connect connection function	Cross-connect connection function
FUNCTION POSSIBLE	AGGREGATE PORT	AGGREGATE PORT
FUNCTION POSSIBLE	Multiplexed connection function or cross-connect connection function	Cross-connect connection function

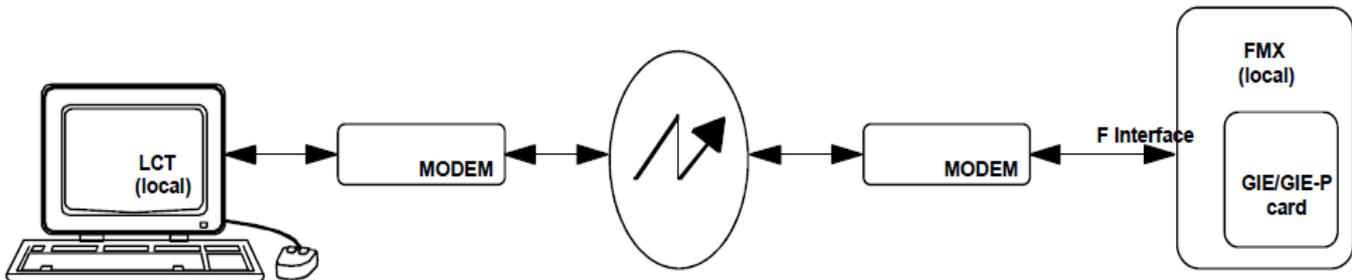
## خطوات برمجة الجهاز

اول خطوة في برمجة الجهاز التأكد من وضع جميع الكارتات الاجبارية في مواضعها الصحيحة وان كانت هذه لاتقبل وضعها في غير مواضعها المخصصة لها ووضع كارتات المعلومات الاختيارية في المواقع الاختيارية ويشترط تماثل مواقع الكارتات في كلا وجهتي الجهاز وكذلك تماثل المدخلات البرمجية لكلا الجهتين ليحصل نقل امين وكامل للمعلومات المنقولة عبر الجهاز. اذا حصل عدم توافق في الكارتات او البورتات تظهر انواع مختلفة من الانذارات وكل منها له مدلوله الخاص. يمكن الدخول الى الجهاز عن طريق حاسبة خاصة تعرف بمصطلح ( Local Craft Terminal LCT ) وعمل البرمجة له باسلوبين :

الاول البرمجة الموقعية للجهاز عن طريق ال LCT ( Local Mode LCT ) ويتم باسلوبين :

1- الربط المباشر للحاسبة عبر منفذ البرمجة في الكارت GIE-S ووضع السويج الصغير على وضع Local وفق المعطيات التالية 9600 bits/s , asynchronous DCE ,BITS , no parity ,no Xon/Xoff ,V.24/V.28 Type F interface , وهذه الحالة العامة المستخدمة في منظومتنا .

2- الربط عن بعد عبر مودم وفق المعطيات التالية 9600 bit/s asynchronous DCE لاحظ الشكل ( 19 ) .

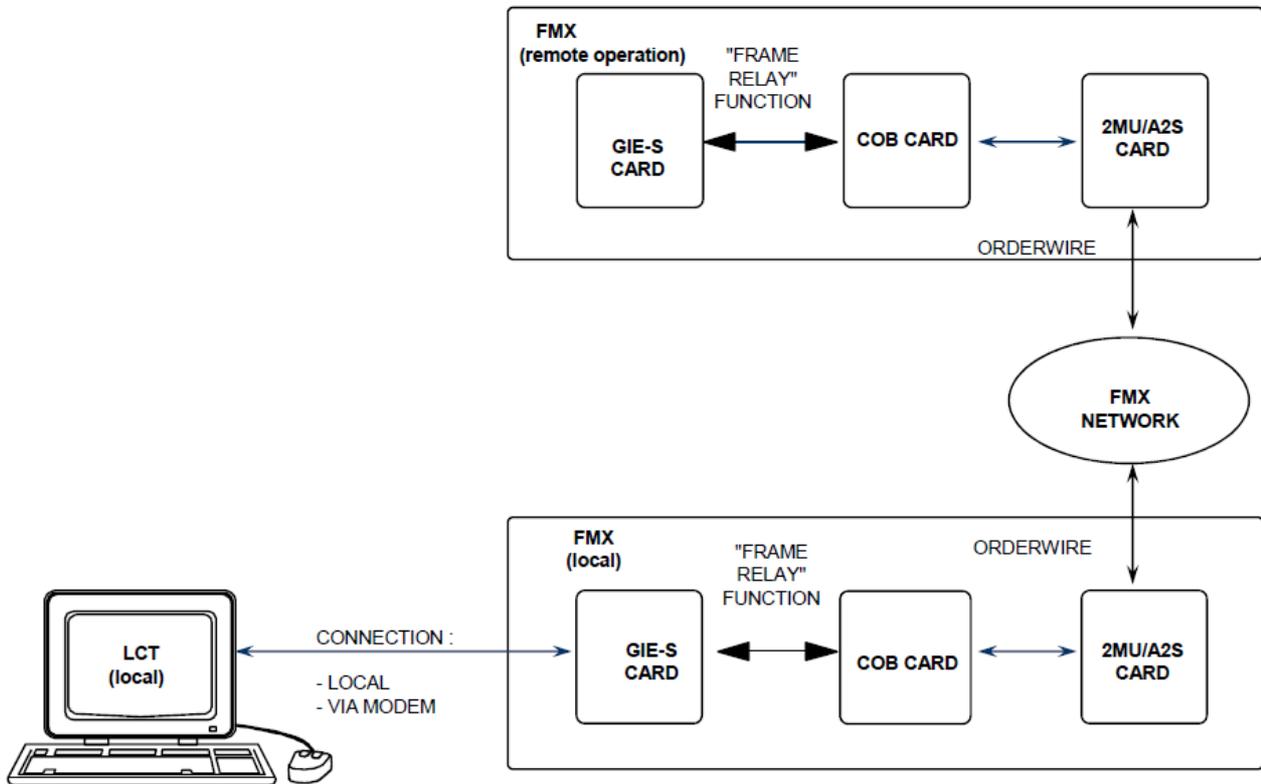


الشكل (19)

الثاني البرمجة عن بعد ( Remote Mode LCT ) عبر شبكة ادارة تدعى بـ ( Engineering Order Wire (EOW)) وتعمل وفق بروتوكولات شبكات ترحيل الفريمات ( frame Relay ) ويتم تنفيذ الربط عبر الكارت COB ووفق المعطيات التالية

- HDLC protocol
- bit rates :
  - 8 Kbit/s (2 bits of the odd TS0s)
  - 64 Kbit/s (any TS)
  - 7 management connections via TS0 and 2 via 64 Kbit/s TS

لاحظ الشكل التوضيحي ( 20 ).

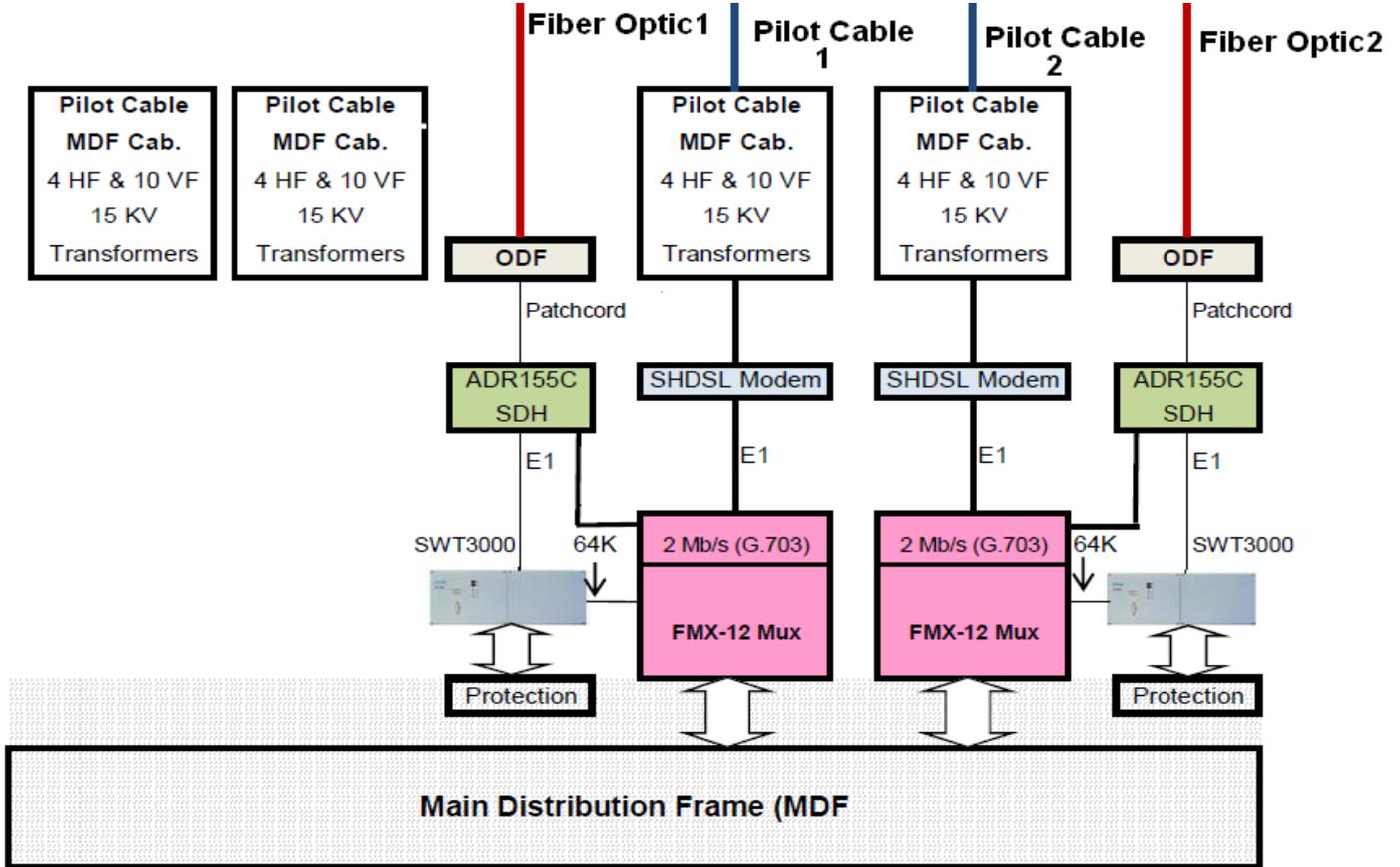


الشكل ( 20 )

## الاعتبارات العملية عند استخدام الجهاز

عمليا وعند استخدام الجهاز في التطبيقات العملية وعند استخدام كل نوع من انواع اوساط النقل المختلفة فانه وفي كل تطبيق يتم استخدام واحد او اكثر من الاجهزة الموازية الطرفية (LTU) Line Terminating Unit والتي يكون دورها تشكيل الاشارة بالشكل الملائم لوسط النقل وتأمين وصولها وانتشارها عبر وسط النقل الى الطرف البعيد بدون توهين او تشويه, الشكل (20A) يمثل احد التطبيقات العملية في نقل المعلومات المختلفة بين المحطات الثانوية فلو كان وسط النقل مثلا قابلو ارشاد فان اشارة الاخراج من الجهاز (Aggregate) تكون مرمزة بأسلوب الترميز HDB3 وبمستوى معين (LEVEL) بحيث لا يمكن نقل هذه الاشارة إلا لبضع أمتار ولا تصلح الاشارة للنقل عبر وسط النقل فعليا الا بعد استخدام مودم LTU خاص يدعى (SHDSL) Symmetrical High bit rate Digital Subscriber ولما كان قابلو الارشاد يمدد عادة على طول مسار خطوط القدرة المدفونة ( Under Ground high voltage cables ) بجهد 11KV او 33KV فانه يجب حماية كل من المعلومات ووسط النقل ومعدات الاتصالات من الطرفين من احتمال تسرب

جهد عالي اوتداخل كهرومغناطيسي اليها وعليه فان الموادم يشتمل على منظومة حماية خاصة يعزل هذه التأثيرات ويمنعها من الوصول الى الاجهزة . وفي حال كان الوسط الناقل منظومة الياف ضوئية

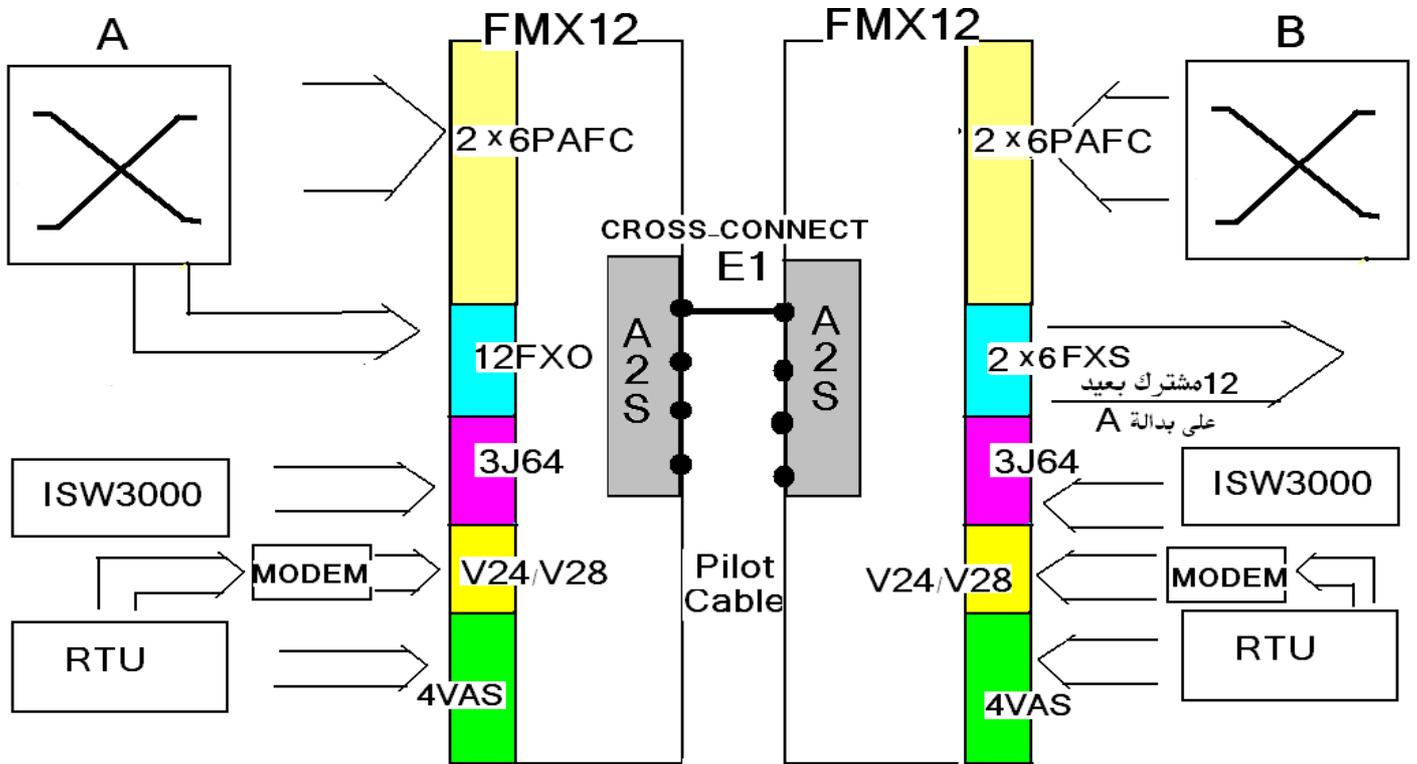


الشكل (20A)

## سيناريو ربط مسار

نفرض انه نريد ربط محطتين هما A و B بجهاز FMX وكان وسط النقل هو قابلو ارشاد Pilot cable , سوف يتم استخدام زوج من الاسلاك للارسال واخر لاستلام , عمليا وبهكذا نوع من اوساط النقل فيمكن تراسل حزمة معلومات بسرعة E1 ( 30 قناة معلومات بسرعة 64Kb/s) ولمسافة قد تصل الى حدود بضع كيلومترات بدون توهين . سوف توزع هذه القنوات الثلاثين على بورتات كارتات المعلومات المختلفة وحسب الرغبة اذ قد تكون كلها مثلا قنوات تشبيك سمعية 4W Trunk وعندها فنستعمل ما عدده 4 كارتات نوع 6PAFC لتشكل مامجموعه 24 بورتا فيتبقى لدينا اربعة بورتات شاغرة قد تستعمل لاغراض اخرى... الخ . كما انه اذا كان هناك انواع اخرى من اوساط النقل كالالياف الضوئية فقد يتم نقل اكثر من E1 واحدة وعندها قد تستغل جميع بورتات ال E1 الاربعة للكارت A2S او قد يتطلب الامر استعمال اكثر من واحد من هذه الكارتات عموما بالعودة الى السيناريو السابق سوف تبرمج جميع البورتات او القنوات الثلاثين في كلا جهتي المساركي تربط باسلوب عمل التكديس لكن بورت واحد او اكثر من بورتات الكارت A2S المتناضرة بين

الجهتين تبرمج باسلوب الربط التعارضي وعندها يمكن تخيل المسار بين المحطتين كأنه مولف من ثلاثين انبوبا ناقلا وكما انبوب ينقل قناة واحدة او وصلة زمنية وبنفس القيمة من دون توهين او تغيير فكل ما يدخل من احدى الجهتين يصل بنفس قيمته في الجهة الاخرى لكن يجب الحذر عند برمجة الجهاز في طرفي المسار اذ يجب ان تتماثل المدخلات ومواقع الكارتات والتواقيت ..الخ . لاحظ المخطط ادناه :



## اعداد كيبل الربط مع الجهاز

يتم الربط بين الحاسبة المحلية LT والجهاز عبر الكيبل المبين فيالشكل (21) ووفقا للطول المبين حيث من جهة يربط مع منفذ التوالي للحاسبة RS-232 ومن الجهة الاخرى فيشدة RJ-45 مذكر تدخل عبر المنفذ RJ-45 مونت في الكارت GIE-S واذا لم يتوفر مثل هذا المنفذ فيمكن استعمال موائم ( ADAPTER ) بشرط احتوائه على دائرة عكس منطوق او Buffer . وبعدها يتم تعريف مدخلات بورت الربط التوالي للحاسبة عبر المسار التالي :

MY COMPUTER → PROPERITIES → HARDWARE → DEVICE MANAGER → PORTS →

PROPERITIES → Port settings as follows :

bit per second = 9600

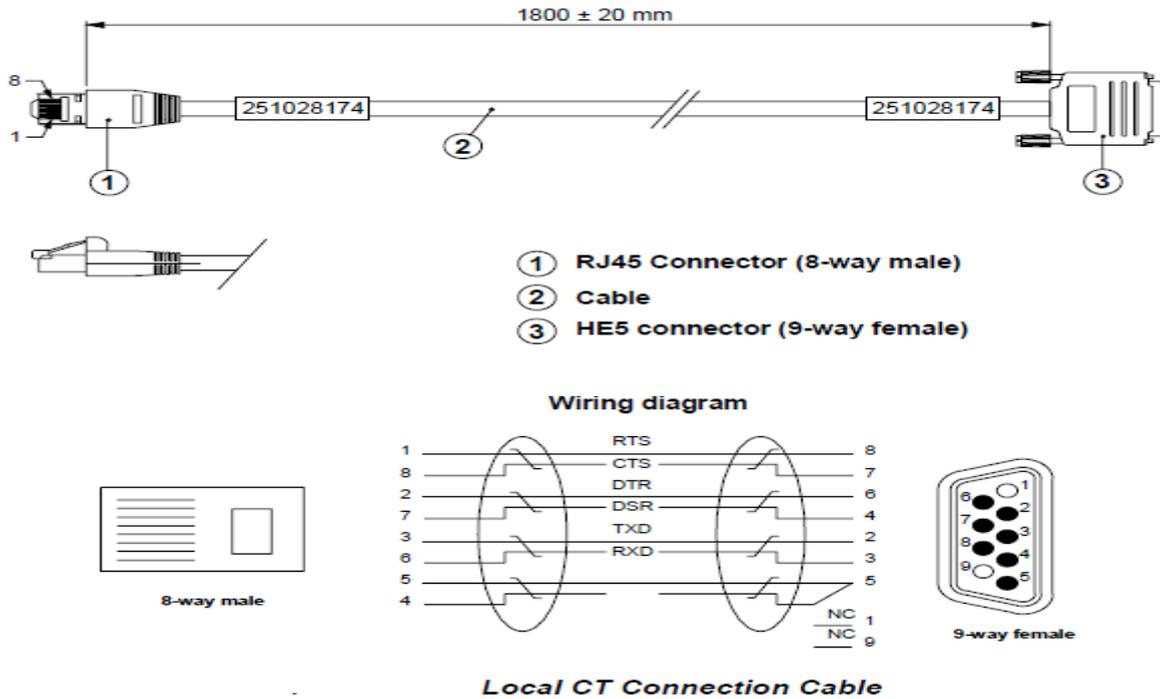
Data bit = 0

Parity = None

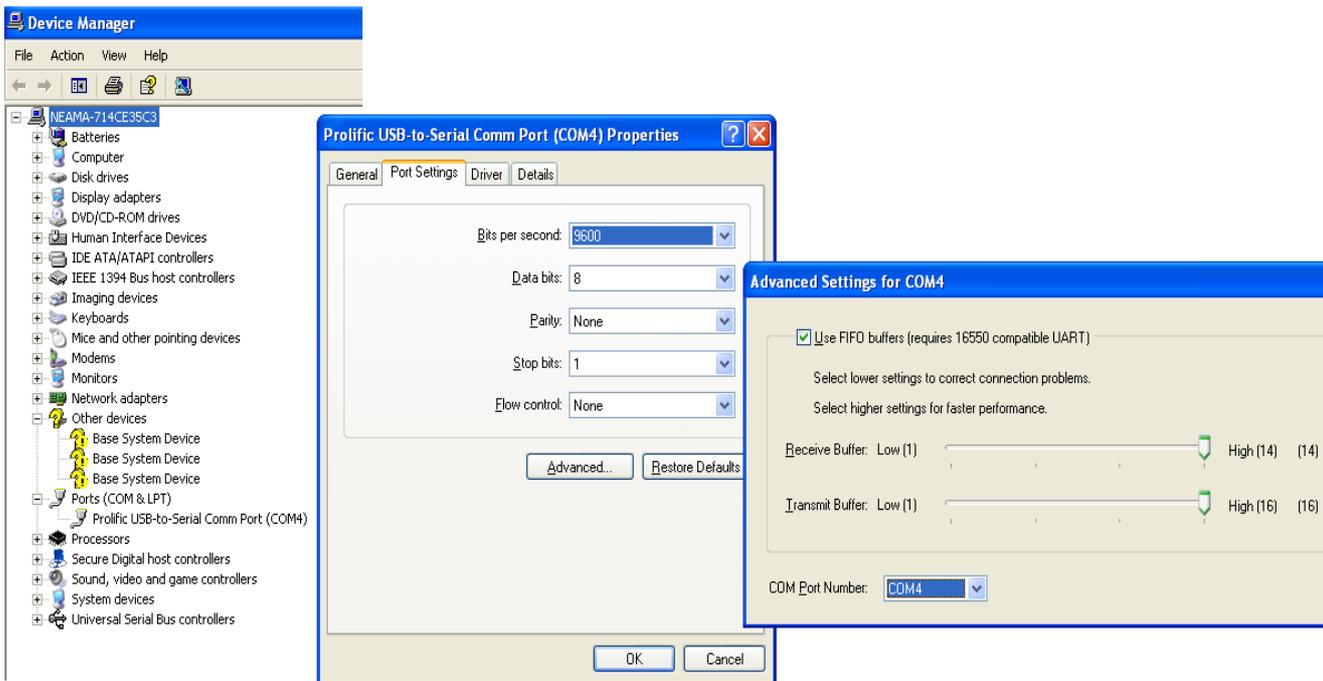
Stop bit = 1

Flow control = None

وفي حالة عدم توافق رقم البورت مع البورت النمطي نختار رقم بورت جديد عبر اختيار **Advanced** ومن ثم نختار رقما للبورت متوافق مع رقم البورت النمطي **Default** للجهاز لاحظ الشكل ( 22 ) .

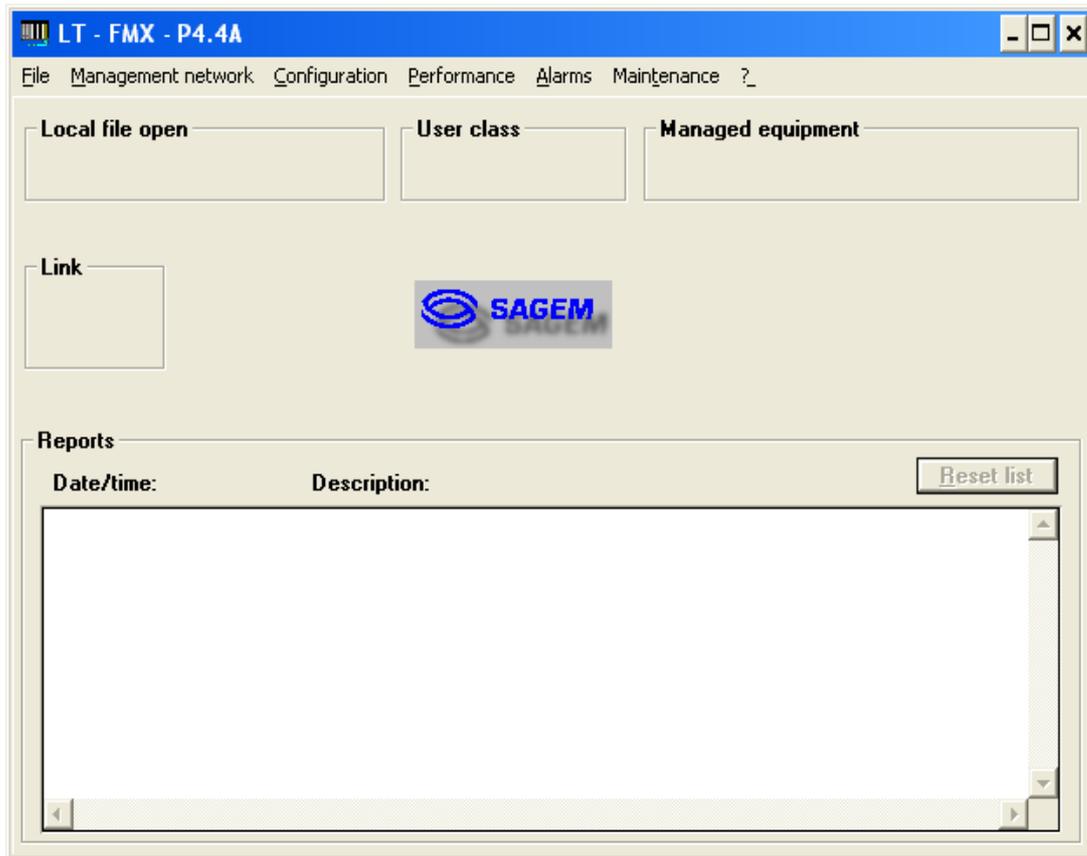


الشكل ( 21 )



الشكل (22)

يتم تنصيب البرنامج بصورة عادية وبعد فتح البرنامج تظهر هذه النافذة الشكل (23) والتي تمثل واجهة البرنامج. تضم الواجهة عددا من التبويبات وكل منها يشتمل على تبويبات فرعية نلاحظ انه لا يوجد ربط مع الجهاز لذا يكون ايقونة رمز الاتصال **Link** في هذه الواجهة فارغا عند تعريف بارامترات الربط مع الجهاز قد يتغير شكل الحيز هذا ليأخذ الاشكال المبينة في الشكل (24) وفق المدلولات المبينة ازاءها . نفس الشيء مع باقي الحقول في الواجهة .



