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

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

م. نعمة عواد جاسم الطائي

Neama70@gmail.com

- مواليد 1970 في مدينة الموصل –العراق .
- خريج جامعة الموصل / كلية الهندسة – قسم الالكترونيك والاتصالات عام 1994.
- عمل للفترة من 1996/11/16ولغاية 1997/12/3بصورة وقتية في الشركة العامة لتوزيع كهرباء الشمال –الموصل في شعبة الاتصالات وفحص القابلوات .
- عمل منذ بداية عام 2000كمهندس 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 2007في 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 اجهزة الهاتف) على ال URL التالية http://www.kutub.info/library/book/5927
.

2. (اسلوب التشبيك التناظري E& M)على ا لURL 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://rapidshare.com/files/429909899/OFDM_OFDMA_TECHNIQUES_APPLICATIONS_in_Digital_plc_.doc

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

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

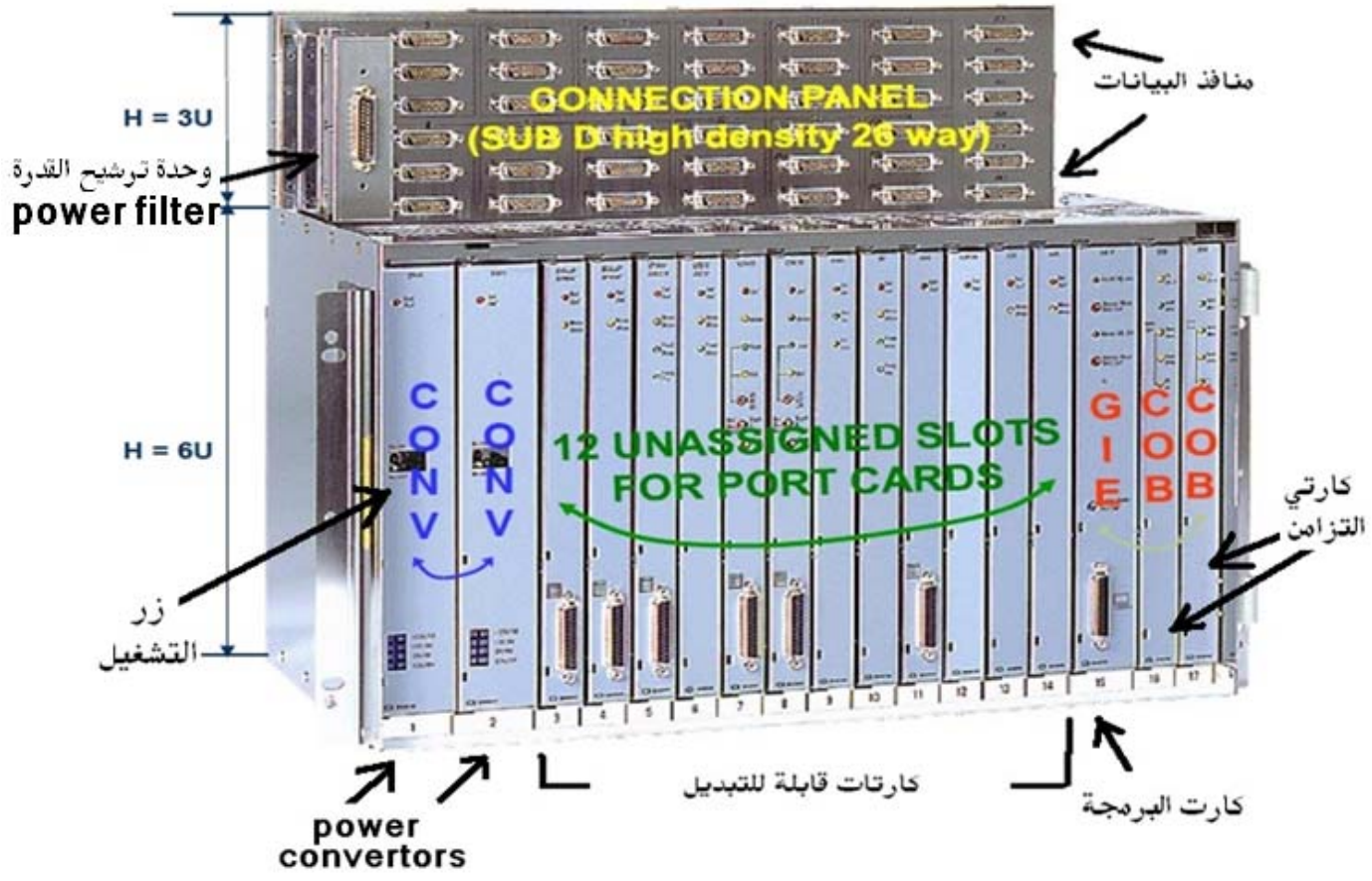
تم نشر الكتاب في الموقع الالكتروني

www.kutub.info

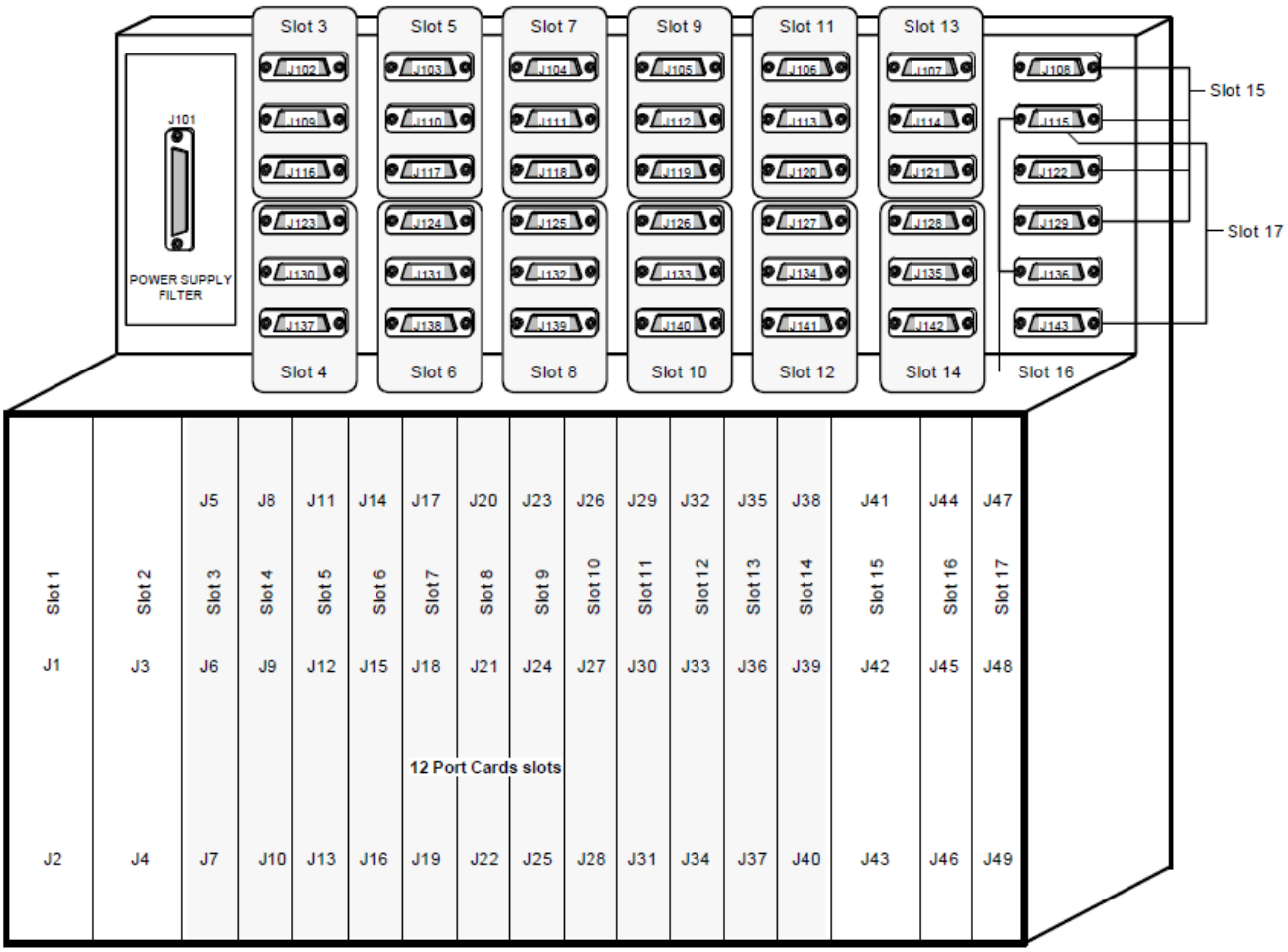
بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