الشكل (23)



: communications established,



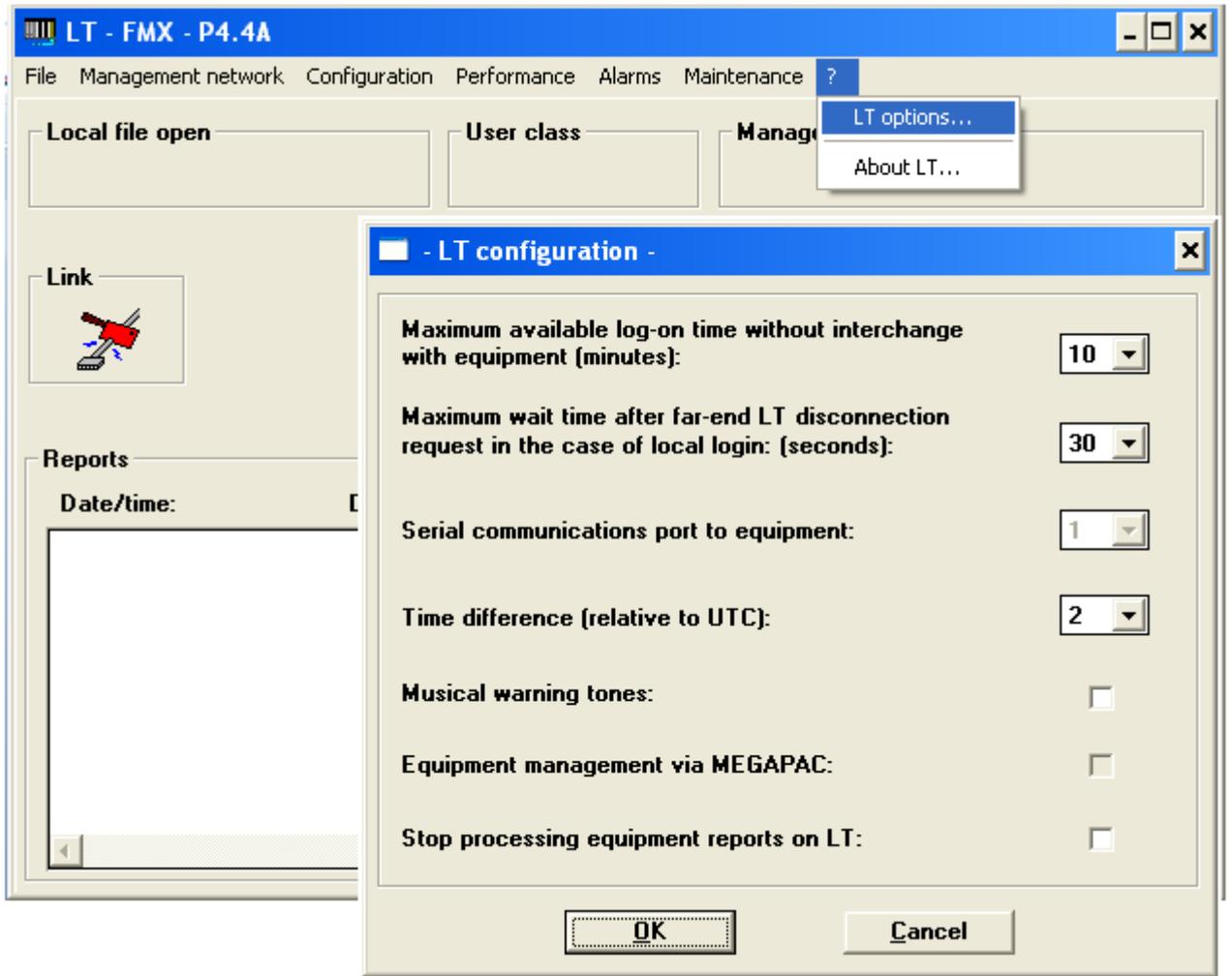
: link disconnected, equipment not available,



: the FMX and the LT are exchanging information.

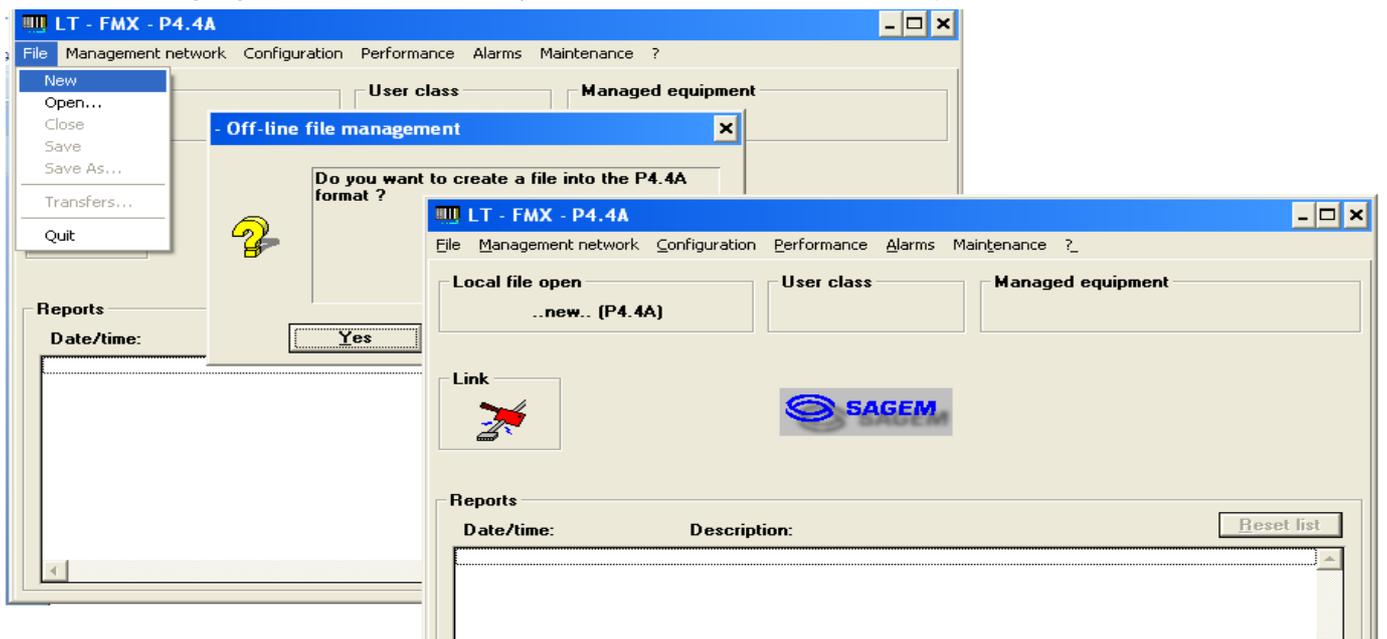
الشكل (24)

اولا وعلى افتراض تعريف خواص منفذ التوالي للحاسبة بصورة صحيحة ننتقل الى علامة الاستفهام في شريط الاوامر للبرنامج؟ ومنها الى LT options تظهر النافذة ادناه في الشكل ( 25 ) ويتم التأكد من المدخلات في الصورة وبالذات رقم البورت com



الشكل (25)

ويجب تأكيد الادخال بضغط ok . نعمل الان ملف جديد للمحطة التي نعمل فيها ( اي جهة كربلاء مثلا ) نضغط File وبعدها New تظهر نافذة للتأكيد ويتم تأكيدها وبعدها تظهر التغيرات في الواجهة لاحظ الشكل (26) .



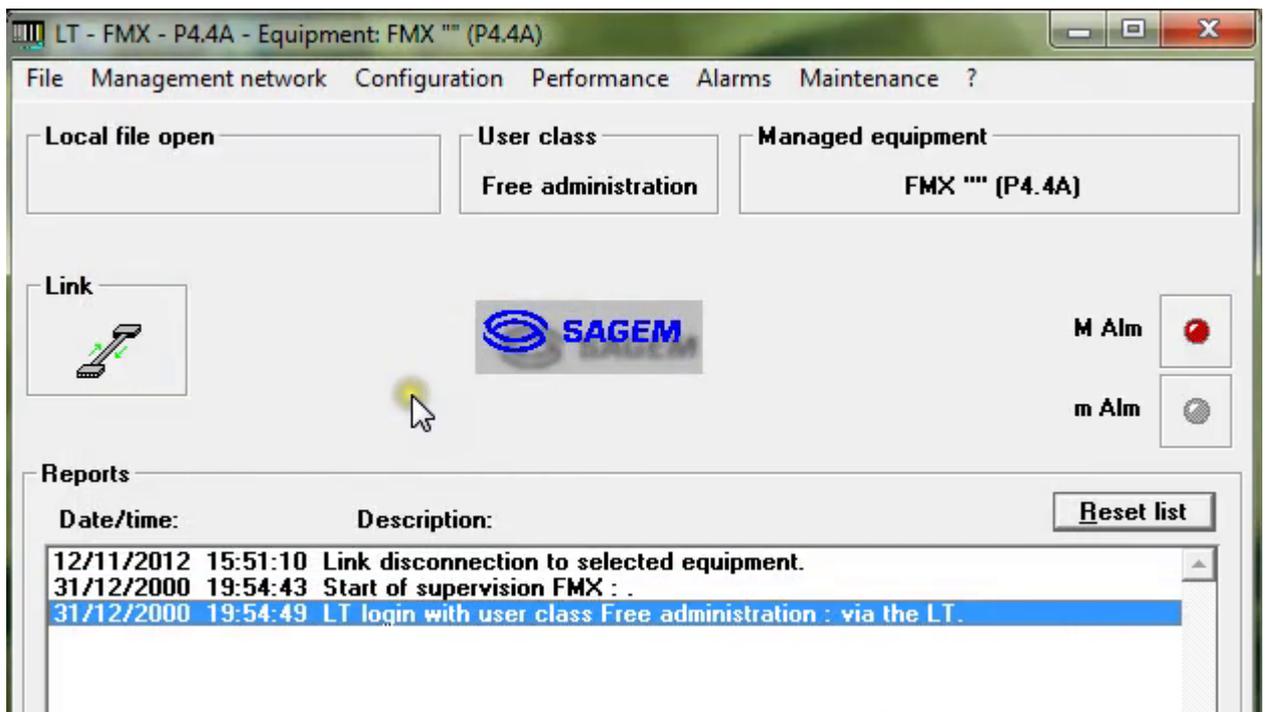
الشكل (26)

يمكن عمل البرمجة off-line او on-line لكن بشرط وجود جميع الكارتات الاجبارية . اول كارت يبرمج هو كارت A2S وتبرمج البورتات الاربع له كما يلي Management Network ← open network port ← Log on تظهر النافذة ادناه الشكل (27)



الشكل (27)

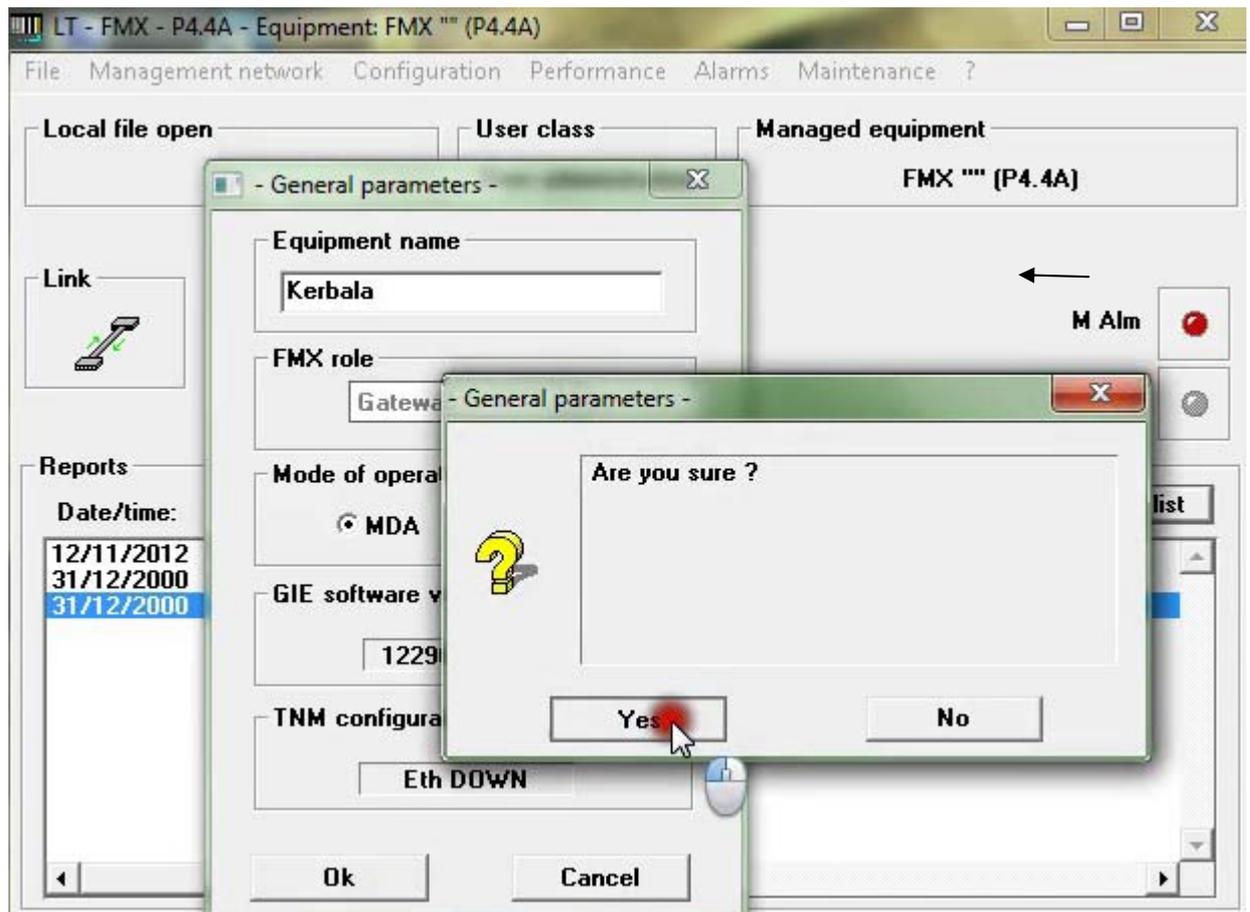
تظهر هذه التغييرات في اسفل الشاشة في شريط الحوادث events كما يظهر الانذار العام لان الكارتات لم تعرف بعد كما يتغير شكل ايقونة الربط مع الجهاز دلالة على حصول ربط فعلي مع الجهاز الشكل ( 28 ) ,



الشكل (28)

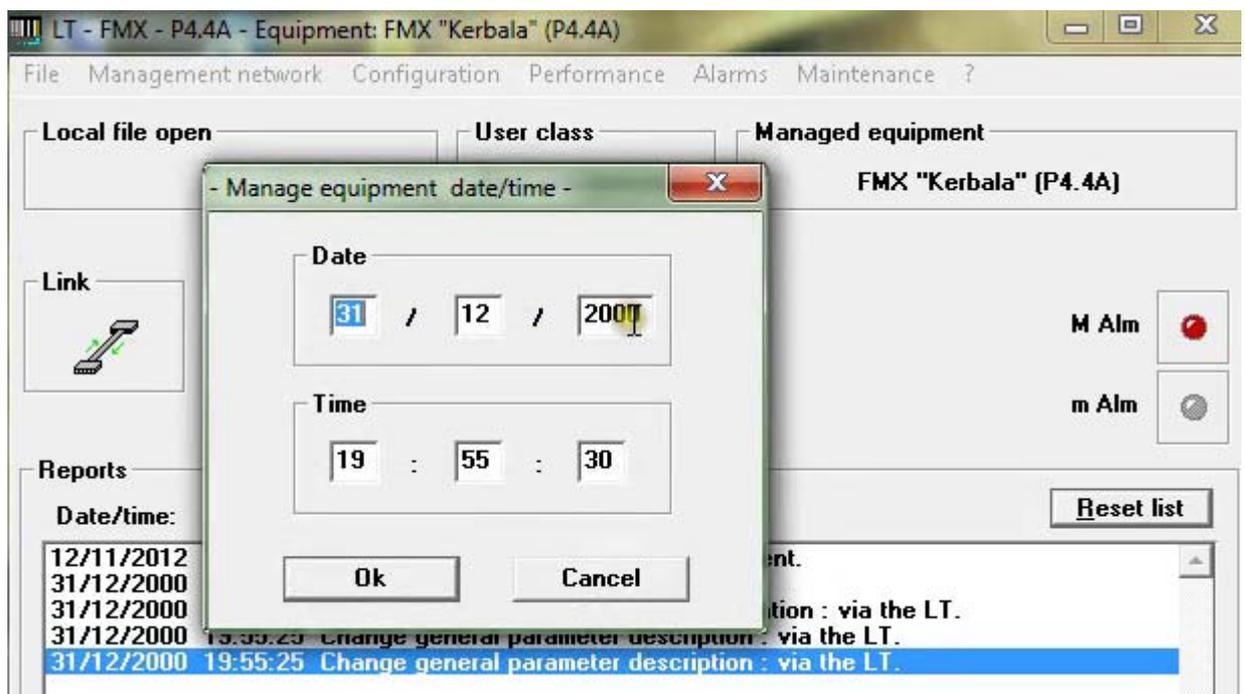
General Parameters فتظهر النافذة التالية

بعدها يجب تعريف اسم المحطة عن طريق Configuration شكل ( 29 ) وفيها ندخل اسم المحطة وبعدها يوكد الادخال ,



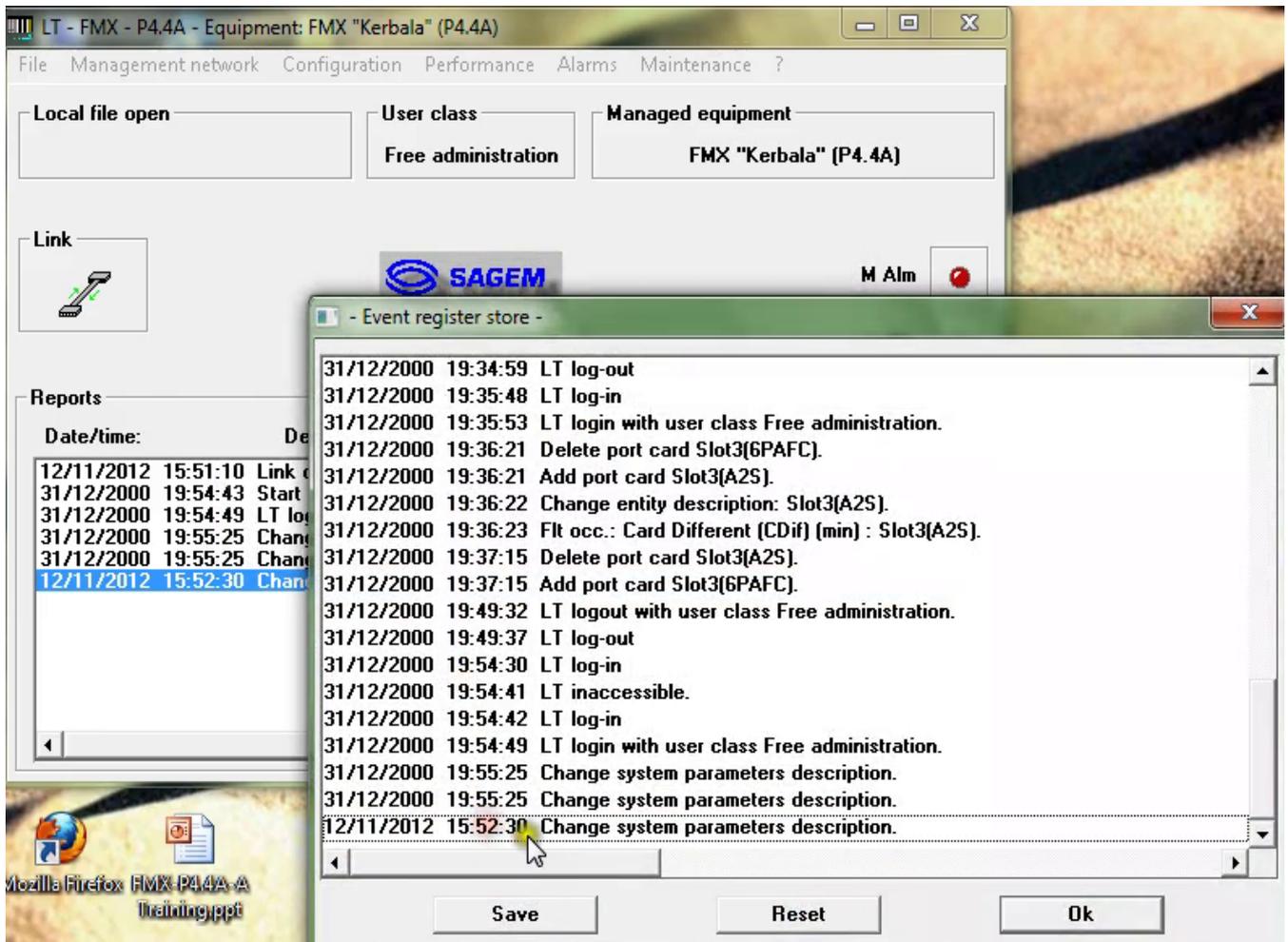
الشكل (29)

ثم ندخل بعدها الوقت والتاريخ الشكل (30) نلاحظ التغييرات تظهر في اسفل الشاشة .وللتأكد من حصول التغييرات ندخل الى Maintenance ← event memory فتظهر شاشة الشكل (30) وفيها التغييرات ومرات الدخول الى الجهاز



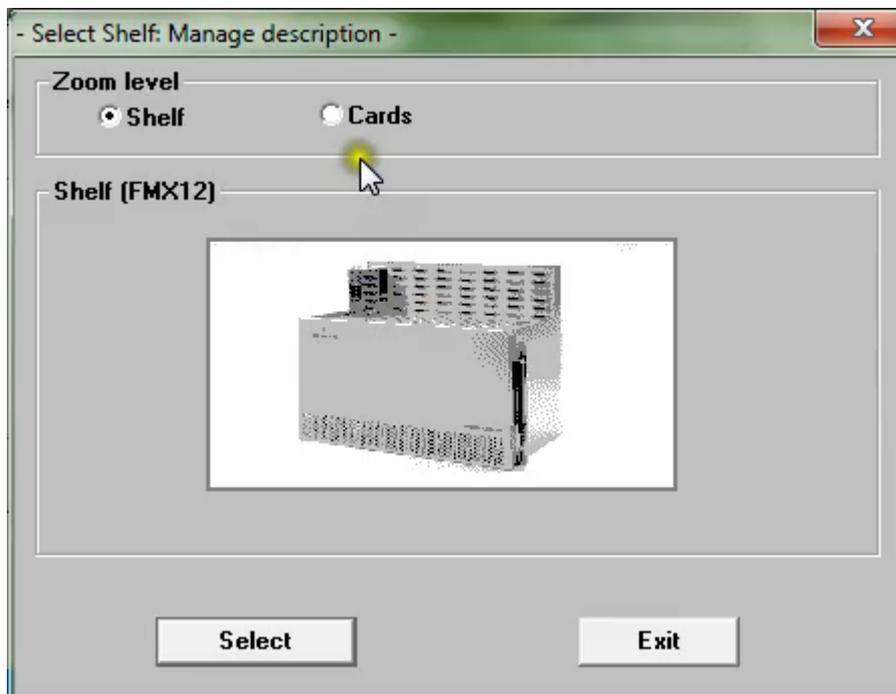
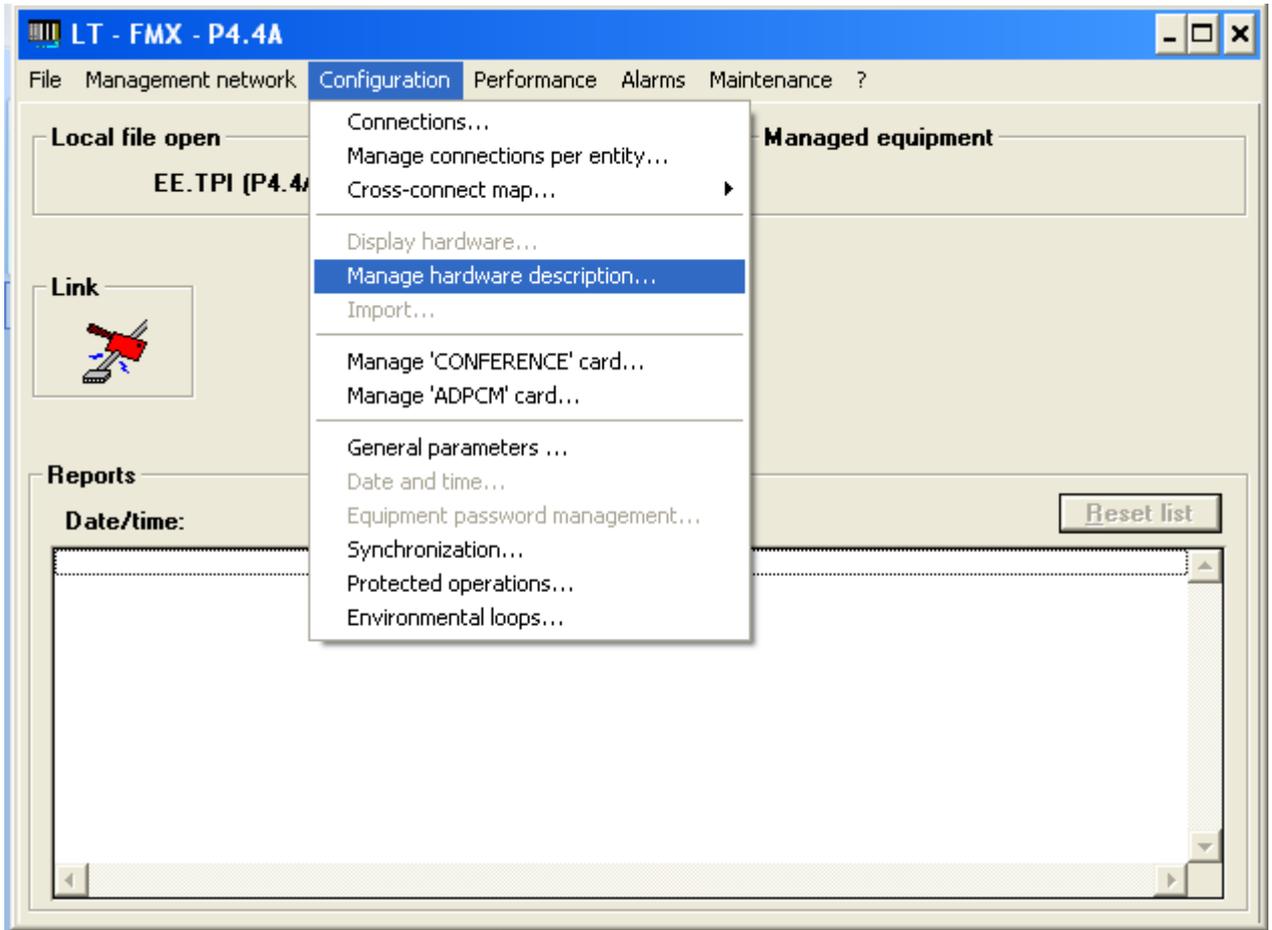
الشكل (30)

إذا اردنا محو السجل نختار reset . وإذا اردنا الخزن نضغط save الشكل ( 31 )



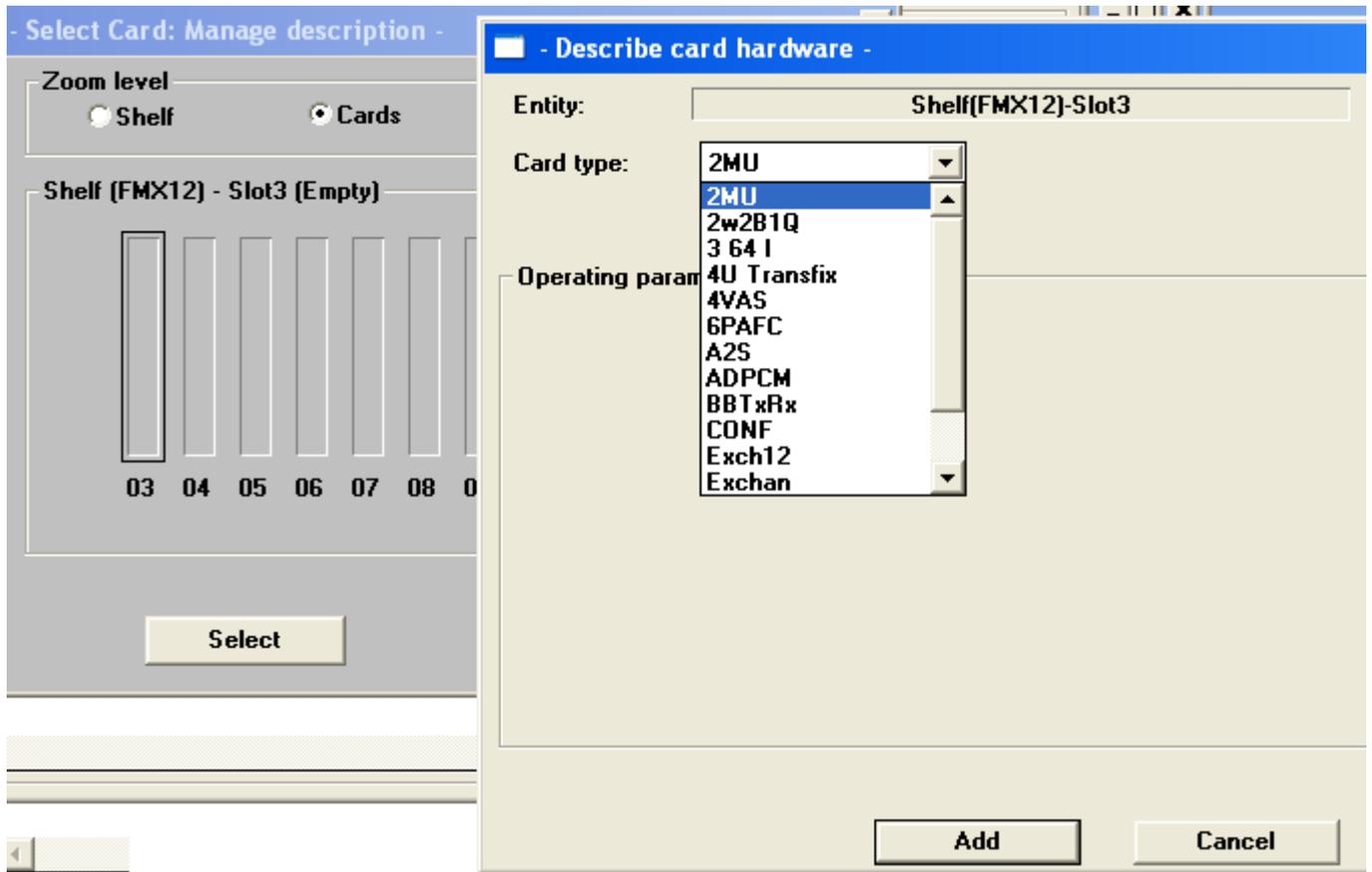
الشكل (31)

الان نبدأ باضافة الكارت A2S عن طريق Configuration ← Manage hardware description تظهر النافذة في الشكل ( 32 ) نختار Cards ← Select



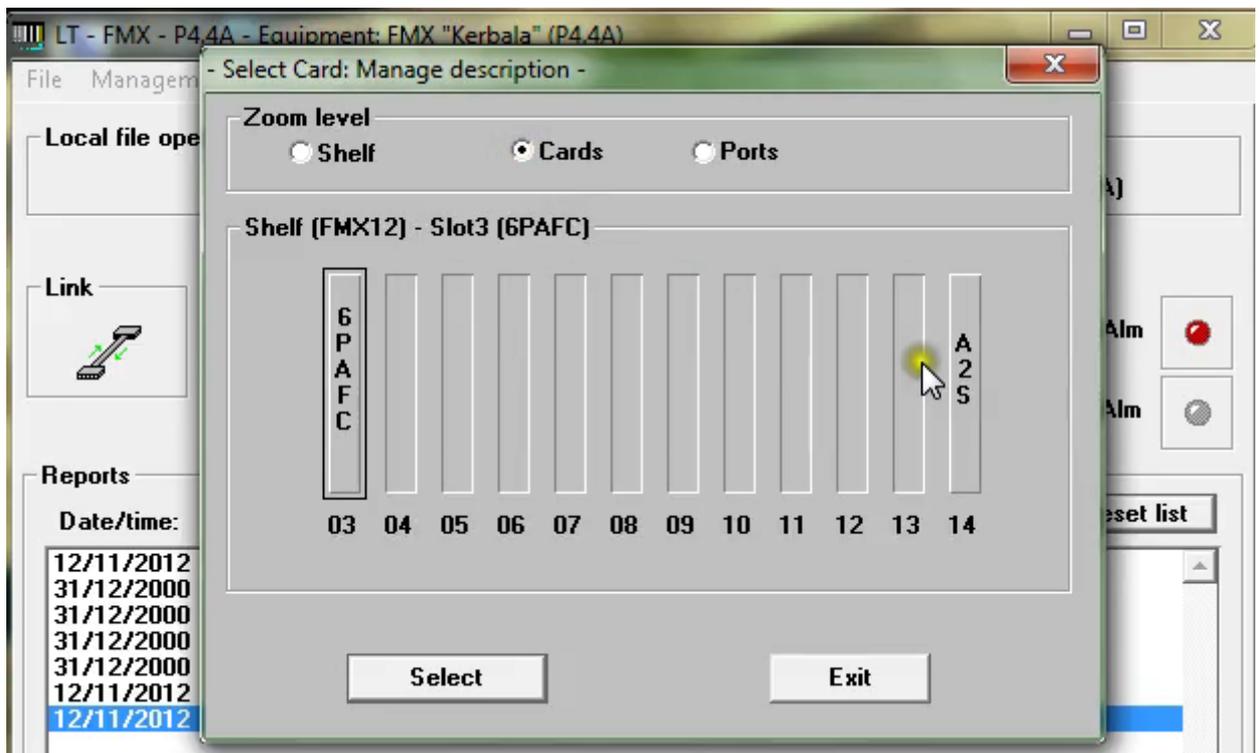
الشكل (32)

تظهر نافذة الشكل ( 33 ) وفيها نختار موقع الكارت المعني وبعدها **select** فتظهر نافذة لانواع الكارتات المراد اضافتها

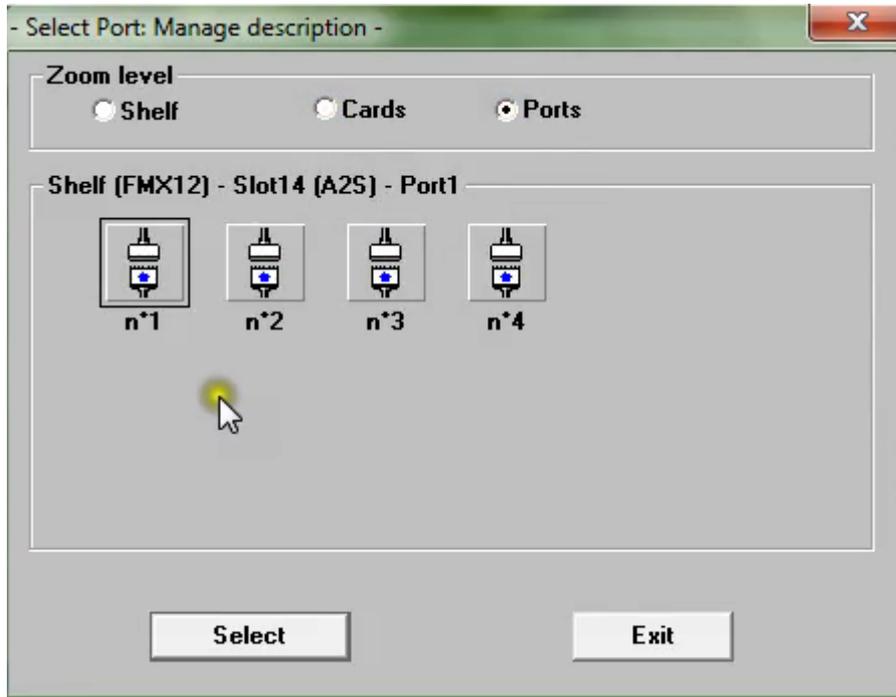


الشكل (33)

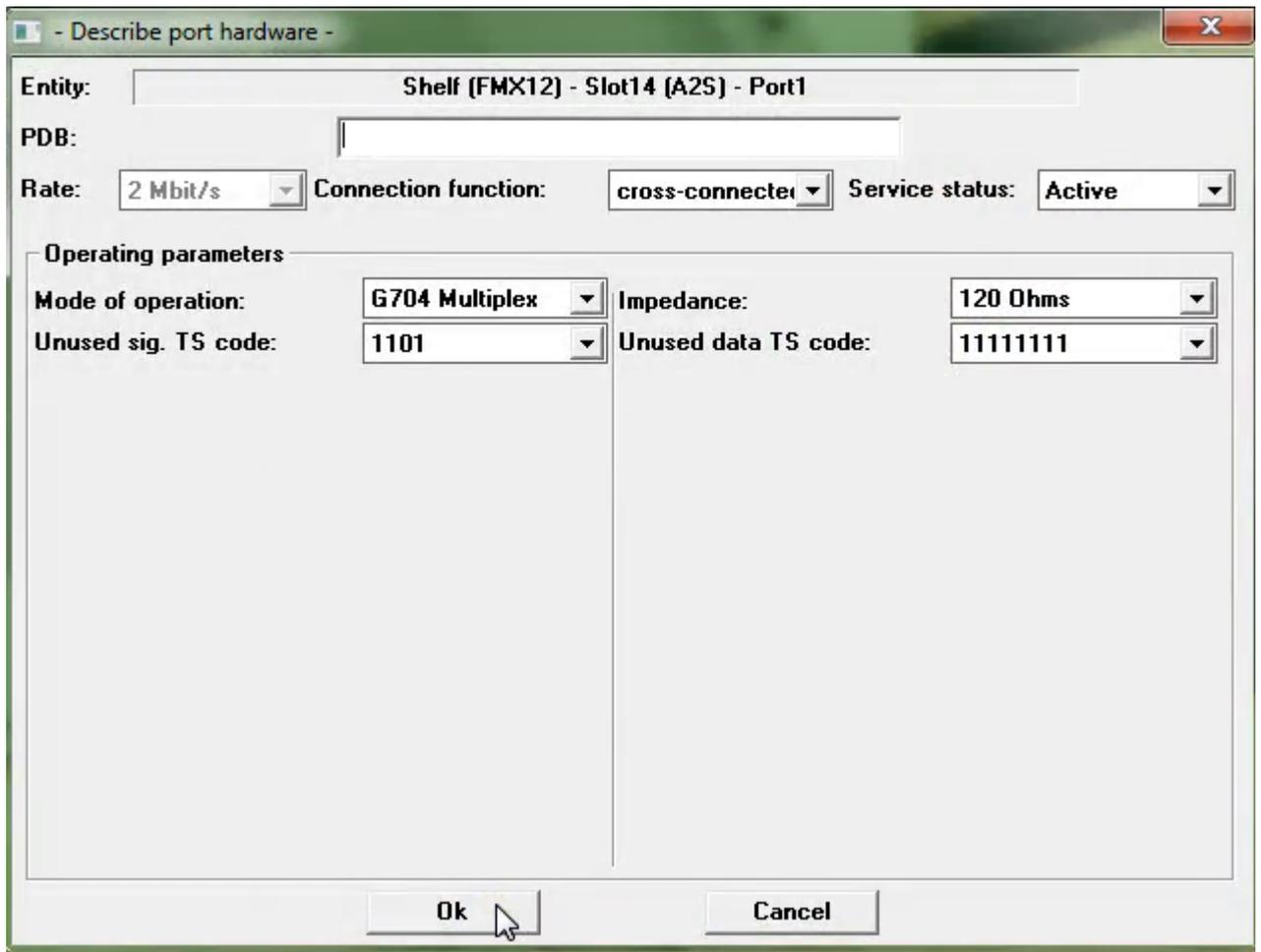
ومن هذه النافذة يتم اضافة الكارت A2S في الشق 13 وبعدها يتم تعريف البورتات الاربع لهذا الكارت وفق المعطيات المبينة في الاشكال ( 34و35و36a ) .



الشكل (34)



الشكل (35)

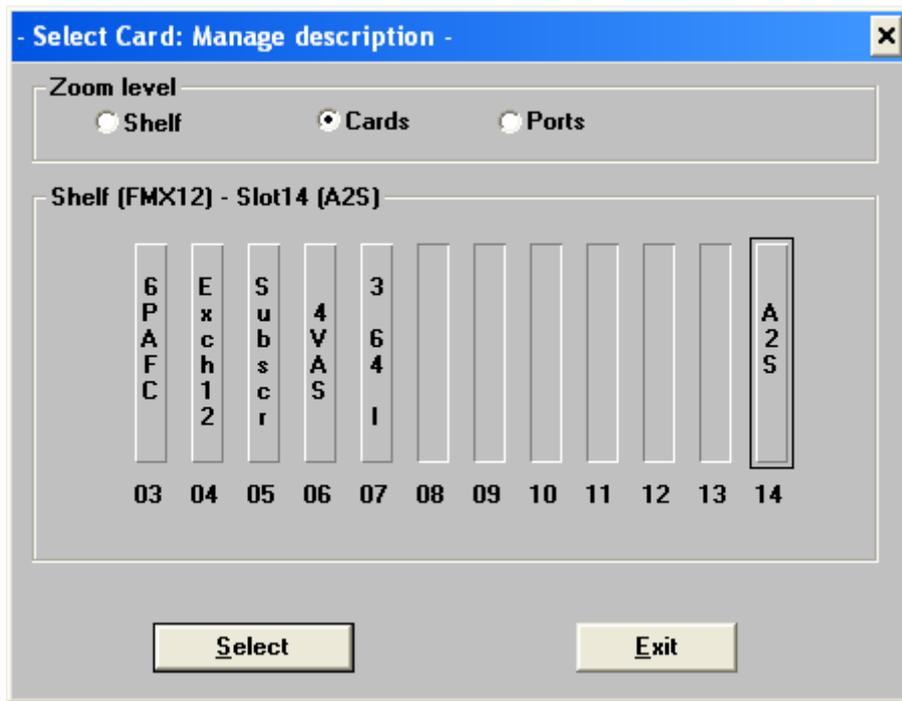


الشكل (a36)

يتم اختيار وظيفة الربط وكما ذكرنا سابقا فان اختيار الوظيفة من نوع multiplex يتم في حالات ربط عدة اجهزة على المسار وحصلت عمليات انزال Drop او اضافة معلومات Add. لكن في معظم التطبيقات العملية يتم اختيار الربط التعارضي cross connect لبورت لواء او اكثر من بورتات الE1 ويجب عمل نفس الشيء في المحطة

المقابلة. عندما يكون وسط النقل هو قابلو ارشاد فان البروتوكول المستخدم (Mode of opeation) هو ( G704 Multiplex ) لكن عمليا وجد انه وعند محاولة ربط محطة الانتصار مع محطة الموصل الشرقية وكان الوسط الناقل ليف ضوئي وعبر منظومة تشكيل رقمي ( ADR155 ) ومودم ضوئي (FOT) فان البروتوكول المستخدم هو ( TRG Tributaries ). وبالنسبة للحقل ( Unused DATA TS code ) فهو معني بالوصلة الزمنية (00) المسوولة عن تحديد بداية ونهاية الفريم وتصحيح الاخطاء ... الخ فهو في الغالب ياخذ القيمة (11111111) . اما الحقل ( Unused sign.TS code ) فهو معني باخر اربع بتات من بايت الوصلة الزمنية 16 المسوولة عن نقل معلومات التأشير للوصلة الزمنية (قناة المعلومات) المعنية وفي معظم تطبيقاتنا نستخدم القيمة (1111) . (للاطلاع على مزيد من المعلومات عن عمل هذه الوصلات الزمنية ينصح بمراجعة المراجع المتخصصة حول الموضوع ومنها كتابنا الموسوم ( تقنيات التأشير في انظمة الاتصالات الحديثة) والمنشور في مواقع متفرقة في الانترنت ).

يمكن الغاء او حذف اي كارت عن طريق ضغط Select ثم تظهر رسالة تاكيد فنوكد المدخلات وبعدها تظهر نافذة الشكل (37) والتي فيها يمكن حذف اي كارت تمت اضافته مسبقا , من خصائص الكارت A2S انه يمكن ربط كل بورتين من البورتات الاربع في كتلة واحدة وهذه ميزة مهمة فعند النقر مرتين على رمز الكارت في نافذة الشكل (36b) فتظهر نافذة الشكل (37) ان هذه النافذة تحدد خواص كل كتلة وامكانية تفعيل او تعطيل كل كتلة , ان عملية ربط كل بورت E1 في كتلة واحدة يفيد في ضمان وصول الاشارة دون توهين او خسارة في المعلومات .



الشكل (36b)

Entity: Shelf(FMX12)-Slot3 Delete

Card type: A2S

Protected block 1

Protection switching option: Inactive

Criterion: Immediate

AIS option: Inactive

SDB:

Protected block 2

Protection switching option: Inactive

Criterion: Immediate

AIS option: Inactive

SDB:

Activate/deactivate all card ports

Activate Deactivate Ok Cancel

الشكل (37)

الآن بعدها لابد من مزامنة بورتتي كل كتلة ويتم ذلك عن Configuration ← Synchronization فتظهر نافذة الشكل (38) وفيها مصدر التوقيت لكل بلوك COB1, COB2 هل هو مصدر توقيت داخلي ام خارجي ام من E1 عادة نختار مصدر توقيت داخلي .

Parameters

Active source: internal clock

COB 1 5ppm option: In COB1 in

COB 2 5ppm option: COB2 out

Revertive mode: Manual

Manage sources

Nominal source: internal clock

Standby source 1:

Standby source 2:

Available sources:

external clock

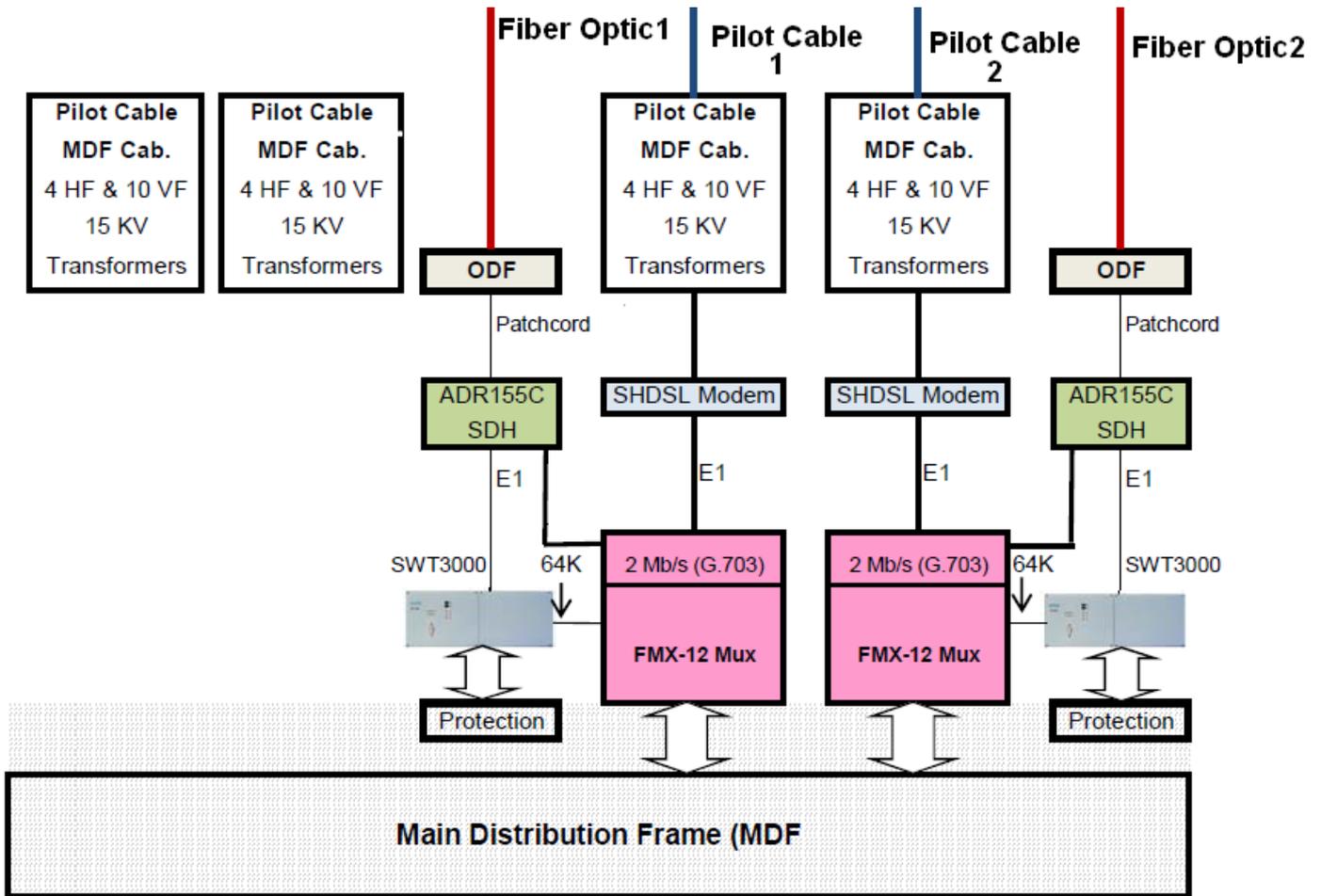
Shelf (FMX12) - Slot14 (A2S) - Port1

Shelf (FMX12) - Slot14 (A2S) - Port2

Allocate Deallocate

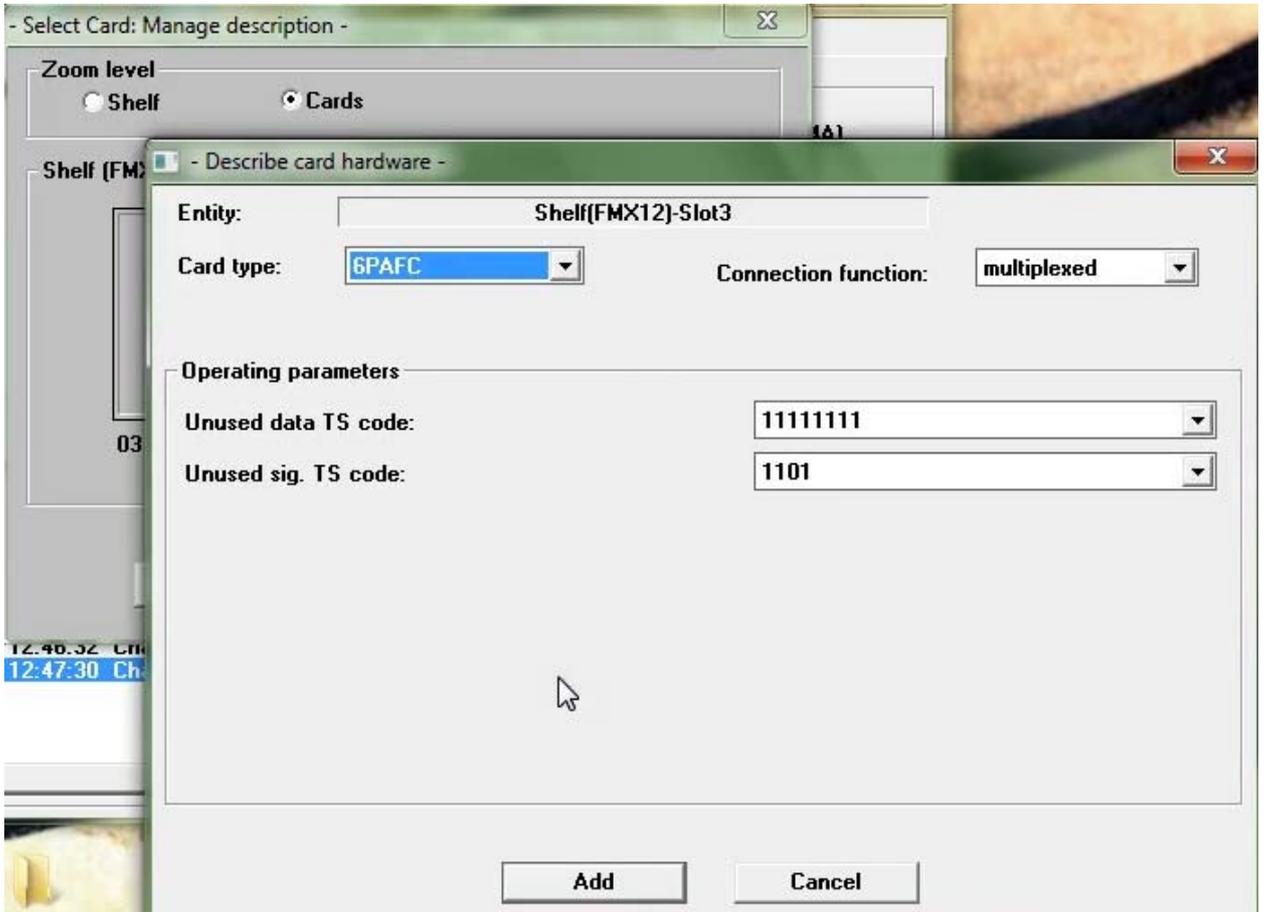
Ok Cancel

الشكل (38)



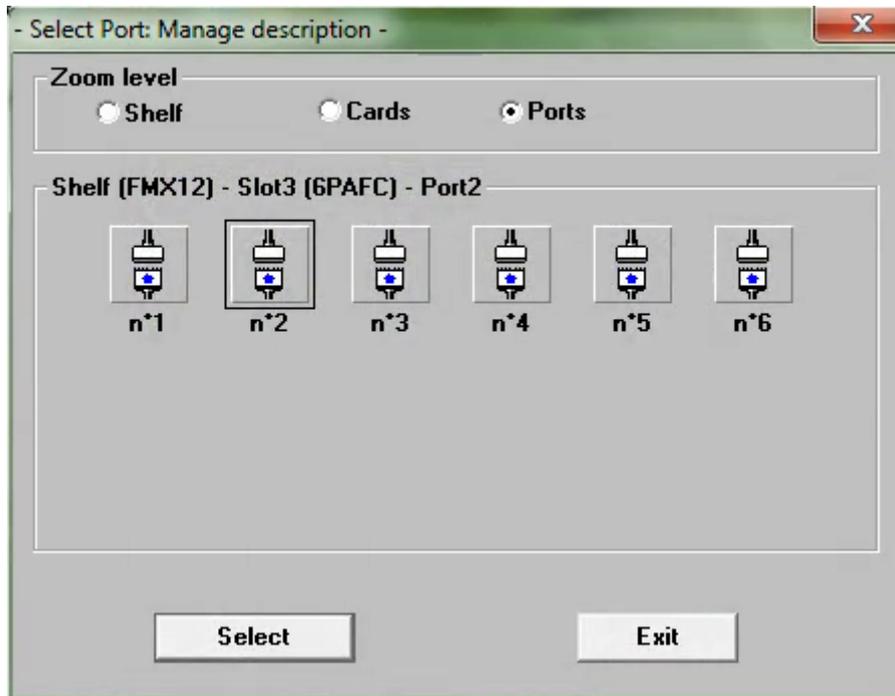
## برمجة واطافة كارتات التشبيك ( ( 6PAFC)4W,2W E&M Cards )

بنفس الطريقة السابقة يتم اضافة وتعريف كارت التشبيك ( 4W&2W E&M Trunk card ) لاحظ شكل النافذة (39) وفيها يتم اختيار وظيفة البورتات حسب التطبيق وغالبا في تطبيقاتنا العملية نختار multiplexed وباقي المدخلات تدخل كما في النافذة وهذا الكارت له ستة بورتات تبرمج كلها او بعض منها حسب الرغبة .وعند النقر المزدوج على رمز الكارت في النافذة الشكل (36ش)تظهر النافذة التالية في الشكل ( 39)وفيها يمكن تعريف كل البورتات جملة واحدة



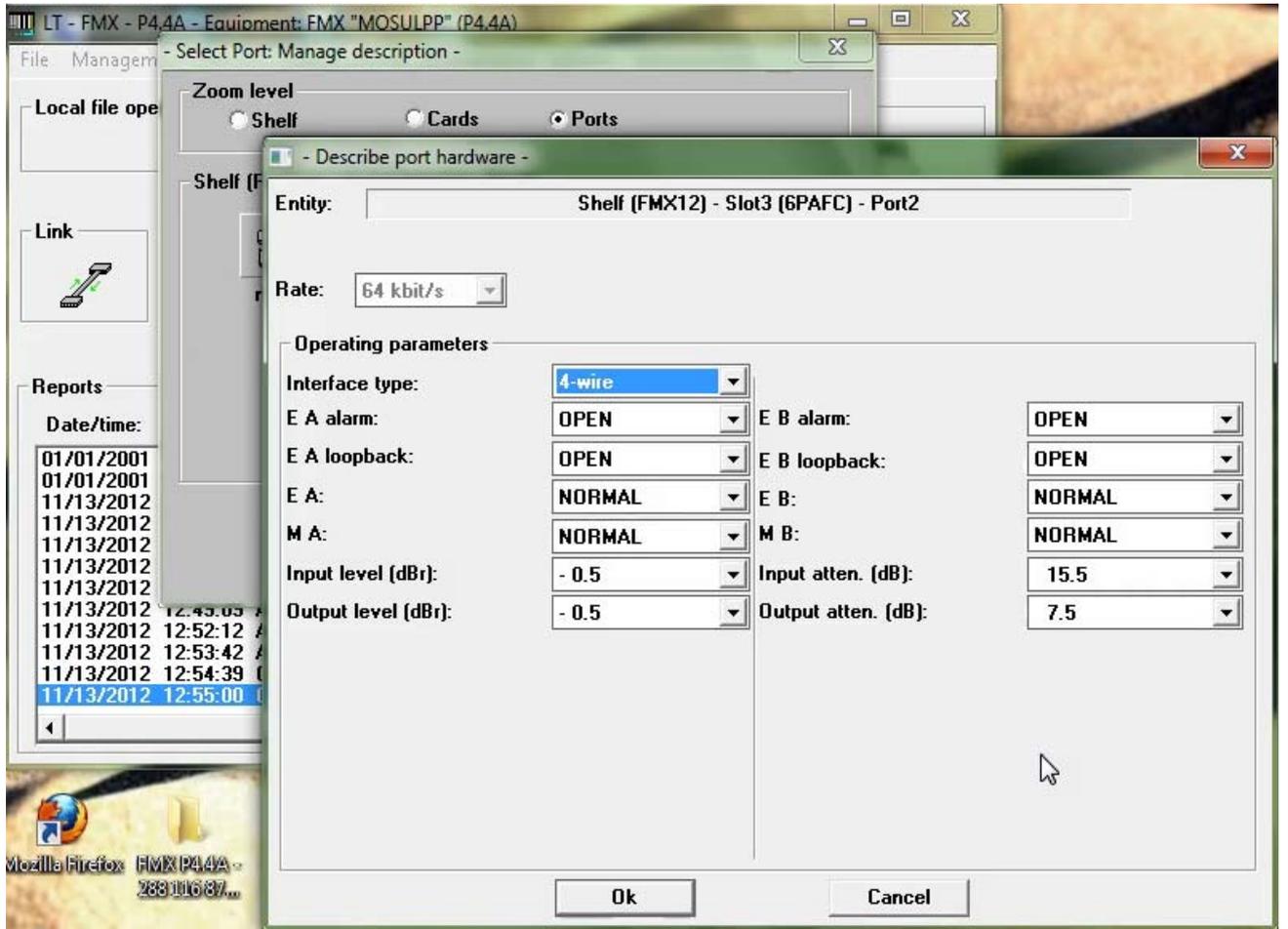
الشكل (39)

, فيحدد البورت المعني لاحظ شكل النافذة (40) وبعد اختياره بالتأشير عليه وضغط select