جهاز تكديس البيانات (Multiplexer or MUX) نوع (SAGIM FMX12) فرنسي الصنع ويستخدم في منظومة الكهرباء العراقية لاغراض نقل اشارات المكالمات الصوتية سواء لاغراض المشترك البعيد (Remote Subscriber) او لاغراض التشبيك في المنظومة (4-W Trunking) كما يستخدم لنقل اشارات وقراءات 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 Medea) كالقابلوات المحورية (Coaxial cables) او قابلوات 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 الانترنيت (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 ن اجهزة الMUX وان النوع المستخدم في منظومة الكهرباء الشمالية هو النوع MUXFMX12وهوالنوع الذي تلقينا التدريب عليه في شركة USCOMفي تركيا . يتألف الجهاز من جزئين رئيسين لاحظ الشكل (1) الواجهة الامامية 6U اوالرف الاول (Shelf 1) مولفة من 17مدخل كارتات او شقوق (Slot) . والرف الثاني 3U من 36منفذ لادخال واستلام البيانات نوع HE5(25 PIN) اضافة الى منفذ خاص لاستلام جهودالتغذية الكهربائية(Power filter) لاحظ االشكلين(2) و (3) والتي تمثل منافذالجهازويتم 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
	Port cards (optional):	Connector Grouping
03	- 3 64 I	J102 | J109 | J116
04	- BBTxRx	J123 | J130 | J137
05	- 2MU,	J103 | J110 | J117
06	- A2S (A2S - IV, A2S-IV-S),	J124 | J131 | J138
07	- 6PAFC,	J104 | J111 | J118
08	- V24/V11,	J125 | J132 | J139
09	- V24/V28 or 4VAS,	J105 | J112 | J119
10	- 2w2B1Q,	J126 | J133 | J140
11	- Subscr	J106 | J113 | J120
12	- Exchan	J127 | J134 | J141
13	- Exch12, CONF	J107 | J114 | J121
14	- 4U TRANSFIX, IADB or ETH.	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)