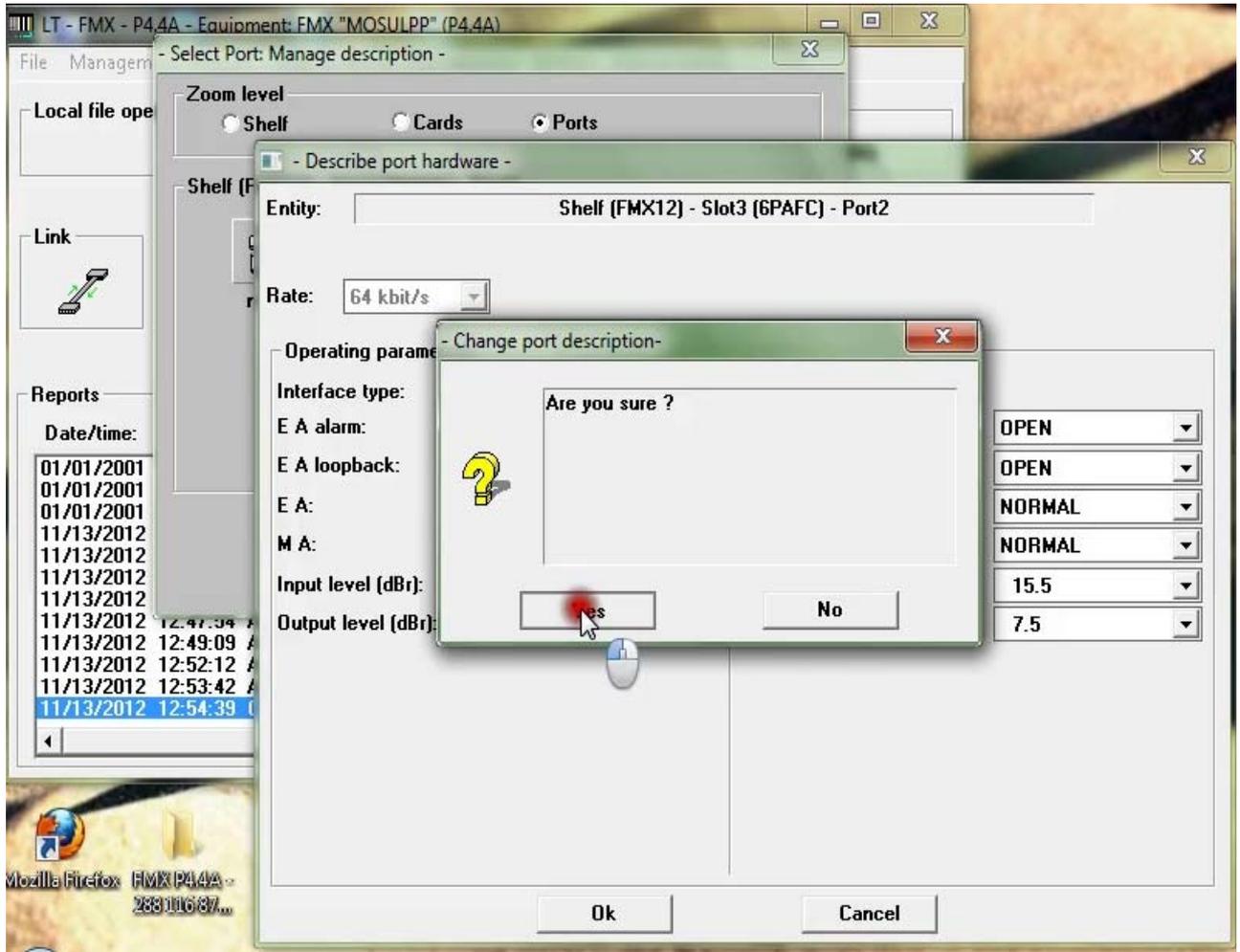
الشكل (40)

تظهر نافذة الشكل (41) وفيها تحدد خواص البورت وهل هو 4W ام 2W ومستويات الادخال والايخراج (-5db, -5db) وبالنسبة للتطبيقات العملية فان معظم المدخلات الاخرى تبقى على القيم الافتراضية والمبينة في النافذة



(41) الشكل

وتظهر بعدها رسالة تأكيد للمدخلات لاحظ الشكل (42)

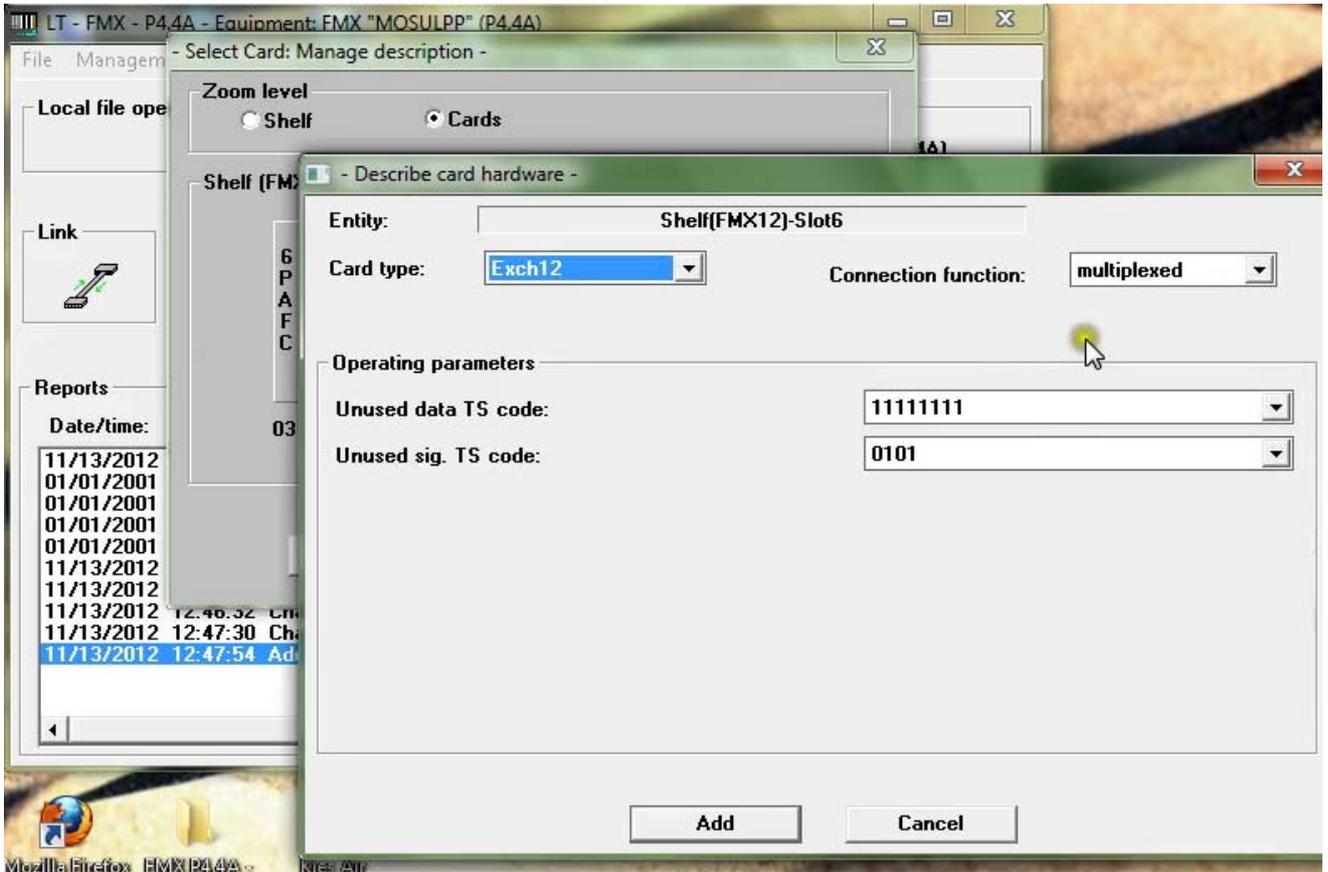


الشكل (42)

وتعاد العملية بالنسبة لباقي البورتات المطلوبة .

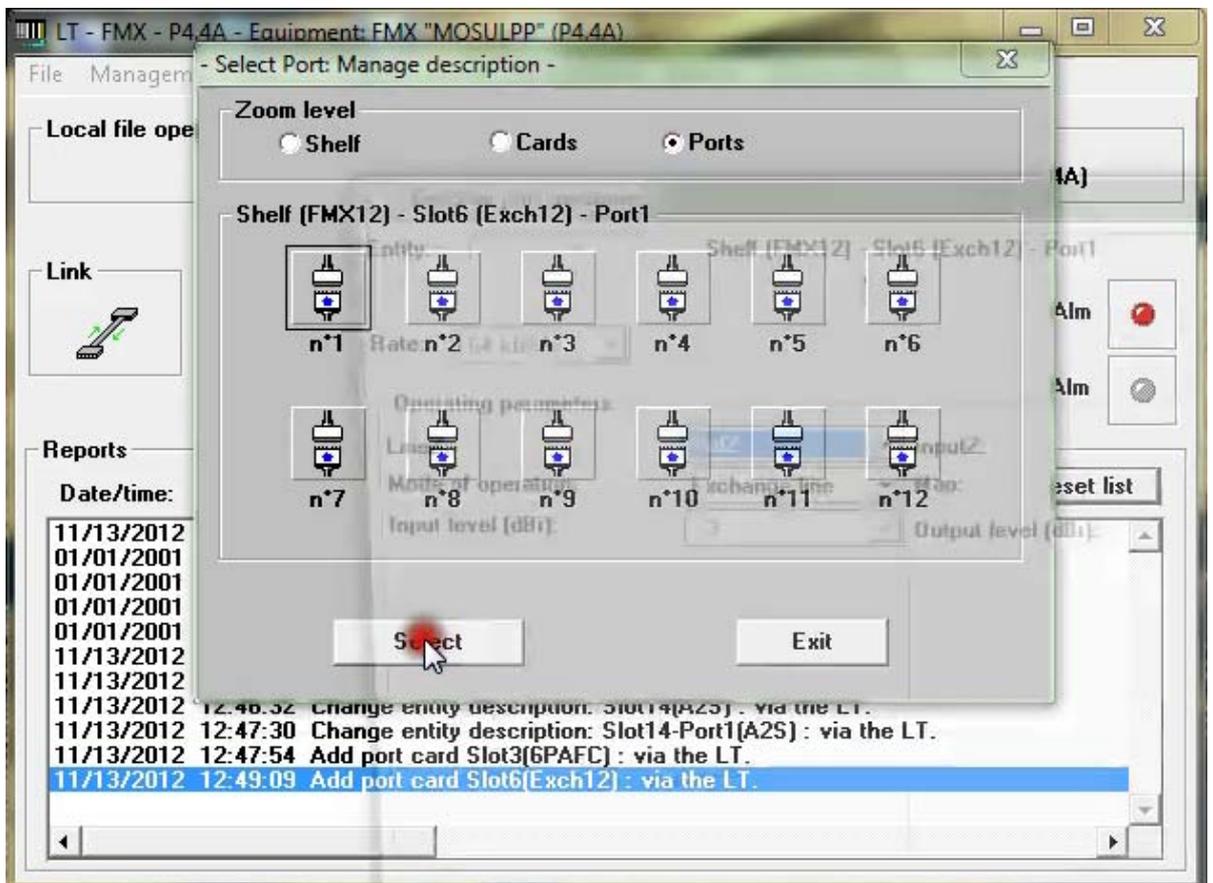
## برمجة وإضافة الكارت ( 12EXCHANGE OR 12FXO )

هذا الكارت وكما ذكرنا ذلك مسبقا له 12 بورت W-2 ويكون في جهة الجهاز القريب من البدالة او في المحطة التي تحوي على البدالة ويتم اختيار الكارت بنفس الطريقة السابق ذكرها حيث بالنقر المزدوج على رمز الكارت في النافذة في الشكل (36ش) تظهر النافذة في الشكل (43) وبنفس المدخلات الظاهرة.



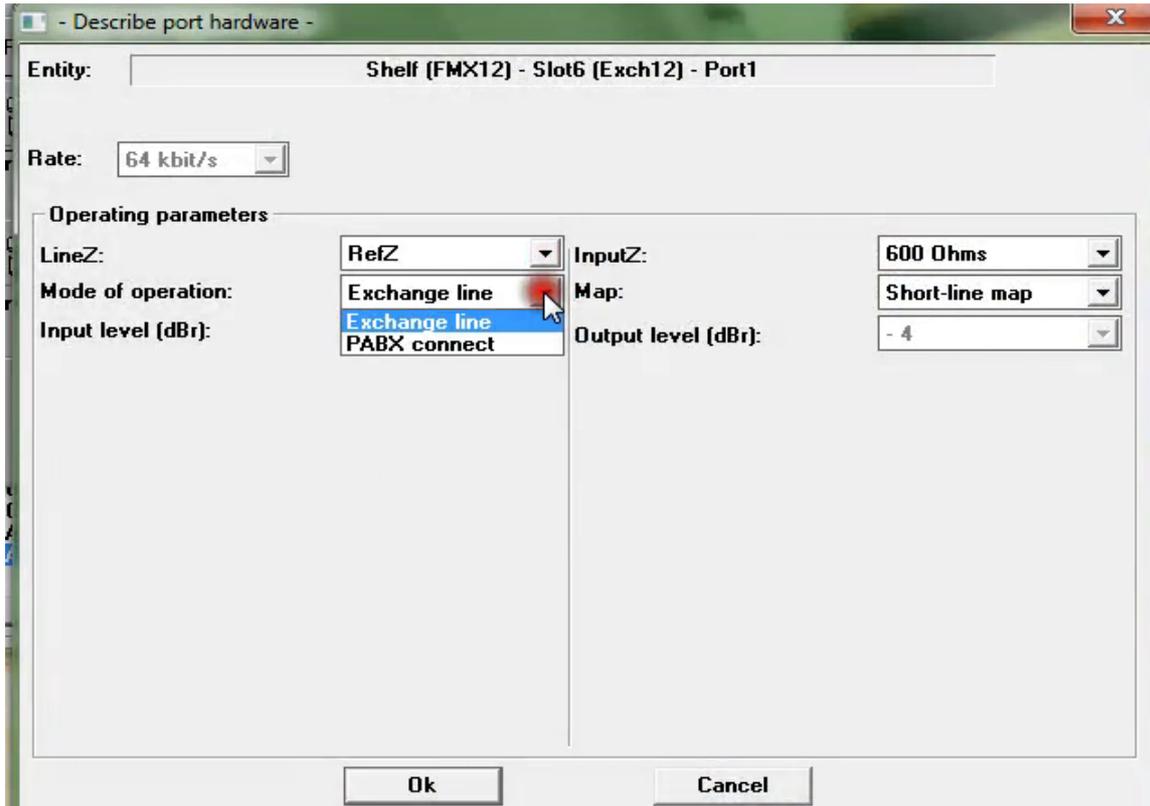
الشكل ( 43 )

بعدها يتم اختيار البورتات ال 12 كما في نافذة الشكل (44)



الشكل (44)

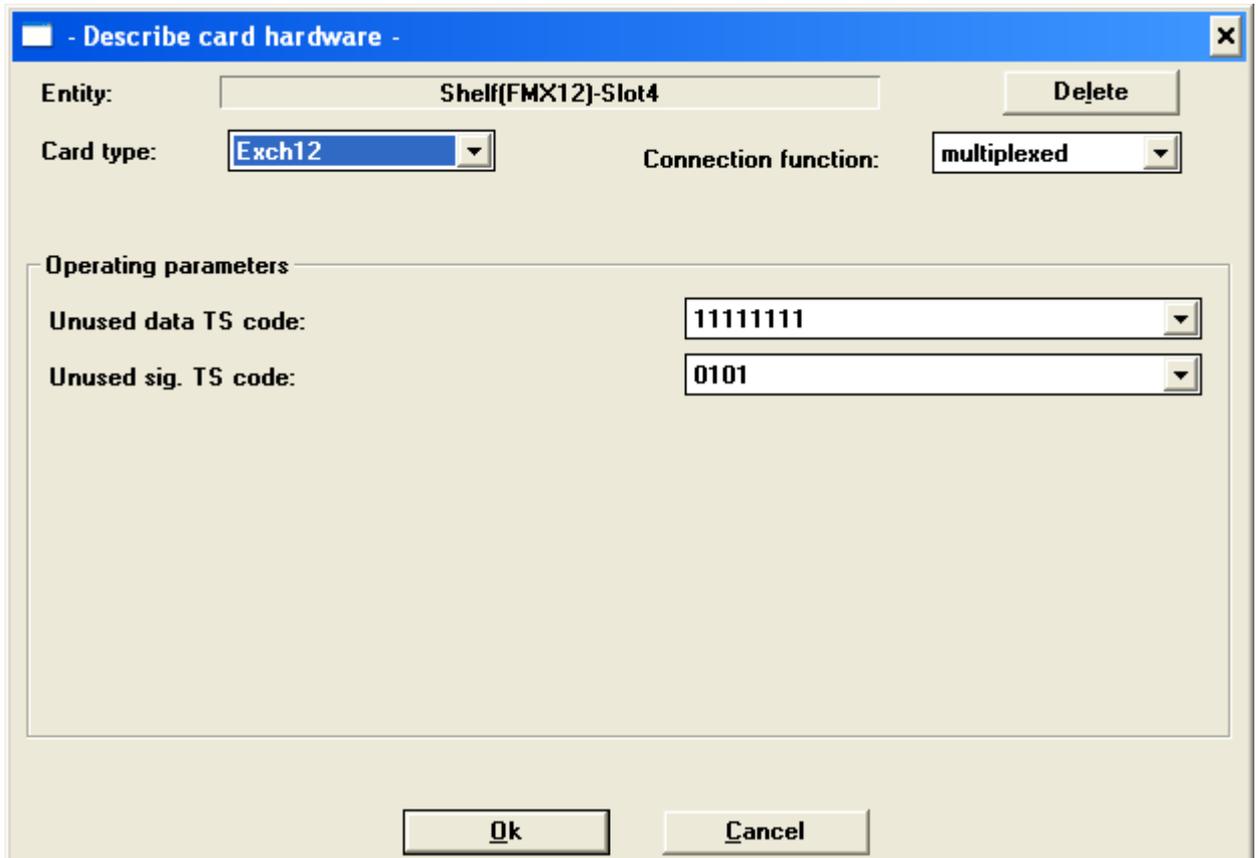
ومن ثم يبرمج كل بورت حسب المدخلات الظاهرة في الشكل (45).



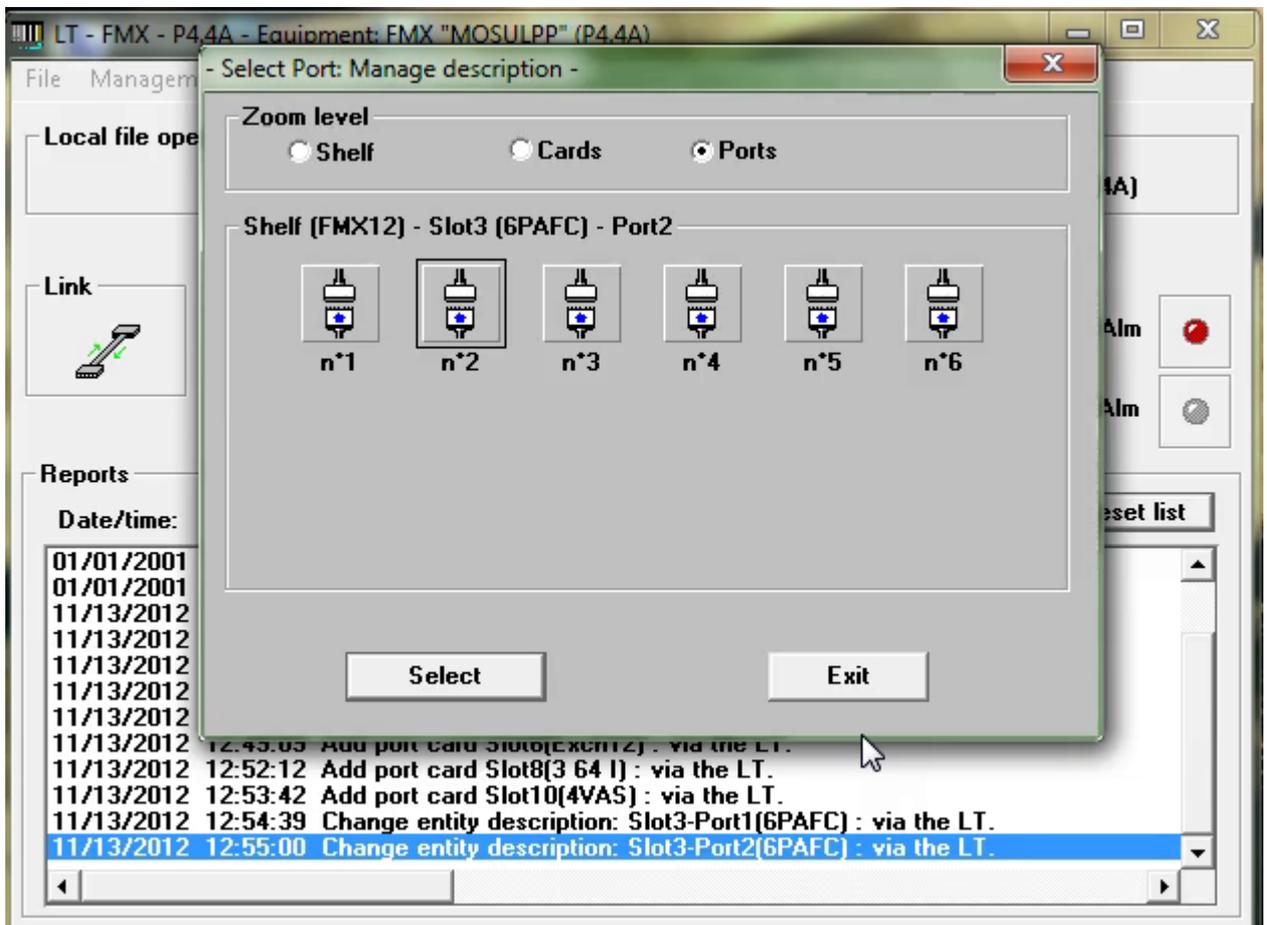
الشكل (45)

## إضافة وتعريف كارت المشتركين ( 6EXCHANGE or 6FXO )

هذا الكارت يشبه الكارت السابق ( 12EXCHANGE ) لكنه يتألف من ستة بورتات 2W, بالنقر المزدوج على رمز الكارت تظهر الواجهة التالية لاحظ الشكل ( 46 ) .



الشكل ( )



الشكل (46)

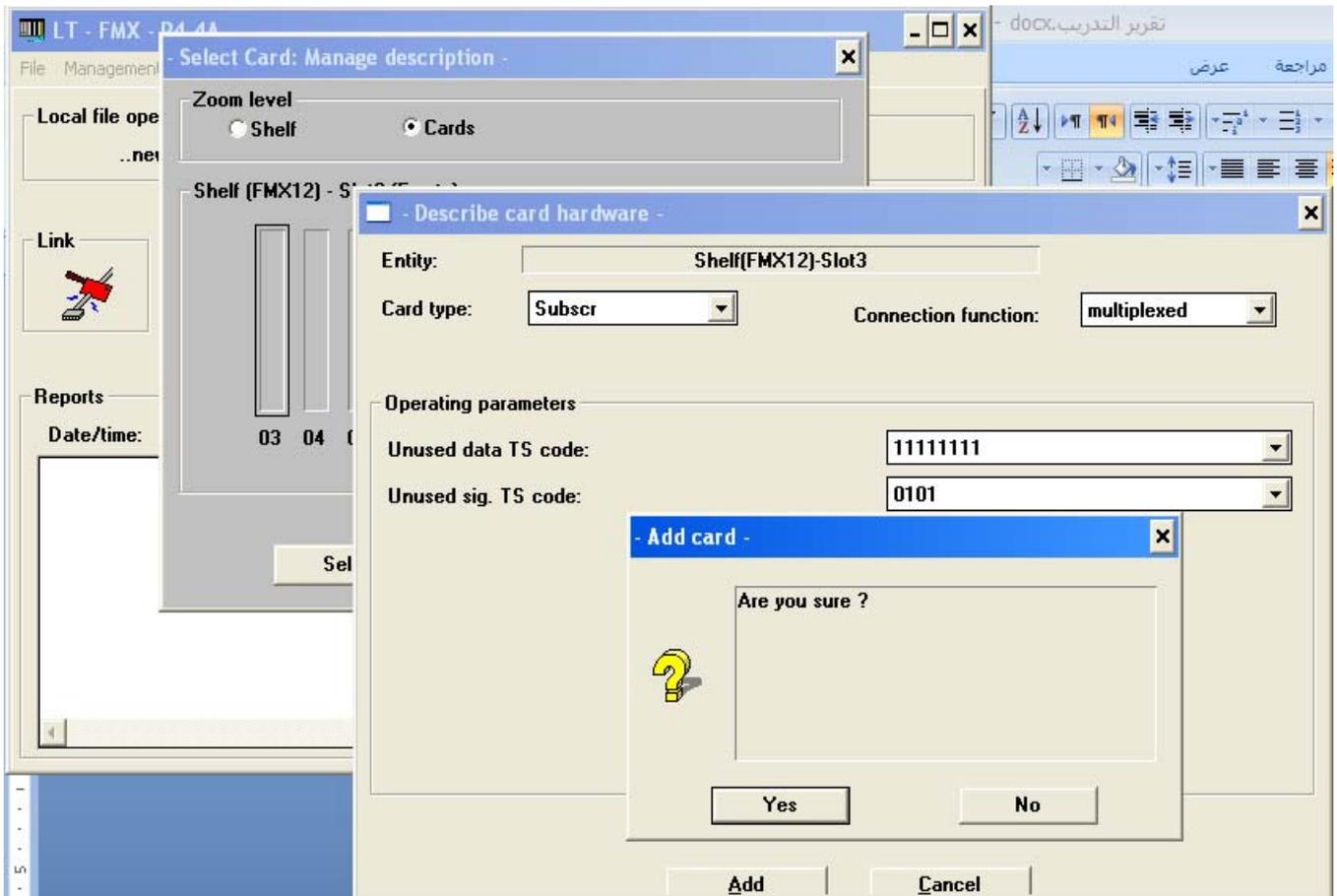
## برمجة واضافة كارت المشترك البعيد ( Subscr card )

هذا الكارت يوضع في جهاز ال FMX في المحطة المقابلة والتي لا تملك بدالة او اذا اريد جعل بعض المشتركين كمشارك بعيد ( Remote Subscribers ). ان مواصفات الكارت مبينة في ادناه:

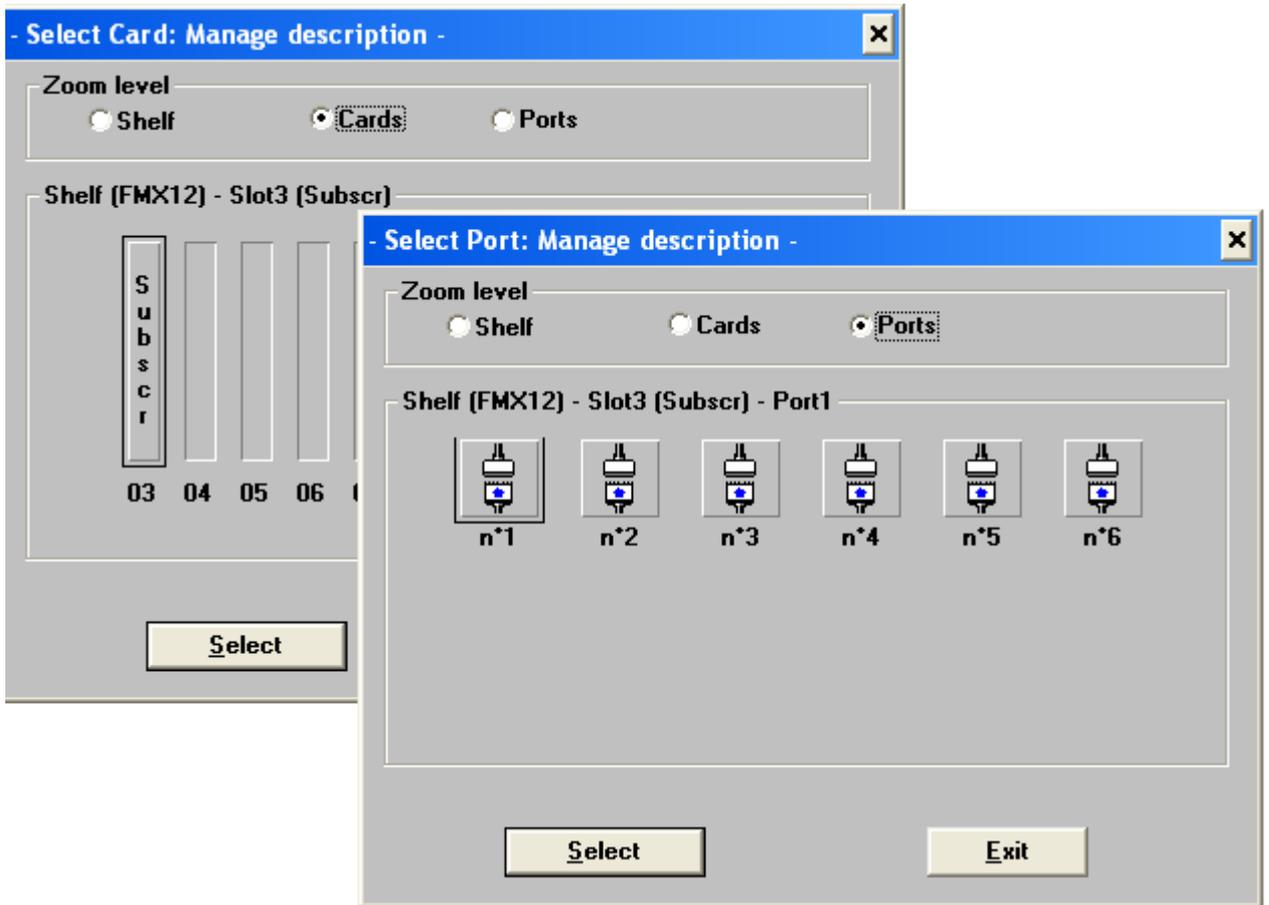
### 6FXS card

- Interface : 2-wire type (Z interface)
- Number of interfaces : 6
- Impedance : 600  $\Omega$  or complex
- Ringing frequency : 50 Hz / 25 Hz generator
- Charge metering : 12 kHz / 16 kHz generator
- Signalling code : 2-bit NEF subscriber code
- Modes of operation : Exchange-to-extension (exchange line mode)  
Hotline
- Typical applications : Connection of remote conventional extensions or coinboxes, Hotline calls

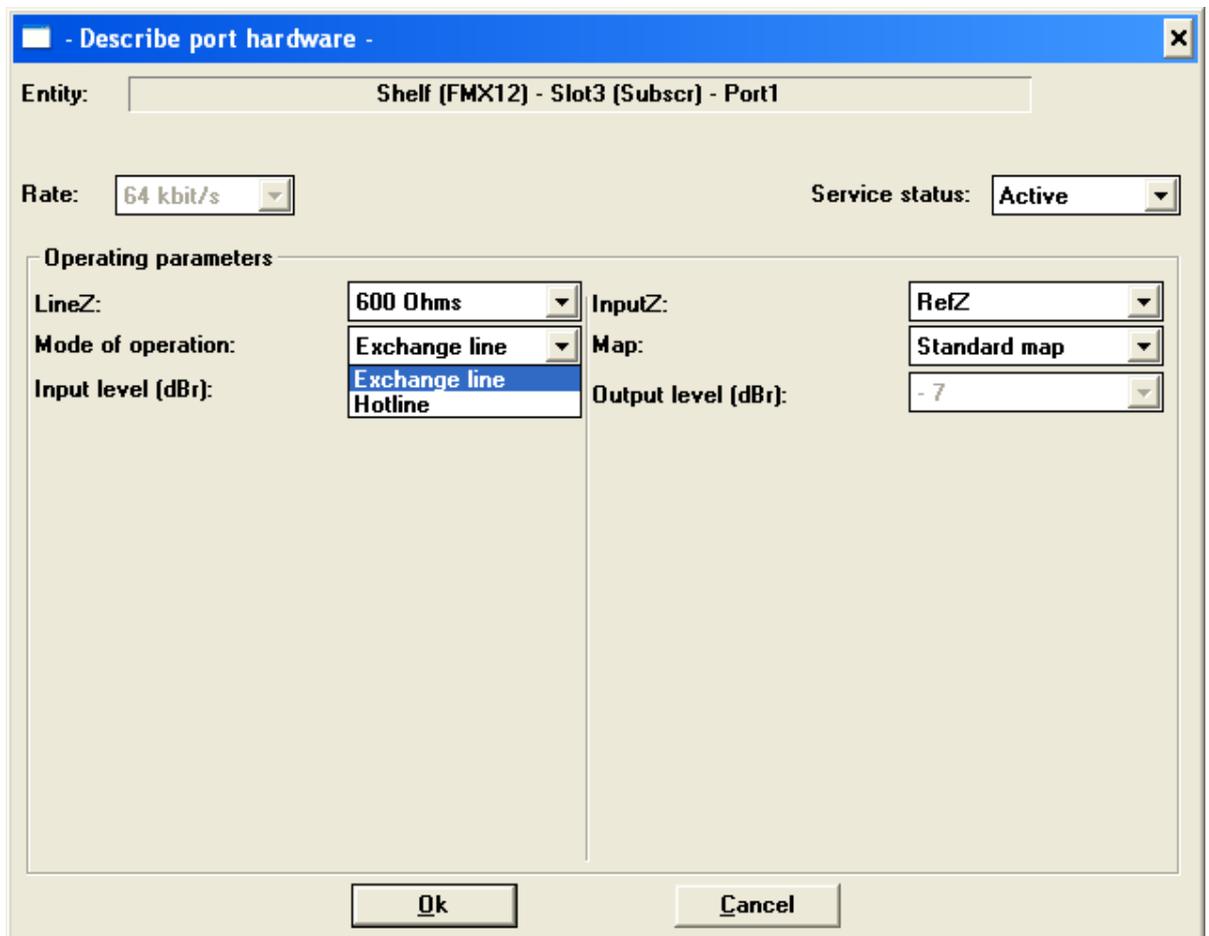
يتم اضافة الكارت بنفس الطريقة السابقة والمبينة في الشكلين (47). فاذا اريد ربط مشترك بعيد نختار Exchange line اما لو اريد ربط خط ساخن فنختار Hotline في الجهتين الاشكال ( 48 و 49 ) تبين الخطوات المتعاقبة لتعريف بورترات هذا الكارت.



الشكل (47)



الشكل (48)



الشكل (49)

**- Describe card hardware -**

Entity: Shelf(FMX12)-Slot5 Delete

Card type: Subscr Connection function: multiplexed

Operating parameters

Unused data TS code: 11111111

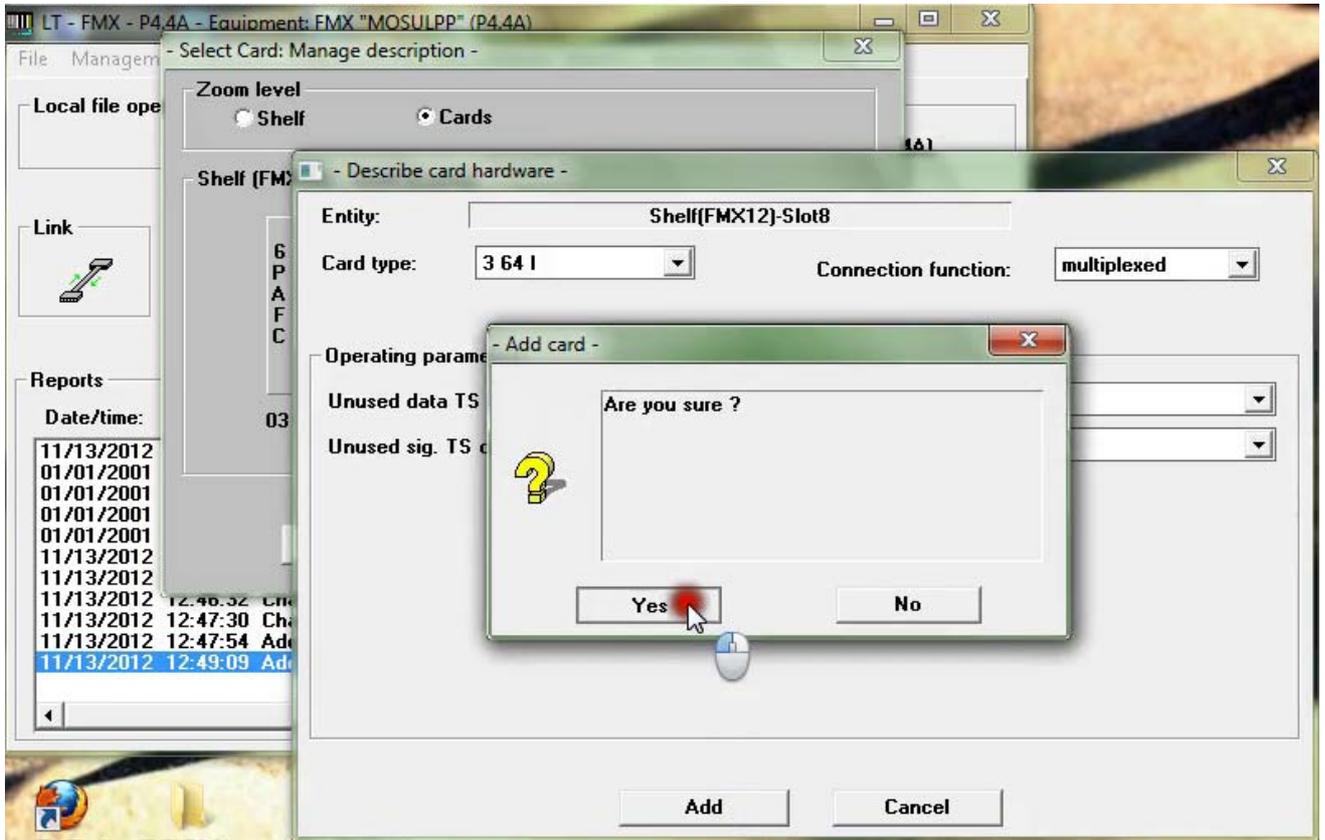
Unused sig. TS code: 0101

Activate/deactivate all card ports

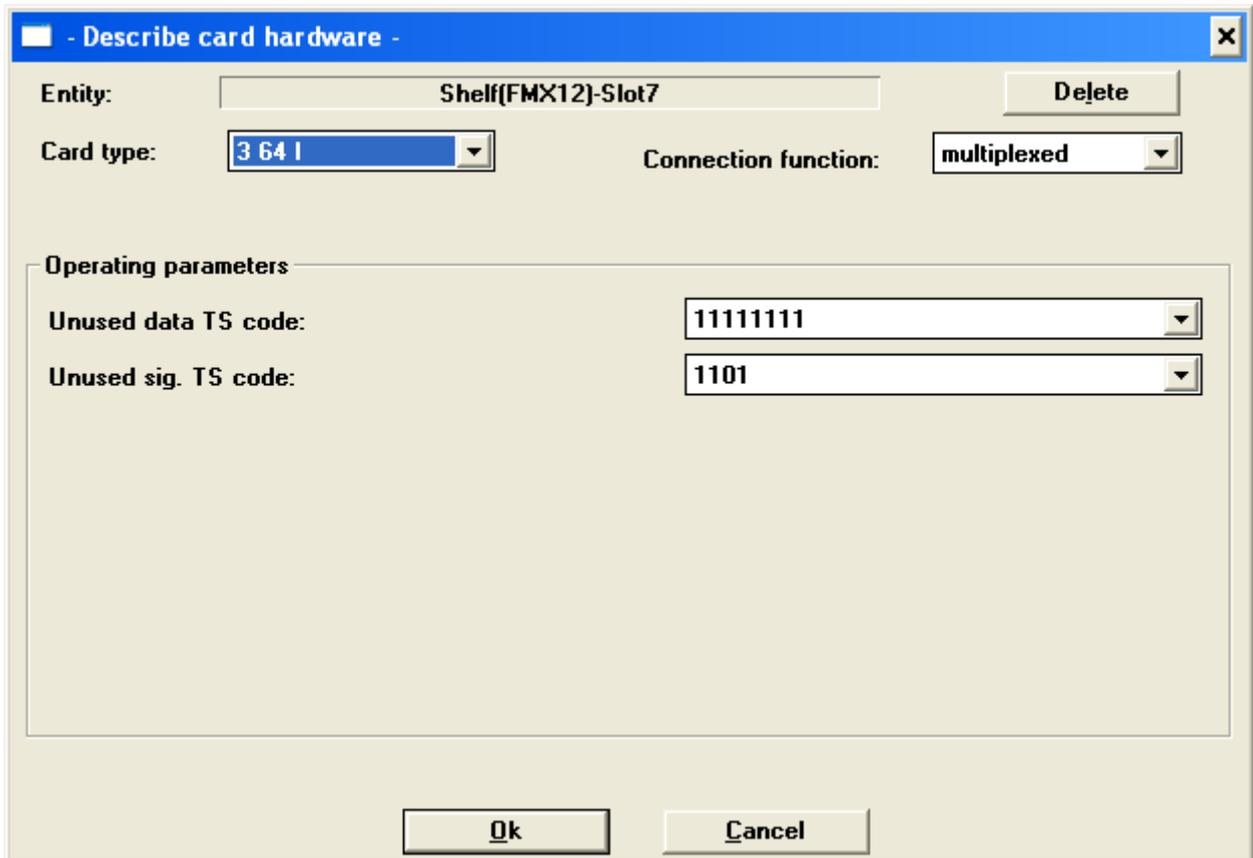
Activate Deactivate Ok Cancel

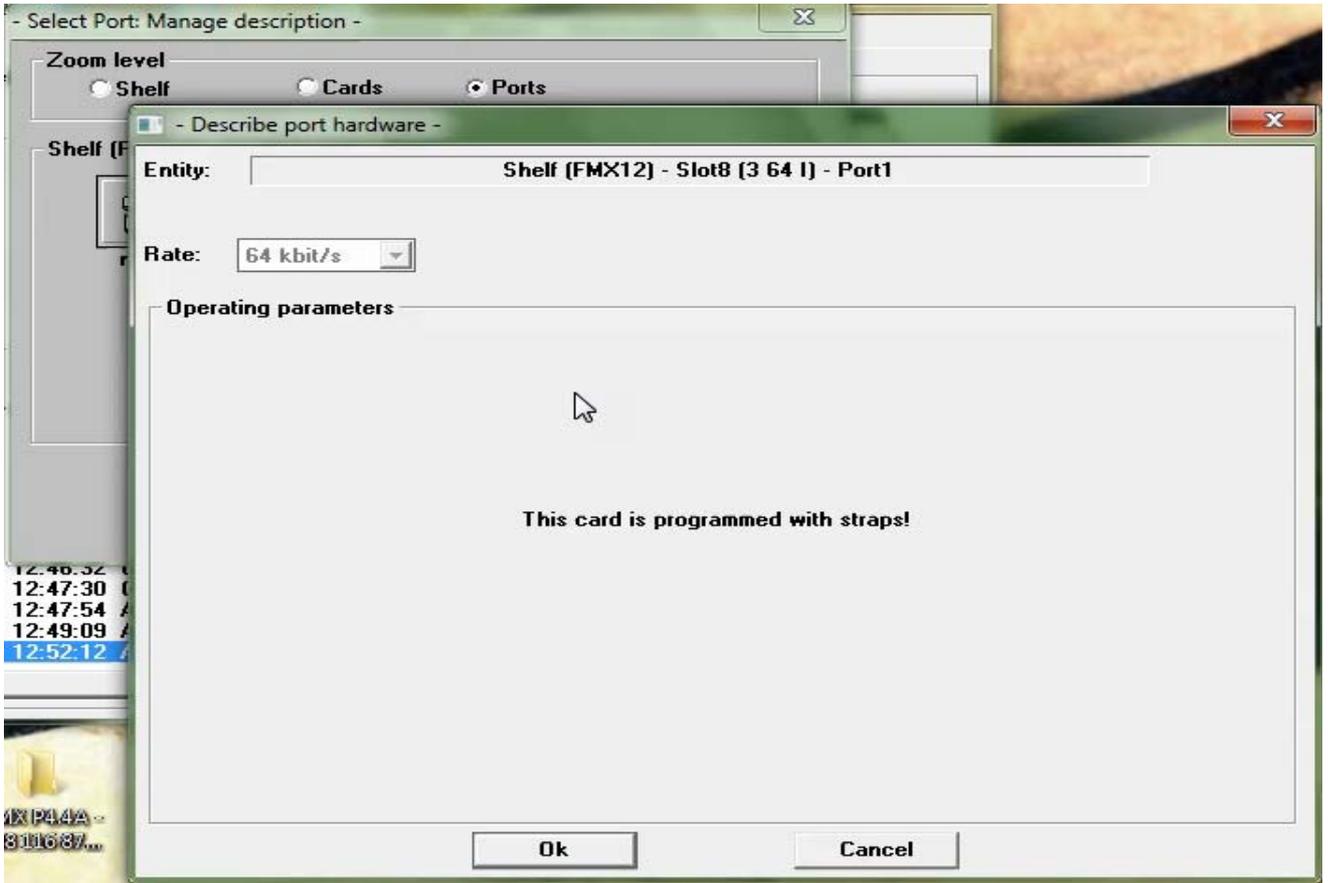
## إضافة وتعريف كارت اشارات الحماية التبادلية ( 3J64 )

هذا الكارت يملك ثلاث بورتات تستلم اشارات الحماية الرقمية من اجهزة الحماية مثل ISW3000 ويعرف الكارت بنفس الطريقة السابقة لاحظ الشكل (50) وبعدها تعرف البورتات الثلاث له وحسب الرغبة لاحظ الشكل (51) لاتوجد برمجة خاصة بهذه البورتات عن طريق الحاسبة بل تبرمج عن طريق الSTRAPS وتأتي الكارتات من الشركة وهي مهينة للعمل مع أنظمة الحماية العاملة في المنظومة وهناك في الكتالوكات شروحات تفصيلية عن طرق برمجة هذه البورتات .



الشكل (50)

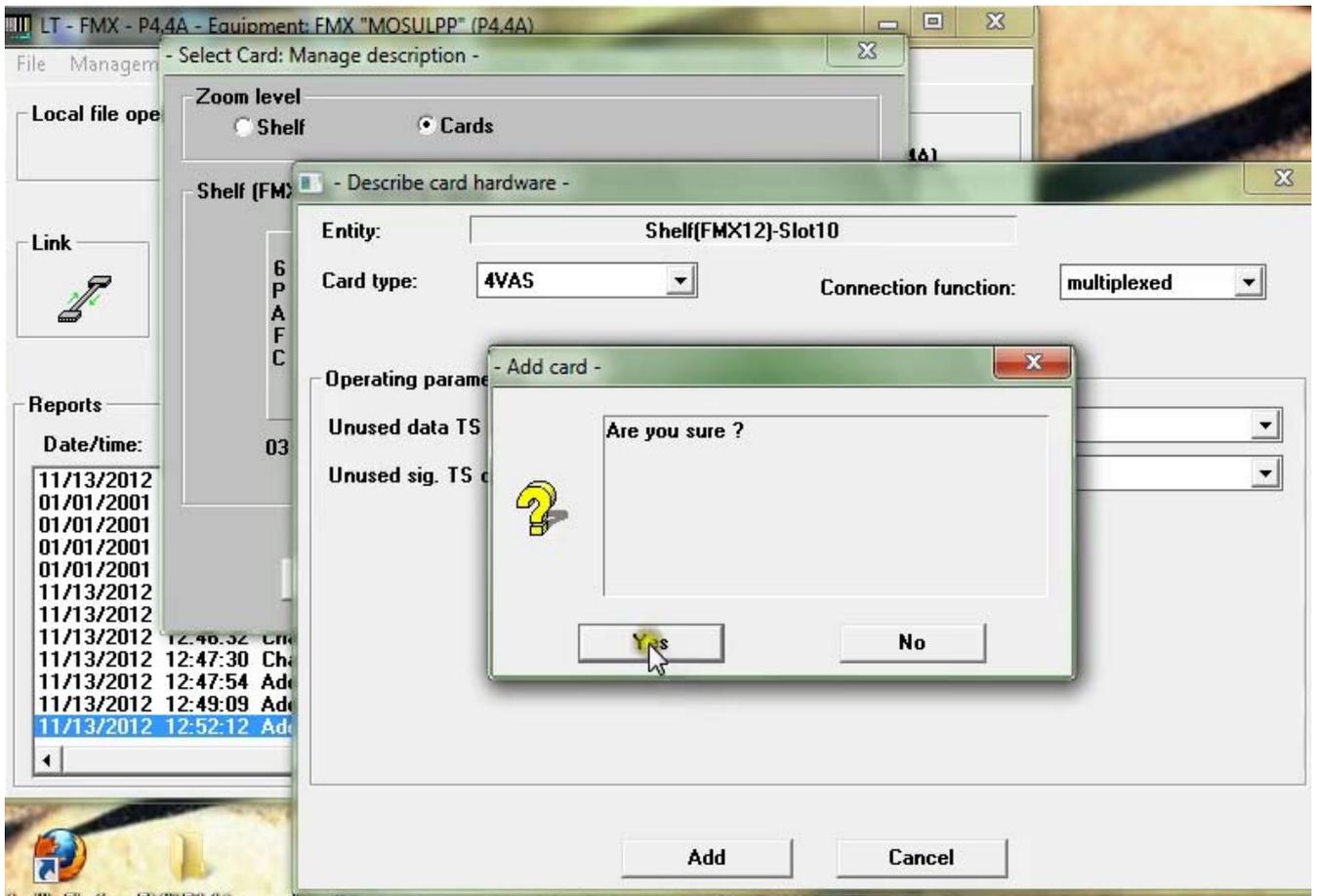




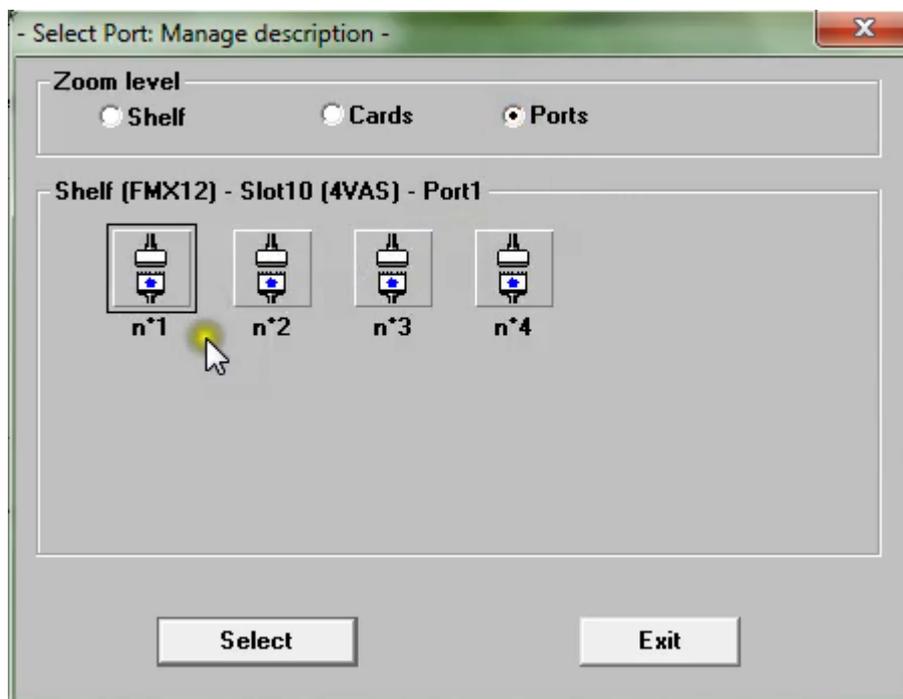
الشكل (51)

## تعريف كارت نقل المعلومات للاجهزة الطرفية RTU ( 4VAS )

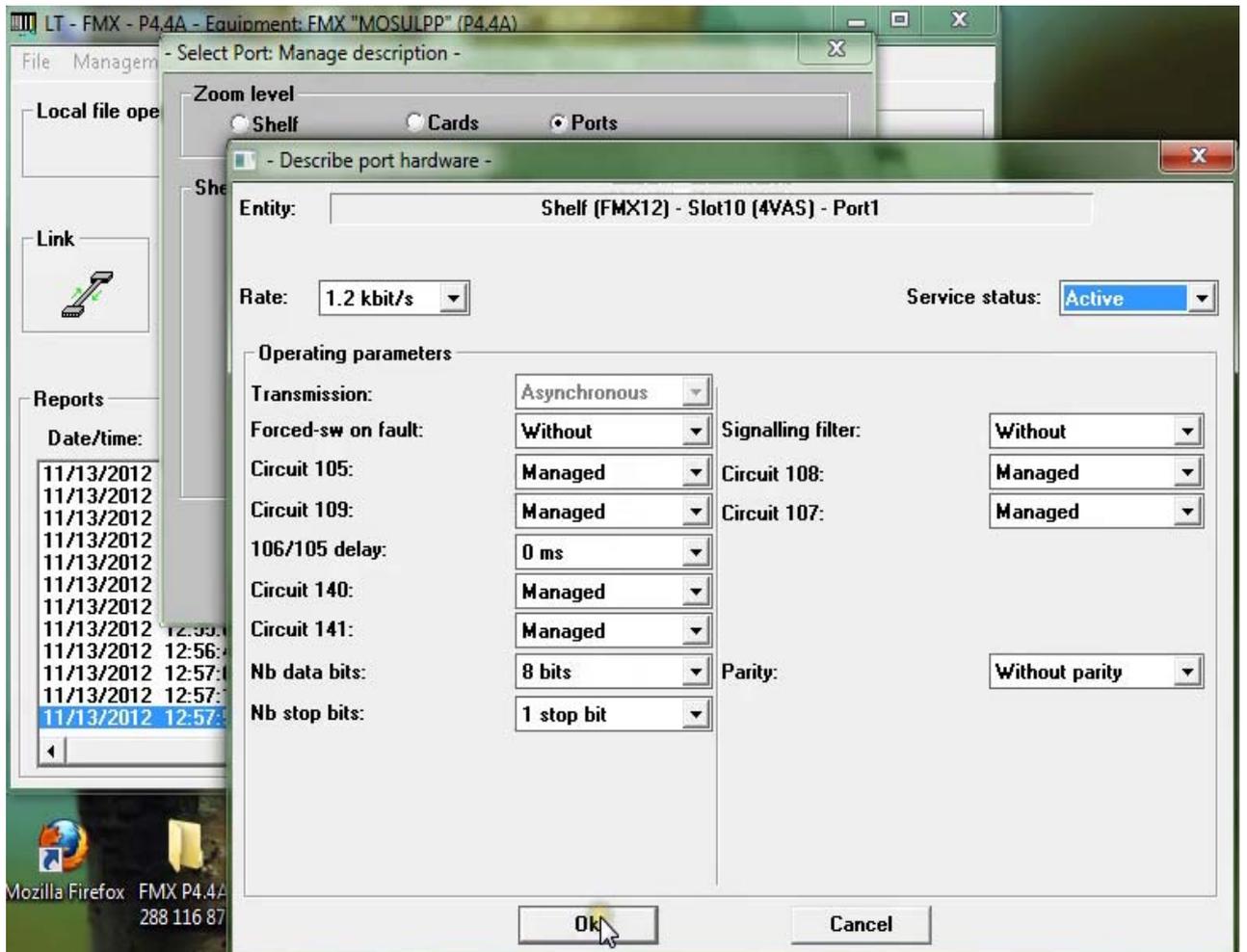
بنفس الطريقة يتم اضافة كارت نقل المعلومات RTU وبعدها يتم تعريف البورتات الاربع الكارت الشكل ( 52 ) ويتم تعريف خواص كل بورت ( بورت توالي ) من حيث السرعة ونوع البروتوكول ( Parity , even....etc. ) وتفعيل البورت .؟ وبالنسبة لتطبيقات نقل المعلومات في محطاتنا فان الكارتات تهيء حسب من الشركة حسب الحاجات المحلية لاحظ نوافذ الاشكال ( 53 و 54 ).