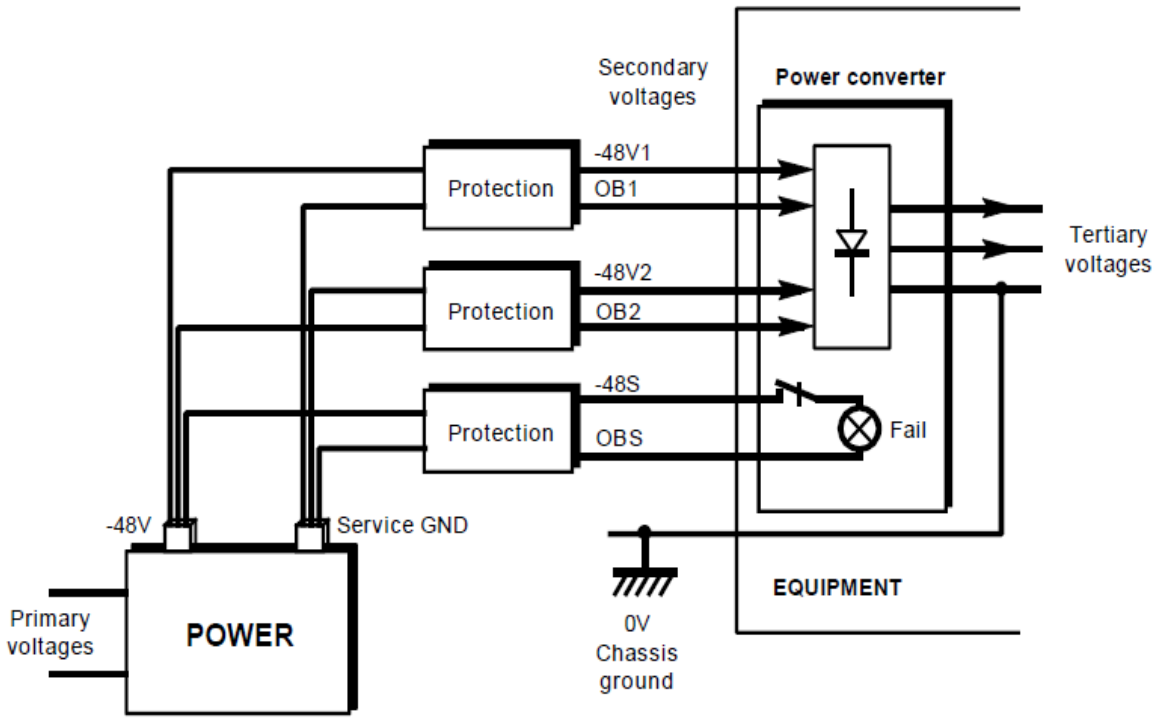
وكما يظهر من الشكل السابق فان الجهاز يتالف من نوعين من الكارتات :