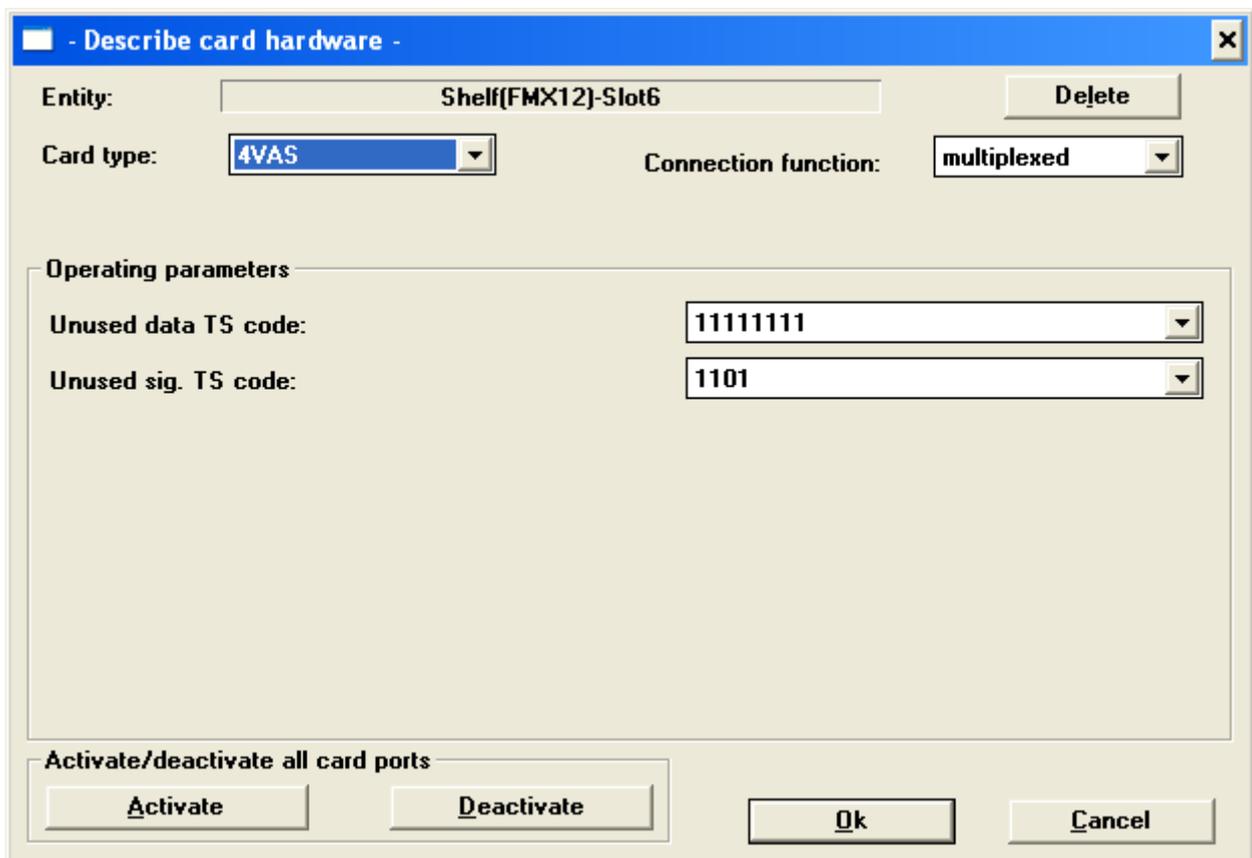
الشكل (52)



الشكل (53)



الشكل (54)

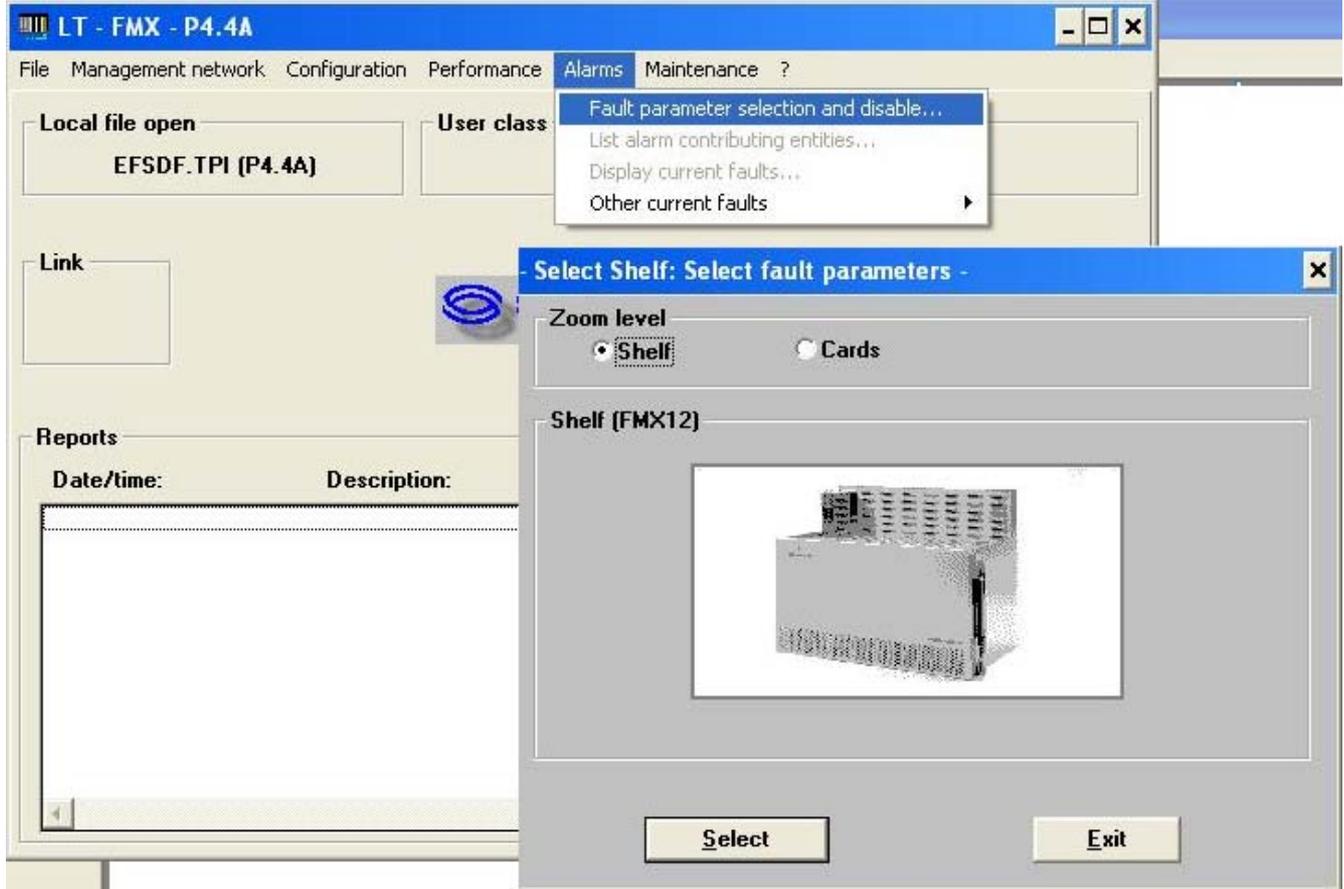


## ادارة الانذارات ( Alarms Management )

تتيح برمجيات الجهاز تحديد مختلف انواع العوارض التي تحصل لاي كارت في الجهاز فعند ظهور انذار في واجهة الجهاز او في واجهة احد الكارتات او في الواجهة البرمجية لاحد الكارتات او في حالة اكتشاف عدم اشتغال الجهاز او كارت معين بالصورة الصحيحة فيمكن التحري عن هذا العارض عن طريق :

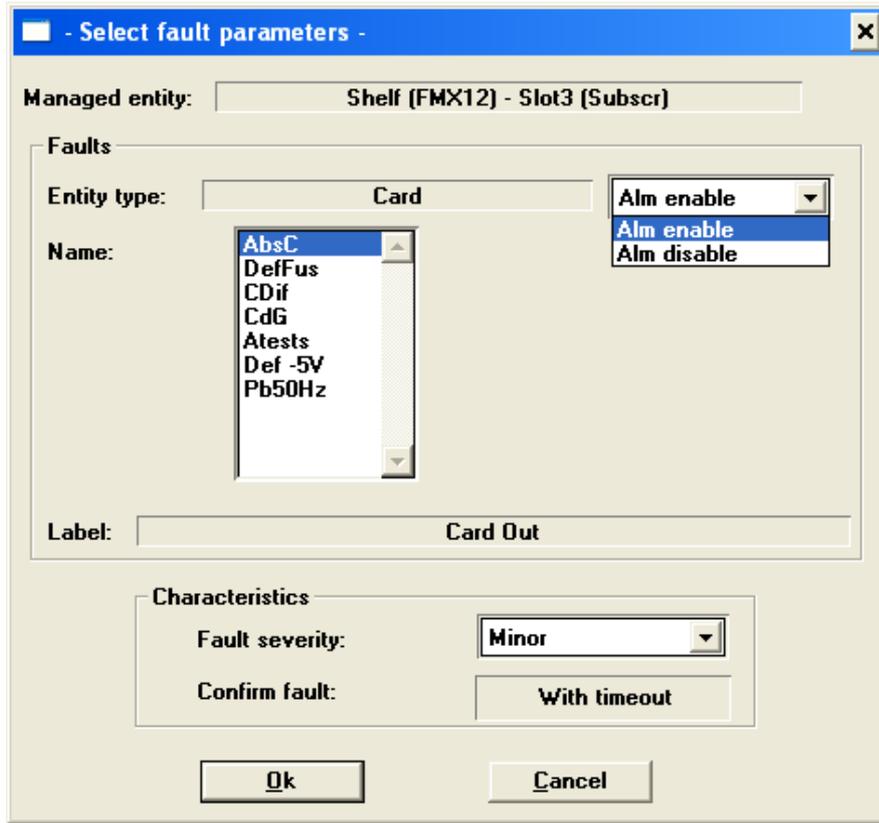
Alarms → Faults parameter selection and disable

تظهر نافذة نحدد منها الكارت او الرف المراد التحري عنه لاحظ الشكل ( 55 ) .



الشكل (55)

بعد تحديد الكارت تظهر نافذة الشكل (56) وفيها تظهر خيارات عدة منها امكانية تعطيل او عرض الانذارات المختلفة وتبعاً لنوعها واسم كل انذار وسببه المحتمل . ان نوع هذه الانذارات يختلف من كارت الى كارت اخر وكذلك فانه عند التطبيقات العملية المختلفة تظهر انذارات اخرى مختلفة وحسب نوع التطبيق وعلى العموم فان ادارة الانذارات تفيد كثيرا في تحديد الاعطال التي تحصل عند التطبيق العملي .



الشكل (56)

الجدول التالية تضم انواع الانذارات التي تظهر بالنسبة لكل كارت ومدلولاتها

## 2MU, A2S Cards

- "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Major
Card different	CDif.	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor
Fault - Loss of link on block (1)	FLL	0s	Minor
Reception Unavailable Period on block (1)	RecUPL	0s	No alarm

(1) Significant fault when the mode is protected (A2S Card only)

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)
Alarm Indication Signal	SIA	1s
Frame Alignment Loss	PVT	1s
Signal Failure	MQS	1s
Multiframe Alignment Loss	PMVT	1s
Remote Alarm Indication	IAD	1s
Remote Multiframe Alarm Indication	IADM	1s
Remote Alarm Indication Signal	SIAd	1s
Remote Jitter Reducer Unlock	DSGd	1s
Remote Power Failure	DAd	1s
Transmission Line Signal Failure	MsIE	1s
Network Fault	DR	1s
Transmission Unavailability Period	Plemi	0s
Reception Unavailability Period	Plrec	0s
Local Extension Failure (IV) (2)	DLpIV	1s
Remote Extension Failure (IV)(2)	DdpIV	1s
Extension Subscriber Unavailable (IV) (2)	AdIpIV	1s
Extension Subscriber Power Failure (IV)(2)	DAAdpIV	1s
Network Fault (IV)(2)	DRIV	1s
Different Port (2)	Acc.Dif.	0s

(1) Except A2M Card.

## 6PAFC Card:

### - "Card" type defaults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Minor
Card different	CDif	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor
-5 V Failure	Def-5V	0s	Minor

### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Network Fault	DR	1s	Minor

**NOTE:** The fault parameters return to default values when the port mode is modified.

### 3 64I Card:

#### - "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Major
Card different	CDif	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor

#### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Signal Failure	MQS	1s	Minor

### Subscr Card:

#### - "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Minor
Card different	CDif.	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor
-5 V Failure	Def-5V	0s	Minor
50 Hz Failure	Pb50Hz	0s	Minor

#### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Network Fault	DR	1s	no alarm
Local Extension Failure	DLp	1s	no alarm
Earth To Line Failure	DefTer	1s	no alarm

## Exchan Card:

### - "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Minor
Card different	CDif	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor
-5 V Failure	Def-5V	0s	Minor

### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Network Fault	DR	1s	no alarm
Local Extension Failure	DLp	1s	no alarm

## Exch12 Card:

### - "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Minor
Card different	CDif	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor
-5 V Failure	Def-5V	0s	Minor

### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Network Fault	DR	1s	no alarm
Local Extension Failure	DLp	1s	no alarm

## 4VAS Card:

### - "Card" type faults:

Fault type	Label	Timeout before appearance	Severity (default value)
Card out	AbsC	1s	Minor
Fuse Fault	DefFus	1s	Major
Card different	CDif	1s	Minor
Watchdog	CdG	1s	Minor
Selftest	Atests	0s	Minor

### - "Port" type faults

Fault type	Label	Timeout before appearance (default value)	Severity (default value)
Network Fault	DR	1s	No alarm
Local Extension Failure	DLp	1s	No alarm
Remote Extension Modem Power Failure	DAMdp	1s	No alarm
Remote Extension Failure	Ddp	1s	No alarm
Remote Extension Modem unavailable	Mdlp	1s	No alarm

The following table lists the faults displayed by the front panel LED, along with the corresponding probable causes and possible remedial actions.

Detected Fault	Probable Cause	Remedial Action
Local failure: FAL, SigFail or MFAL	Fault detected by local equipment on signal received from far-end equipment: . local equipment failure . far-end to local equipment failure	Check interface cable
Remote failure	Fault detected by far-end equipment transmitting information to local equipment  . far-end equipment failure . far-end-to-local equipment failure	See far-end equipment
AIS	Alarm indication transmitted by far-end equipment .Far-end equipment failure	No local action
Network failure (depending on mode of operation)	Failure detected by the network or on the network: . any network equipment . far-end-to-local equipment failure	No local action
Failure on frame "c"	Failure detected by the network or on the network: . any network equipment . far-end-to-local equipment failure	No local action

Table 2-24 - Alarm Analysis

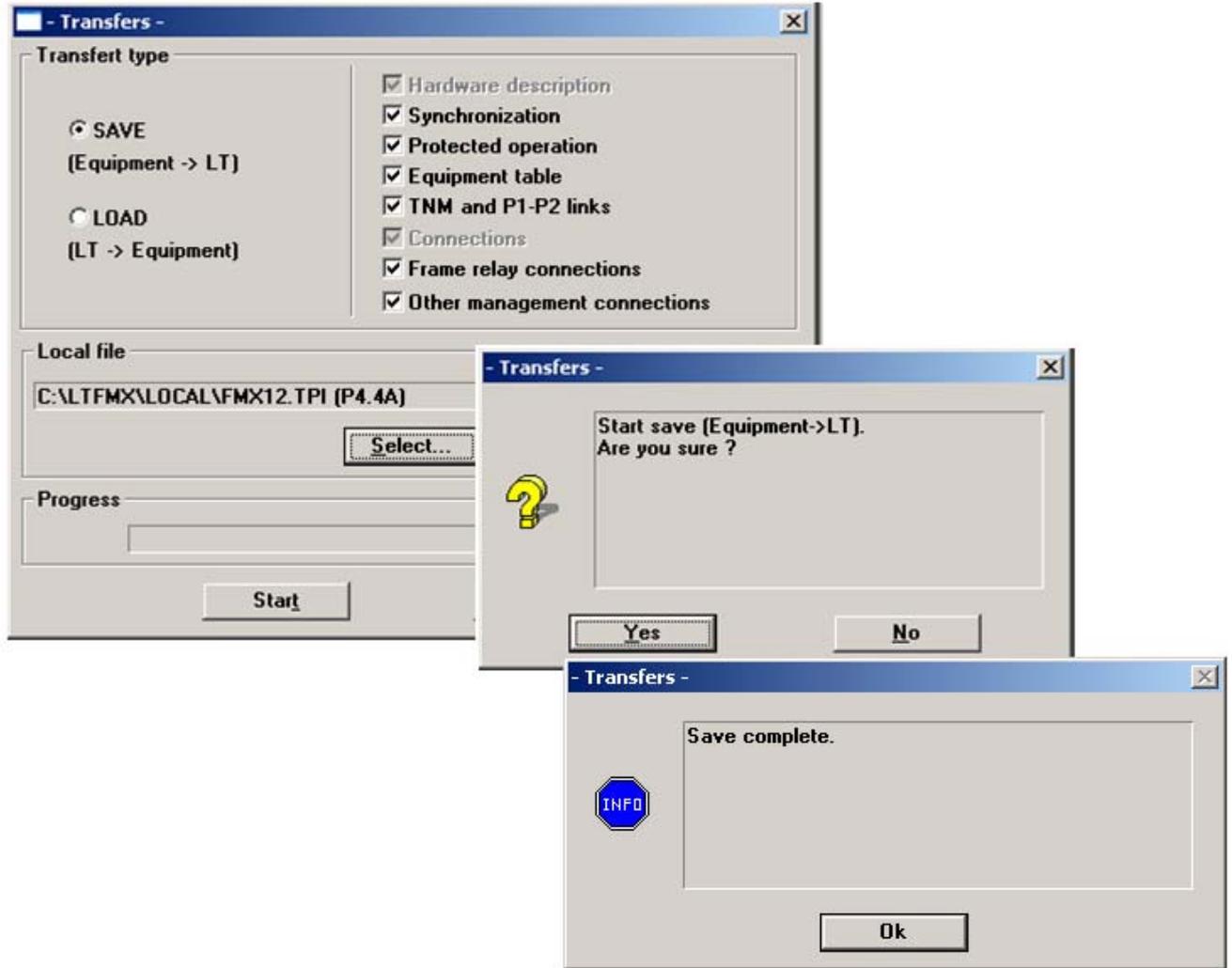
## اعادة البرمجة في الطرف المقابل

بعد الانتهاء من البرمجة في احدى جهتي المسار لابد ن اعادة برمجة الجهاز في الطرف الاخر من المسار وينفس مواقع الكارتات ونفس المدخلات وهنا لابد من الانتباه الى مسألة التزامن حيث ان الخط او وسط النقل لابد ان يسبب بعض التأخير لذا لابد ن تحديد مصدر التوقيت .

## خزن البرنامج وتحميله من الجهاز الى الحاسبة

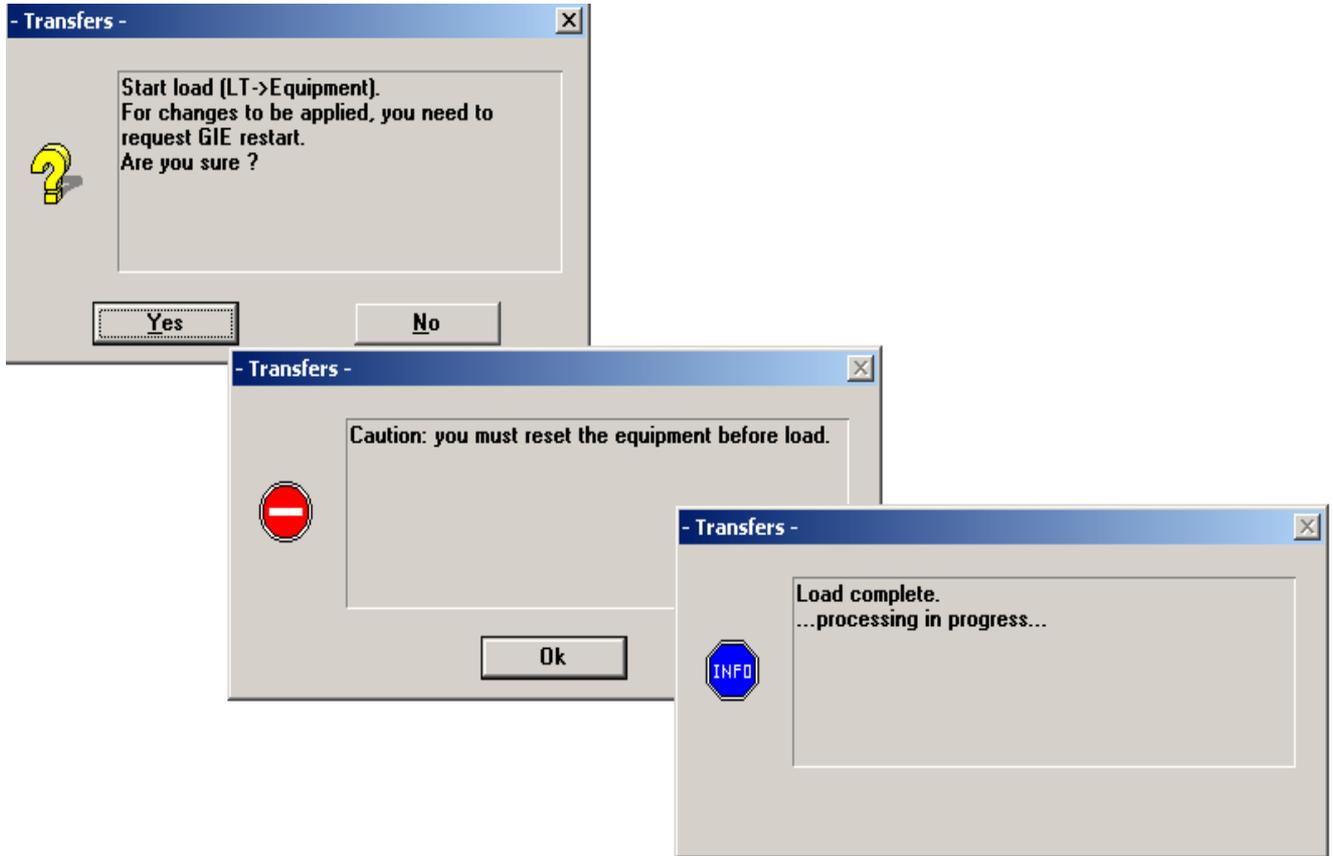
يمكن فتح البرنامج OFF-LINE في الحاسبة وعمل التغييرات فيه بدون ربط فعلي مع الجهاز ومن ثم يتم تحميل البرنامج الى الجهاز ( LOAD ) او تحميل البرنامج من الجهاز الى الحاسبة ( SAVE ) . فلو كانت الحاسبة مربوطة على الجهاز وتم عمل بعض التغييرات فعند الانتهاء ومحاولة الخروج يسأل البرنامج حول خزن البرنامج ام عدمه ولعمل ذلك

يتم تخزين البرنامج باسم معين وحسب التالي **SAVE** → **FILE** . وإذا تم ربط الحاسبة مع الجهاز واريده تحميل لبرنامج المحمل على الجهاز فبعد عمل الربط مع الجهاز نختار **TRANSFER** → **FILE** فتظهر النافذة في الشكل ( 57 ) فنختار **SAVE ( EQUIPMENT → LT)** فنختار **START** فتظهر نافذة تأكيد فيظهر مؤشر على سرعة التحميل وبعد الانتهاء تظهر رسالة لتأكيد التخزين .



الشكل (57)

ولتحميل البرنامج من الحاسبة الى الجهاز نختار في النافذة السابقة **LOAD** ومن ثم **START** فاذا كان هناك برنامج سابق يطالب الجهاز بعملية **RESTART** وبعد الانتهاء من التحميل تظهر رسالة تأكيد لاحظ الشكل (58) .

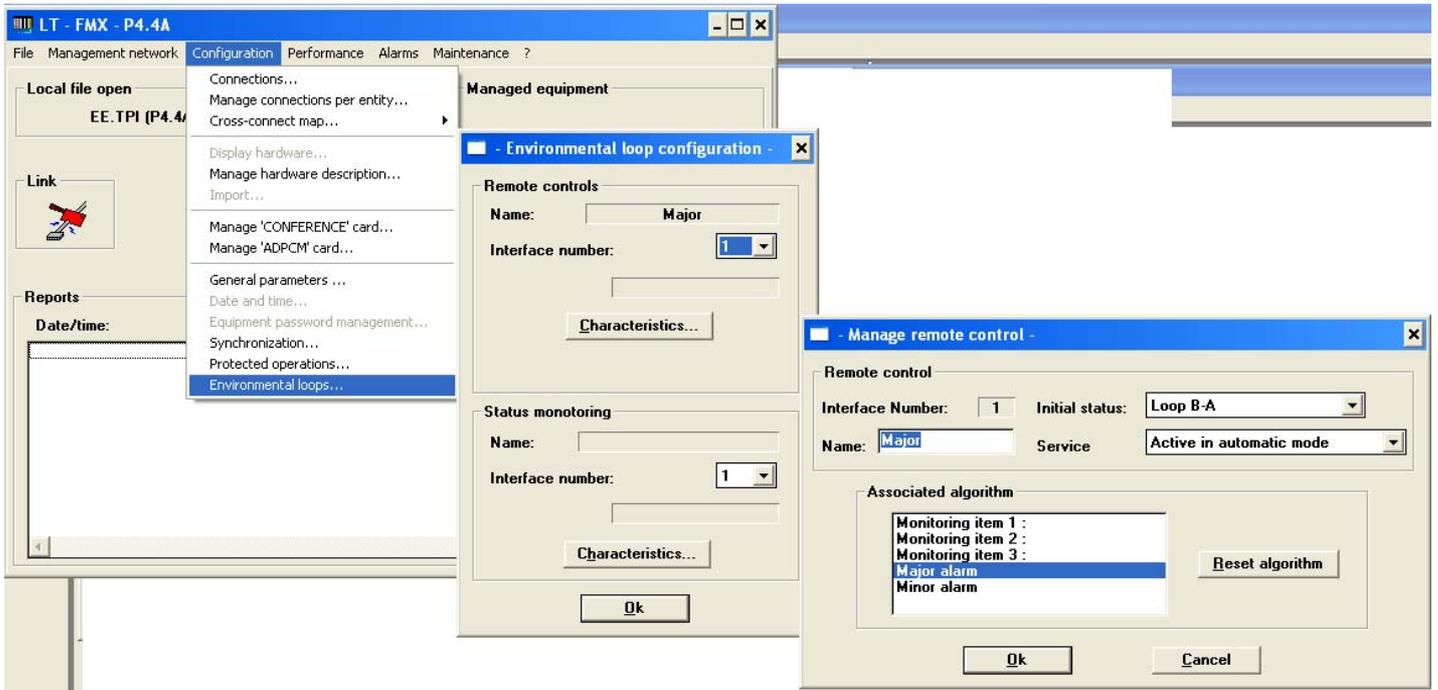


الشكل ( 58 )

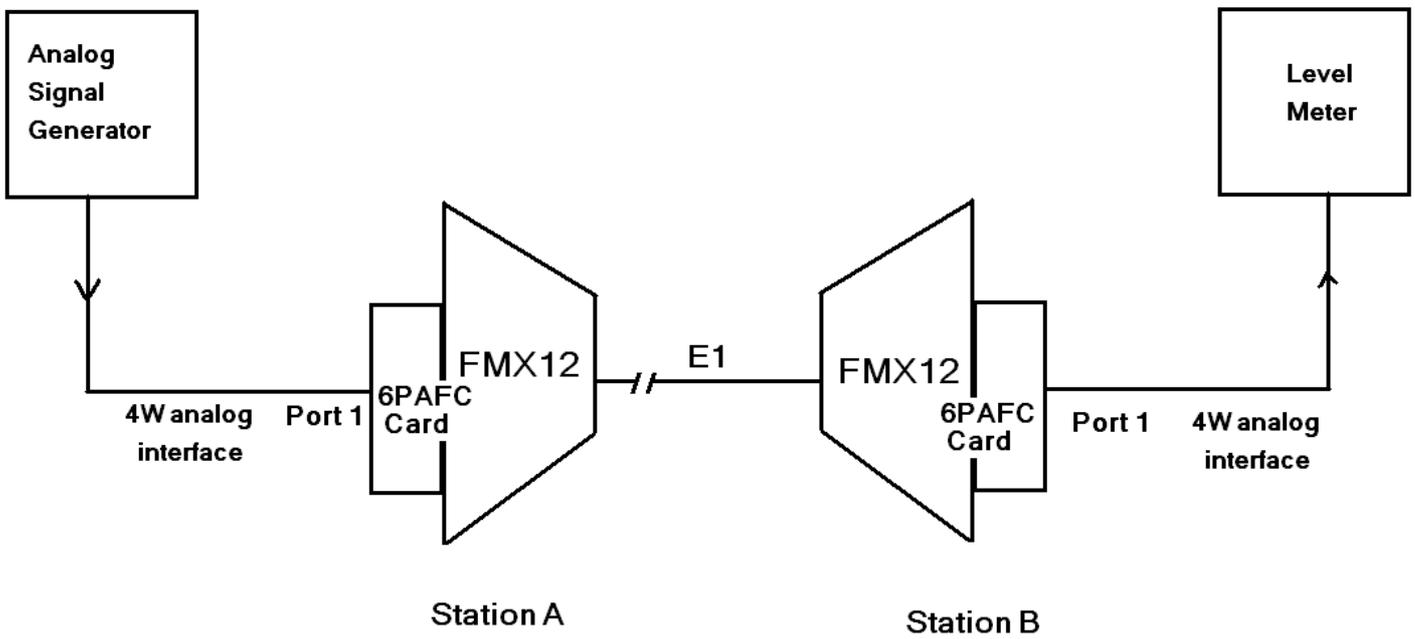
## عمل ال ( Loops )

لاغراض فحص مسارالمعلومات المنقولة عبرالجهاز فان الجهاز يضم امكانية لعمل حلقات ترجيع مغلقة ( Loops ) اماضمن الجهازواضمن المسار, تنفذ هذه الحلقات اما بالهاردوير او السوفتوير , ابسط انواع الحلقات تنفذ عن طريق ربط زوج اسلاك الارسال الى الاستلام وفحص المعلومات المرسله اما محليا اوفي الطرف البعيد وباستخدام جهاز فحص المعلومات ( data tester ) كما يمكن عمل الحلقات برمجيا عن طريق عمل ربط تعارضي (Cross connect) لاي من بورتات ال ( Tributaries ) وال (Aggregate)سواء محليا او في الطرف المقابل ولاي نوع من انواع الكارتات هذه .

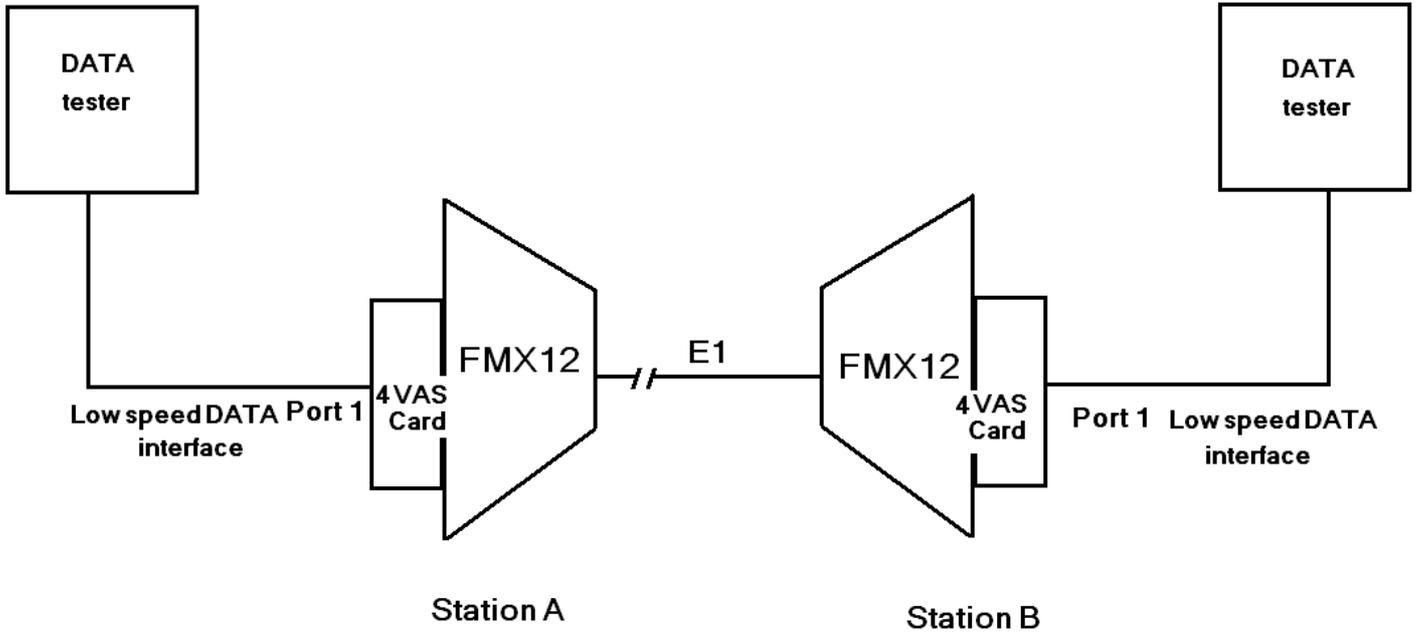
يمكن الوصول الى النوافذ الخاصة بهذه الحلقات عن طريق النوافذ المبينة في الشكل ( 59 ) . كما يمكن فحص استمرارية المسار ( Media Continuity ) عن طريق فحص مستويات الحقيقة لاشارات المعلومات المختلفة عبر نقاط مختلفة عبر المسار لاحظ الاشكال (60a,b).



الشكل ( 59 )



الشكل ( 60a )



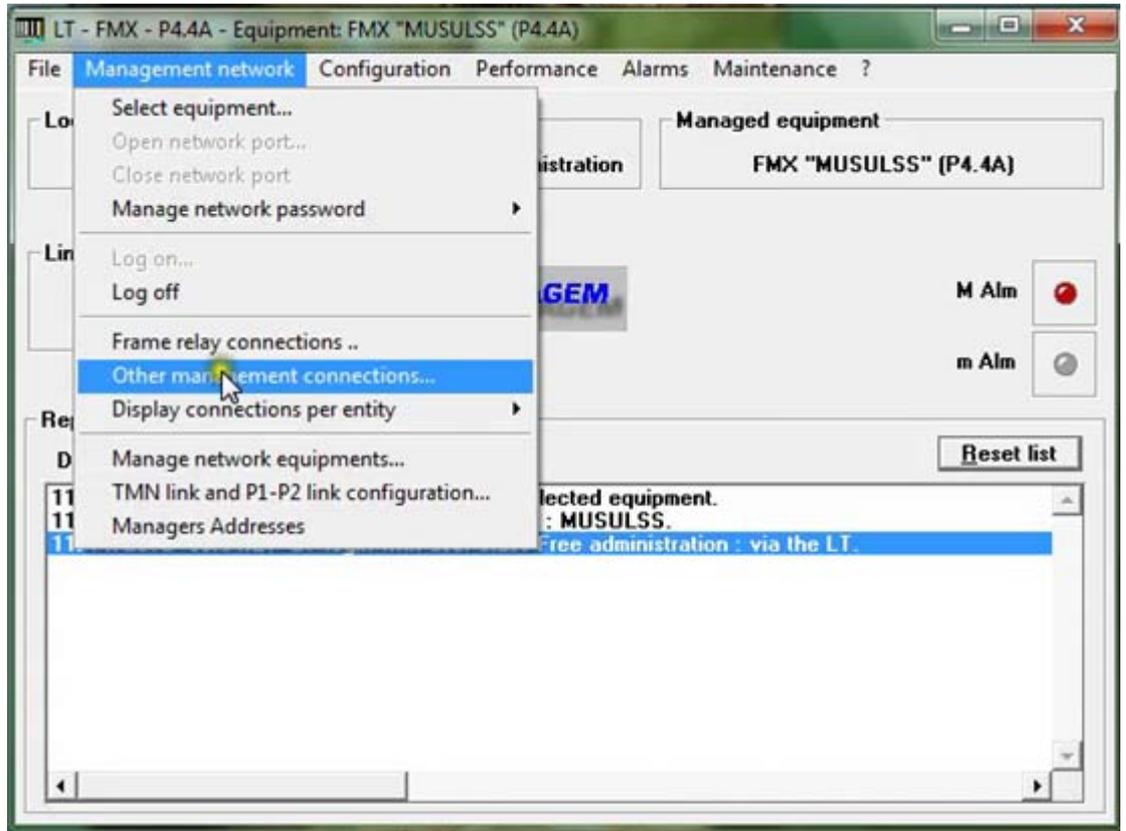
الشكل ( 60b )

## ربط الفريم ريلي ( Frame Relay ) لأغراض الصيانة والتشغيل

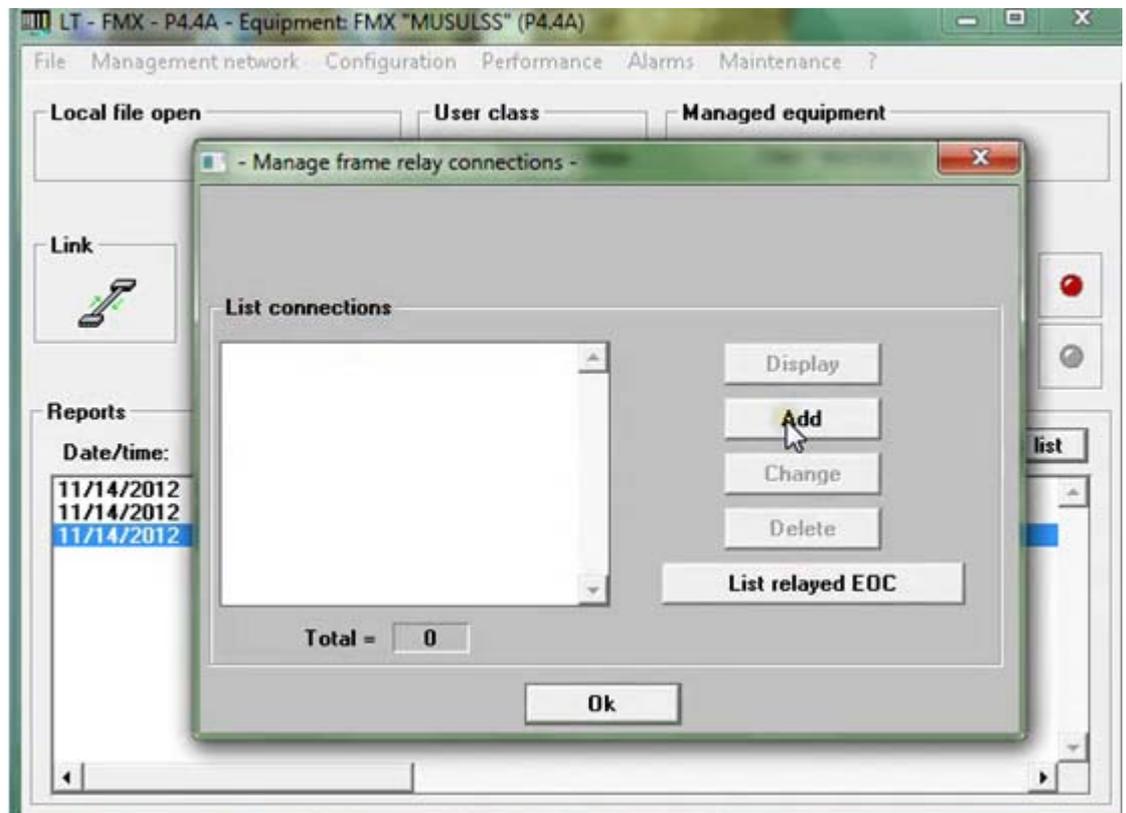
الربط بترحيل الفريمات (Frame Relay) هو احد بروتوكولات الWAN و التي تستخدم لأغراض الصيانة والتشغيل عن بعد Remotely management في الFMX12 حيث انه غير حساس للخطأ في النقل ويمتاز بمعدلات نقل واطنة. لعمل ربط من هذا النوع بين جهتين نعمل التالي في احد الجهتين ونعيد العملية في الجهة الاخرى ,وكالتالي :

Management network —————> Frame relay connection

لاحظ الشكل (61a,b,c)

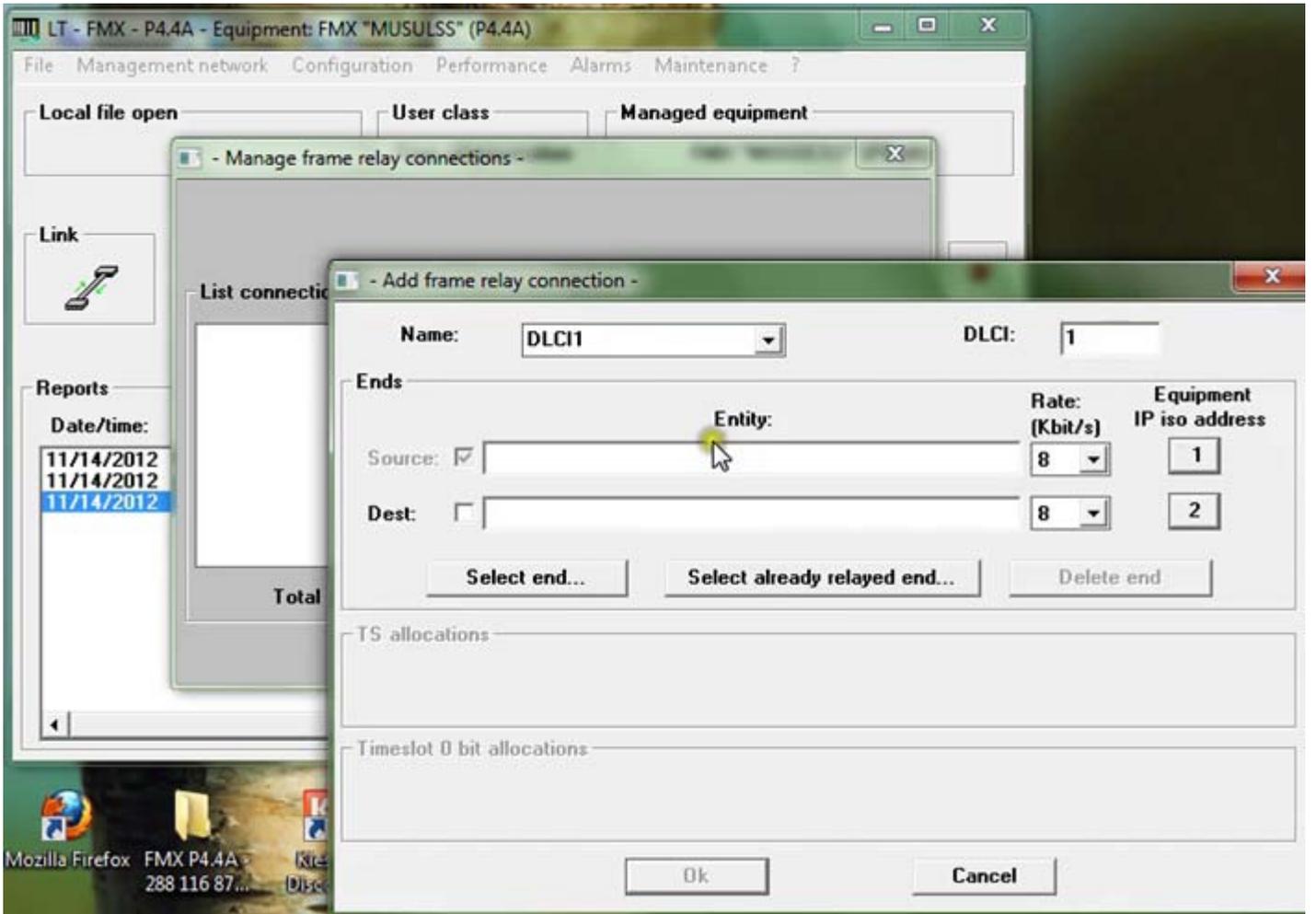


الشكل ( 61a )



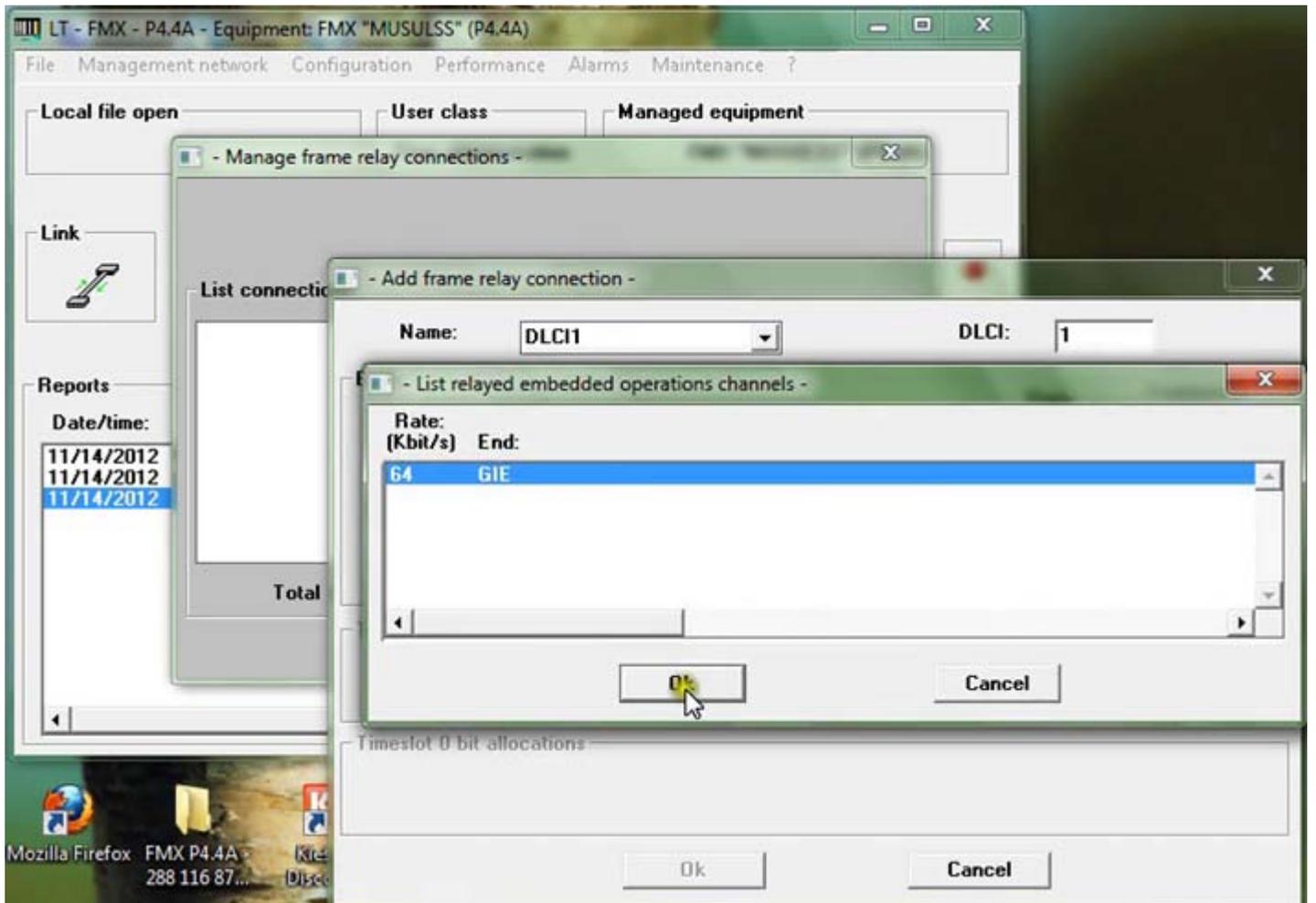
الشكل ( 61b )

تظهر النافذة ( الشكل ( 62 )) وفيها ندخل اسم الربط ورقم ال (DLCI) data link connection ثم ندخل ال IPIISO للجهة المحلية والجهة البعيدة

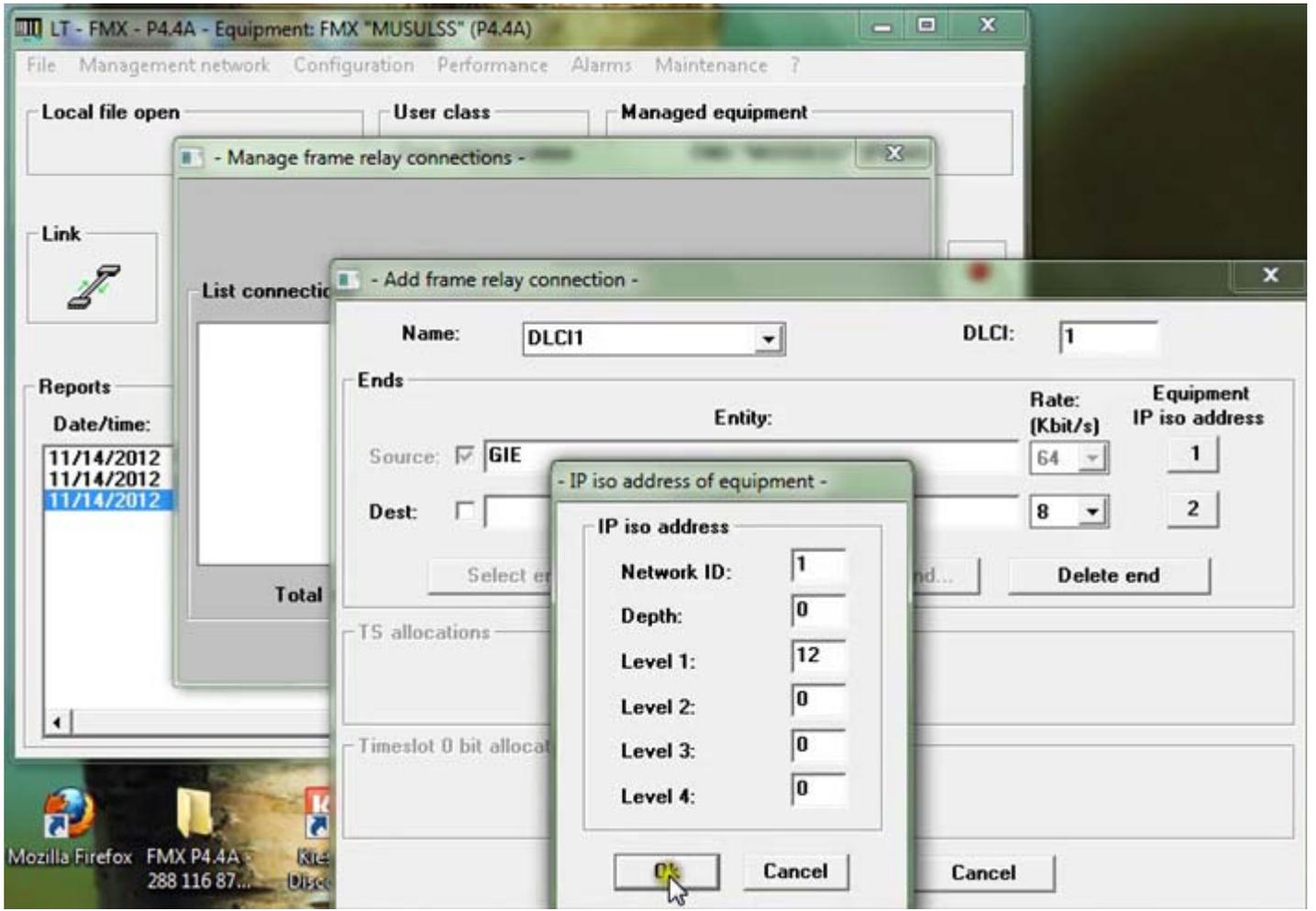


الشكل ( 62 )

نضغط SELECT ALREADY RELAYED END فتظهر النافذة التالية . وبعدها نبدأ بادخال ال IP لكل جهة . لاحظ الشكل (63)



الشكل ( 63a )

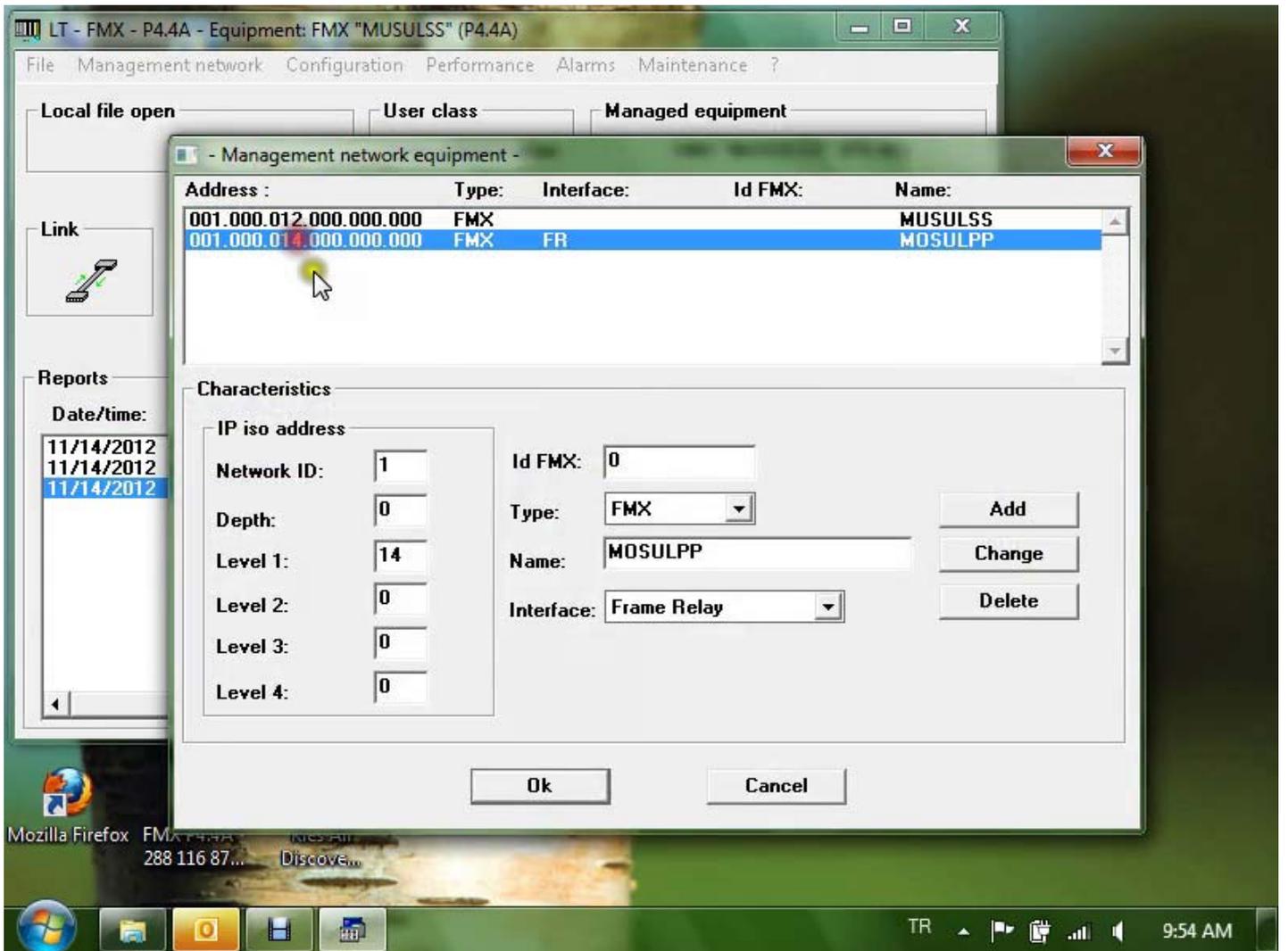


الشكل ( 63b )

تعدادعملية الإدخال للطرف الآخر لكن ب IP مختلف وبعد اكتمال الربط نضغط

Management network → Manage network equipment

فتظهر هذه الصفحة وفيها معلومات الربط بين الجهتين. لاحظ الشكل ( 64 ).



الشكل ( 64 )

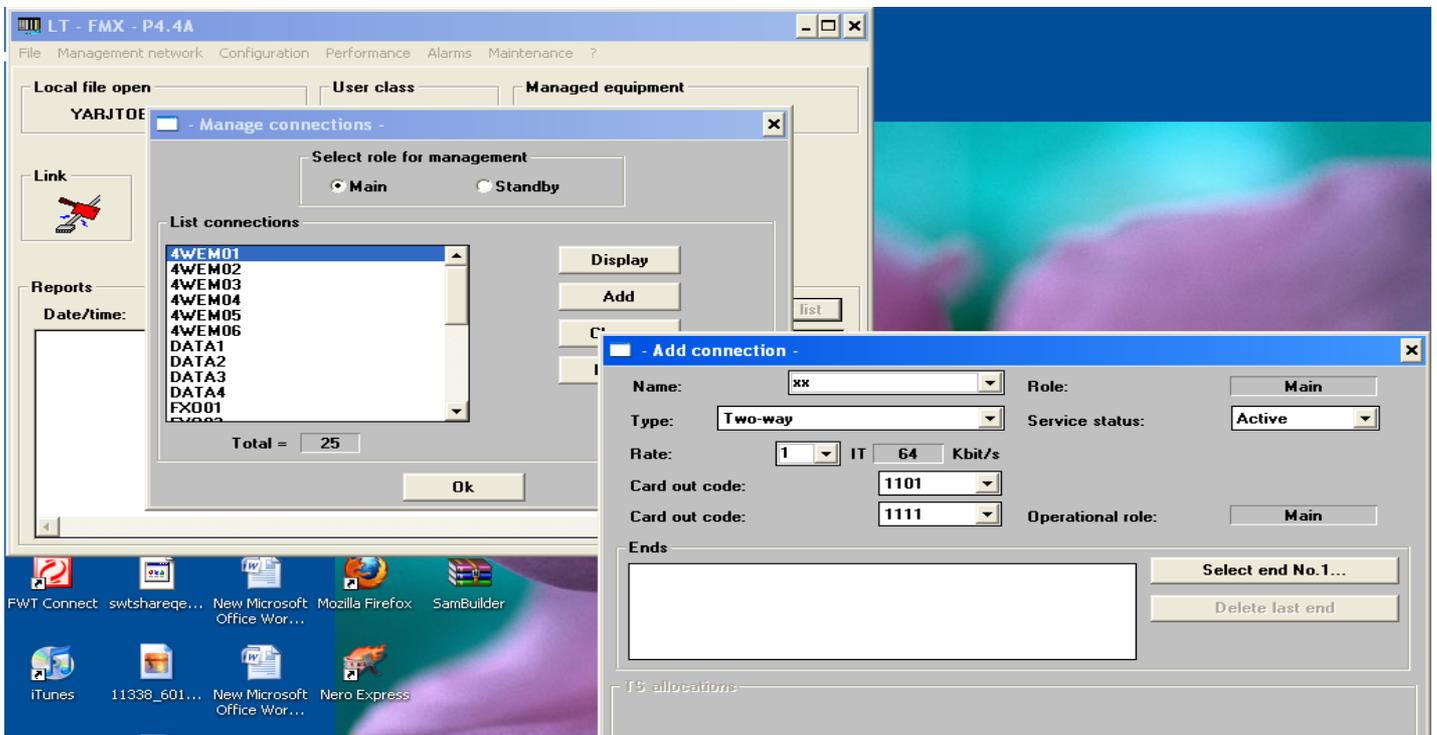
## تقسيم قنوات المعطيات ( DATA Channel ) على الوصلات الزمنية ( Time slots ) للE1

على افتراض انه تم تشغيل بورت واحد من بورتات الكارت A2S وهي الحالة السائدة في معظم محطاتنا اي ان ال Aggregate الخارج هو E1 واحدة وبعد تعريف كارتات المعطيات او المعلومات وتعريف خواص او Parameters كل بورت من بورتات هذه الكارتات لابد من تقسيم هذه القنوات على الوصلات الزمنية لفريم E1 وكما هو معلوم فان كل فريم منها يشتمل على 32 قناة او وصلة زمنية . الوصلة الزمنية الاولى مخصصة للزمن وتحديد بداية كل فريم وشكل الفريمات ...الخ. اما الفريم الخامس عشر فهو مخصص للتأشير Signaling اما باقي الوصلات الزمنية فتقسم على قنوات المعلومات وحسب الطريقة التالية من واجهة البرنامج نختار :

Configuration → Connection

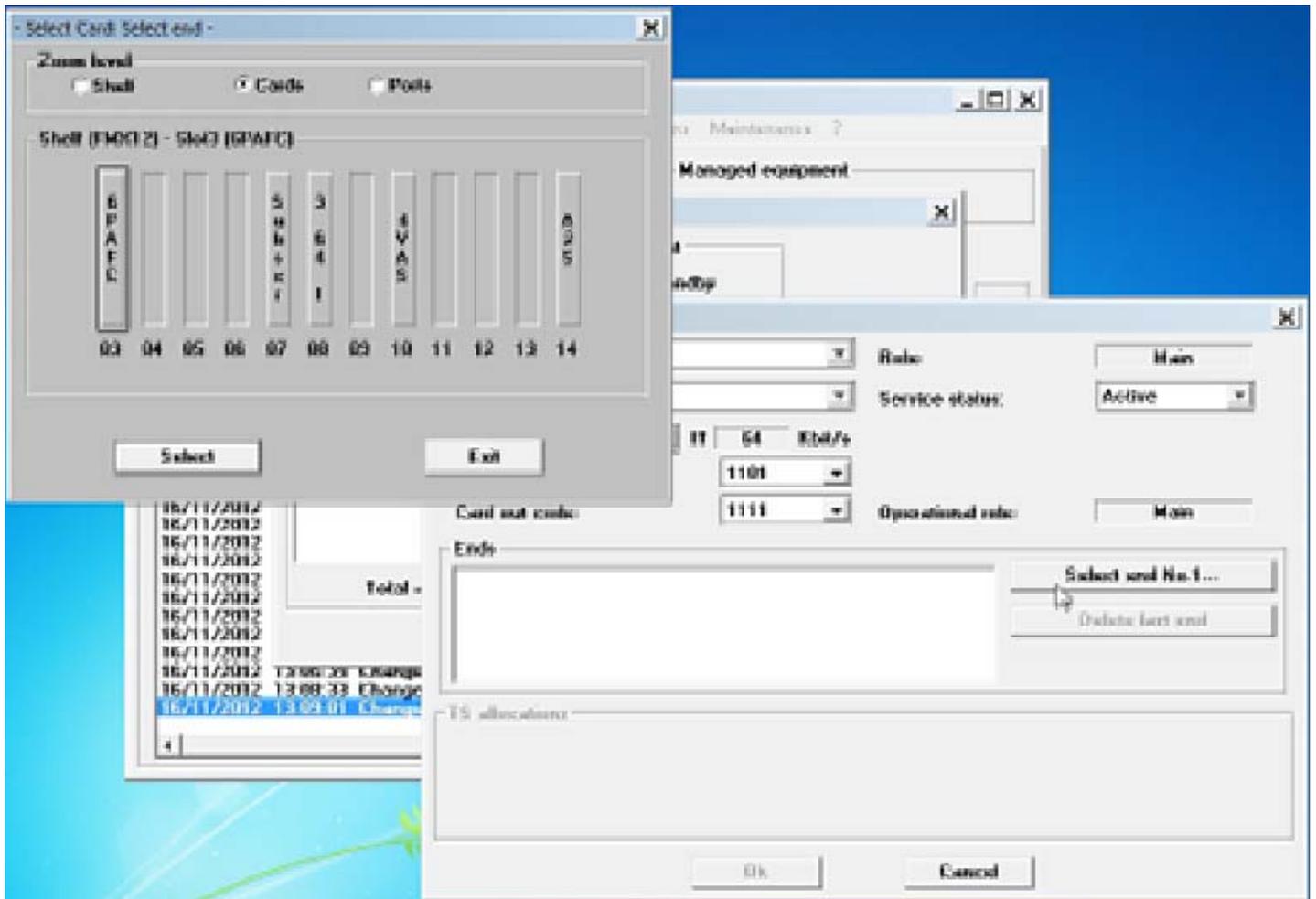
تظهر النافذة المبينة في الشكل (65) نختار add فتظهر النافذة في الشكل (65) فندخل اسما للربط ومن ثم نختار

Select end No1

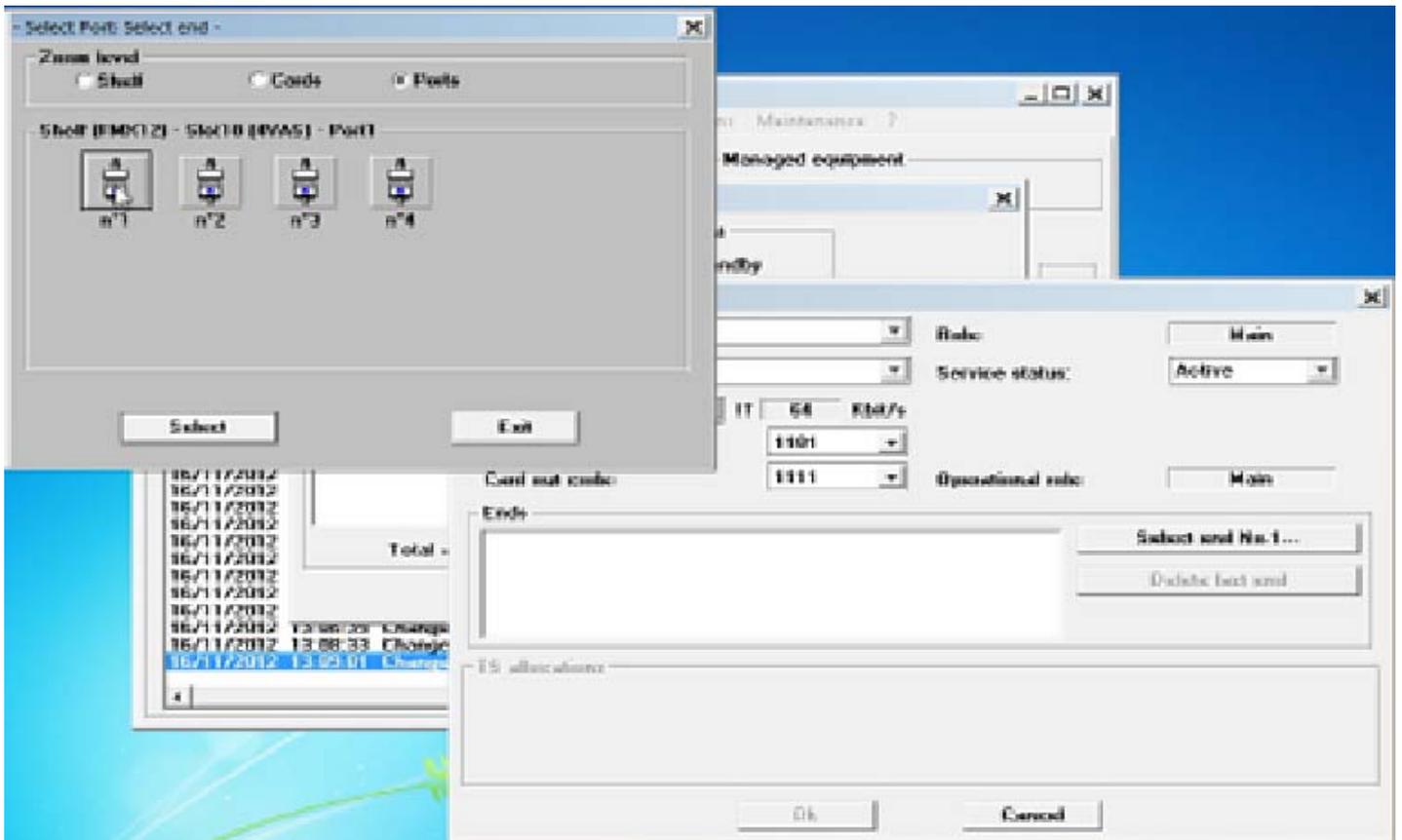


الشكل ( 65 )

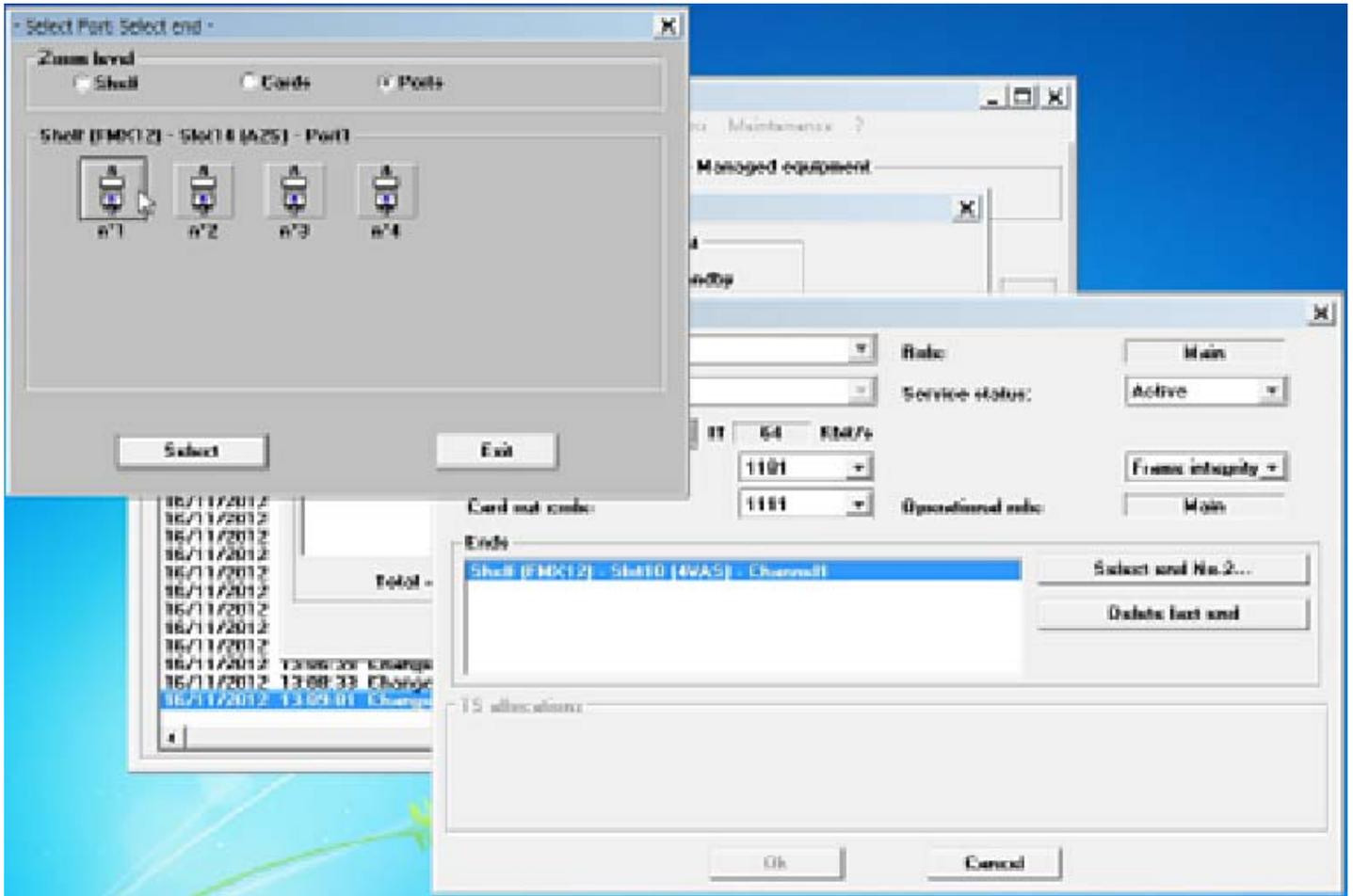
تظهر نافذة الشكل (66) وفيها نختار احدى كارتات المعطيات مثلا كارت ال RTU ومن ثم نختار البورتات للكارت 4VAS على التوالي (الشكل (66)) ومن ثم تظهر نافذة الشكل (67) وفيها نختار SELECT END NO.1 فيتظهر واجهة كارتات الربط نختار الكارت A2S ومن ثم نختار البورتات وبالذات البورت الاول الشكل (68) ,



الشكل ( 66 )

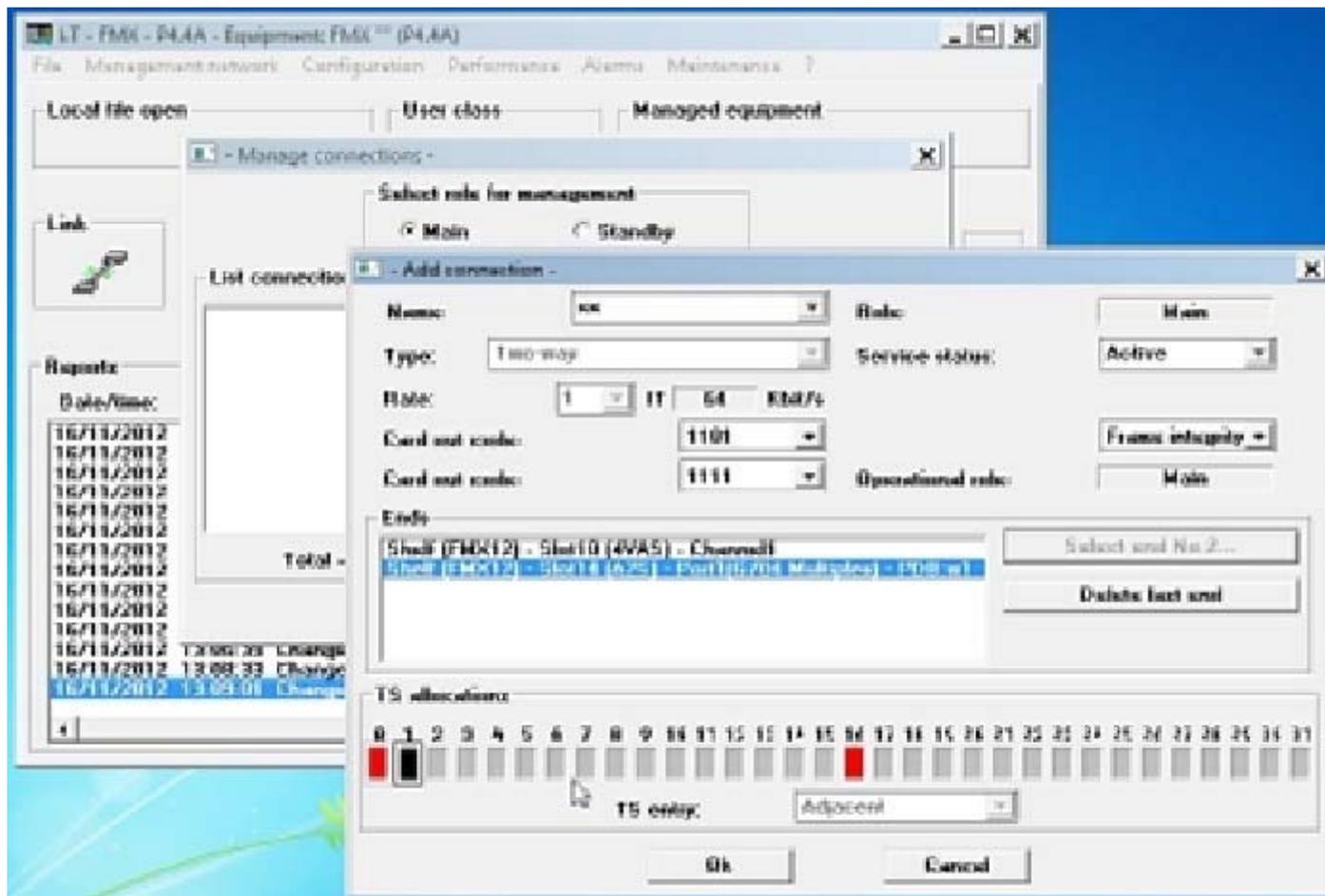


الشكل ( 67 )

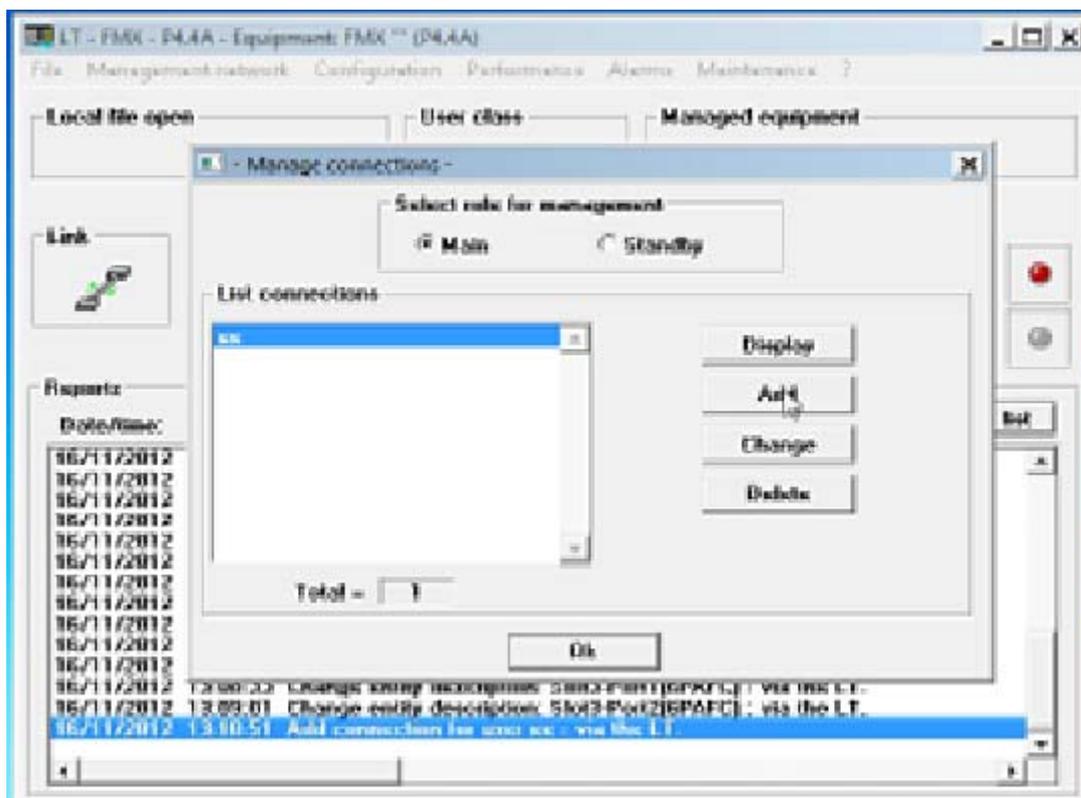


الشكل ( 68 )

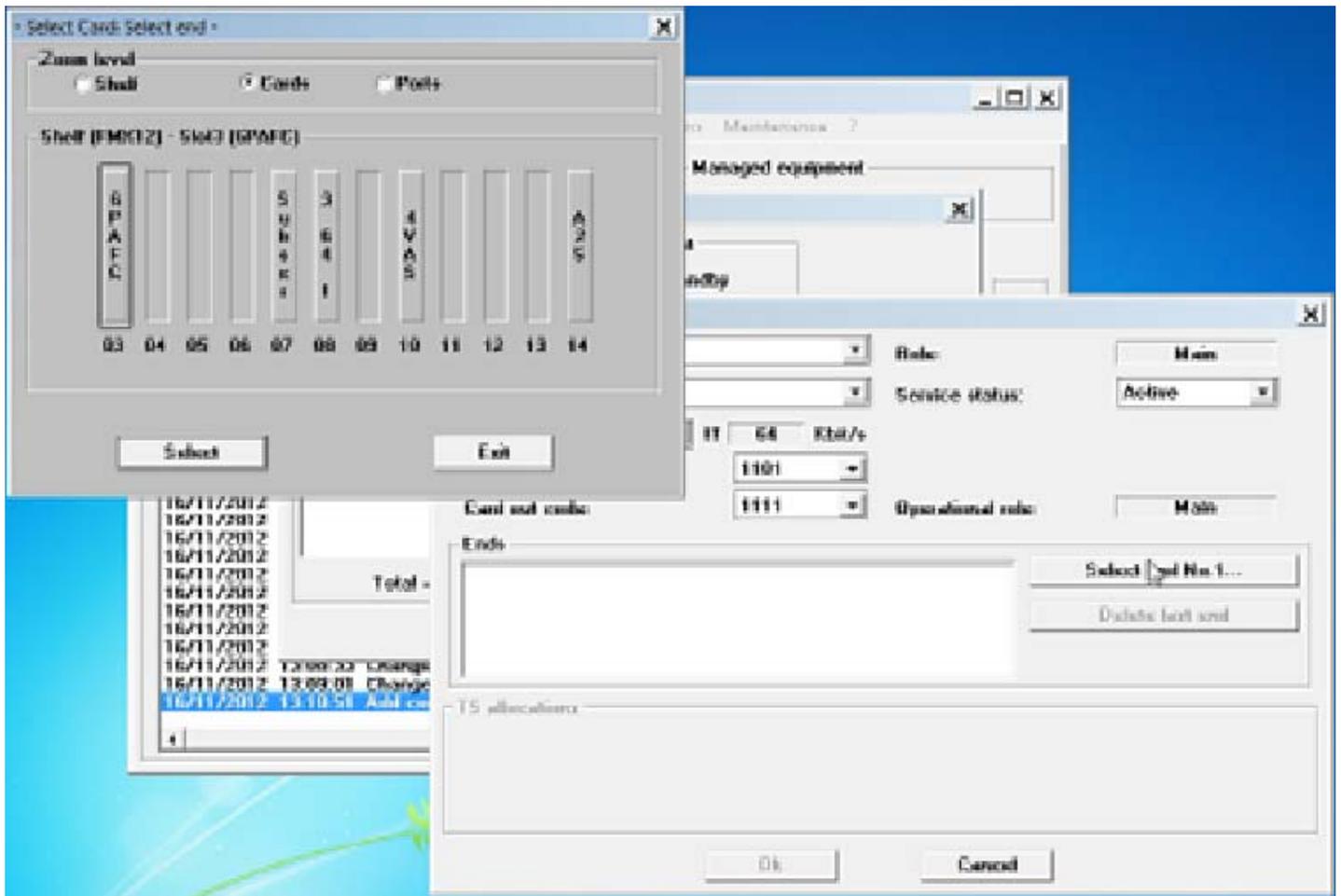
تظهر النافذة في الشكل (69) وفيها نحدد الوصلة الزمنية الاولى للبورت الاول من بورتات كارت ال RTU . تعاد العملية لجميع بورتات كل كارتات المعطيات على التعاقب . ويجب ان تعاد نفس العملية في الجهة البعيدة من المسار وحسب النوافذ المبينة في الاشكال (80 و81 و82 و83) و على نفس التعاقب .



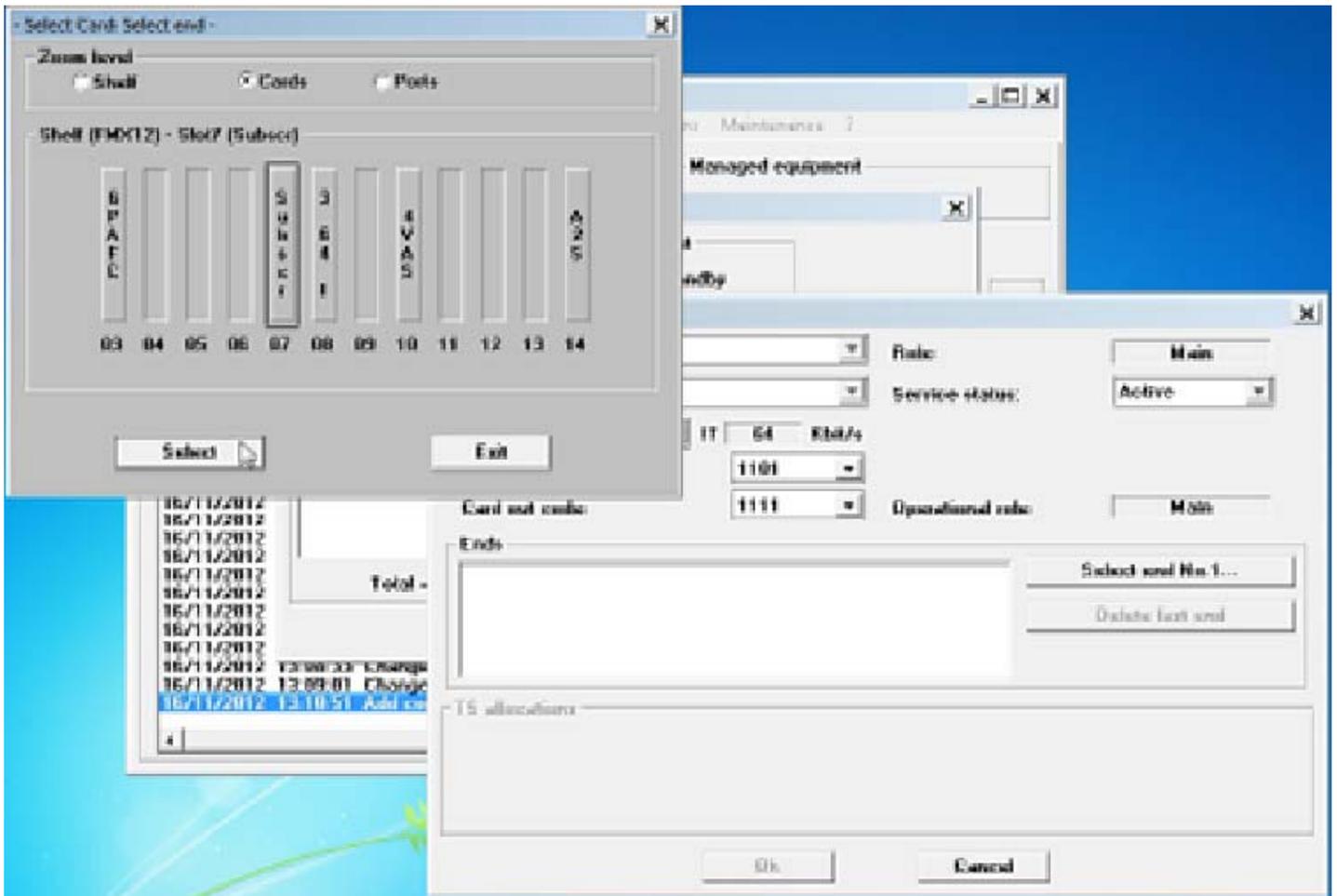
الشكل ( 69 )



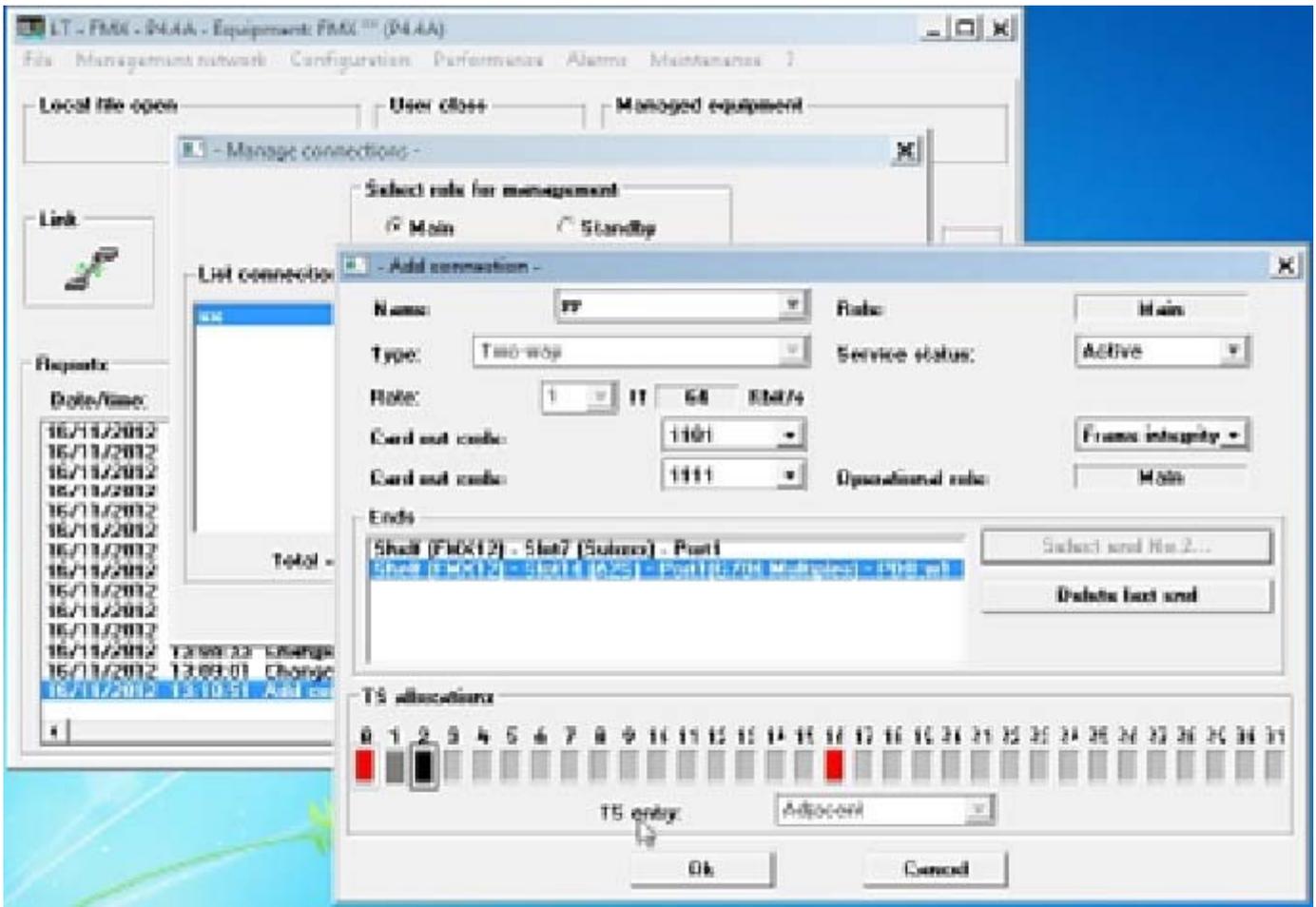
الشكل ( 80 )



الشكل ( 81 )



الشكل ( 82 )



الشكل ( 83 )

## المصادر :

- 1- كتالوكات جهاز ال. MUX نوع ( SAGIMCOM FMX12 ) التدريبية المسلمة من قبل شركة USCOM
- 2- كتاب ( تقنيات التأشير في أنظمة الاتصالات الحديثة ) للمولف و المنشور على الرابط :  
<http://www.kutub.info/library/book/8107>