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

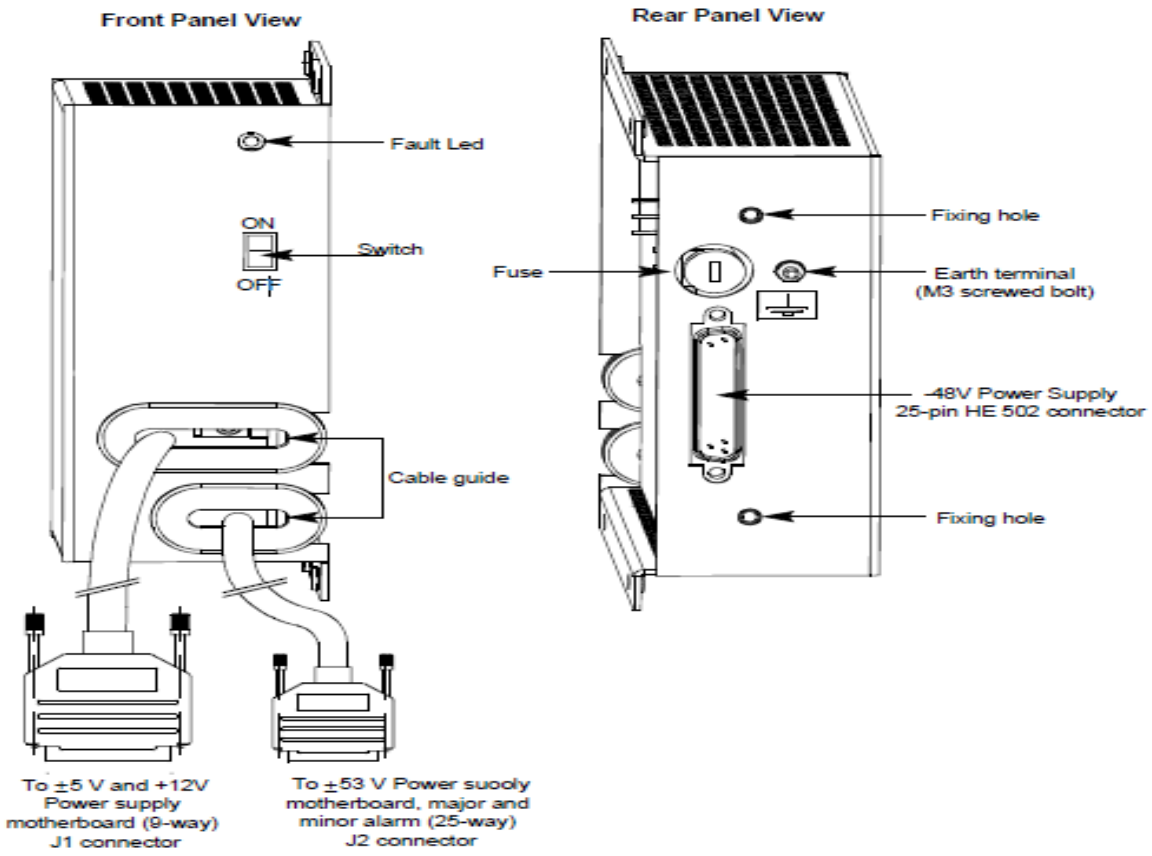
1) CONV CARD

) وهذا الكارت يضم مفتاح التشغيل الرئيسي للوحدة وقد يكون POWER CONVERTORكارت مغير القدرة (كارت واحد او كارتين من نفس النوع في الشقين 1و2 ويمكن للوحدة تشتغل بكارت واحد منهما . يوجد في هذا الكارت دايود يشيرالى وضع الوحدة فعند اشتغالها يتحول الى اللون الاخضر وعند انطفاء الوحدة يتحول الى اللون الاحمر يعمل هذا الكارت على قلب الفولتية المستمرة 48V , الى قيم فولتية مستمرة مختلفة حسب نوع الكارتات (فتوضع دائرة مجهز قدرة خارجي لتجهيز مرشح القدرة بالفولتيات المختلفة , 48Vعند 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 (48Vبتقويمها الى جهد) ومن ثم الى كارتات الحهاز المختلفة . الشكل (5) يبين مرشح القدرة وشكل قابلوات 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)



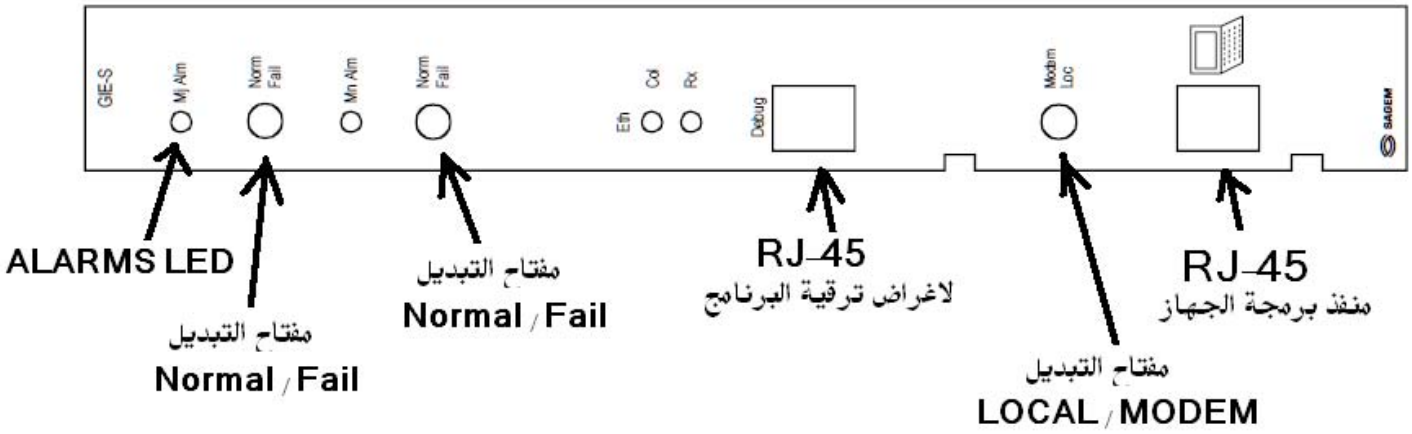
الشكل (5)

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 مجهزالقدرة

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

هذا الكارت يقع في الشق او الslot15دائما 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 SAGIMتشبه 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 Debuggingالبرنامج 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 فيمايلي :

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).

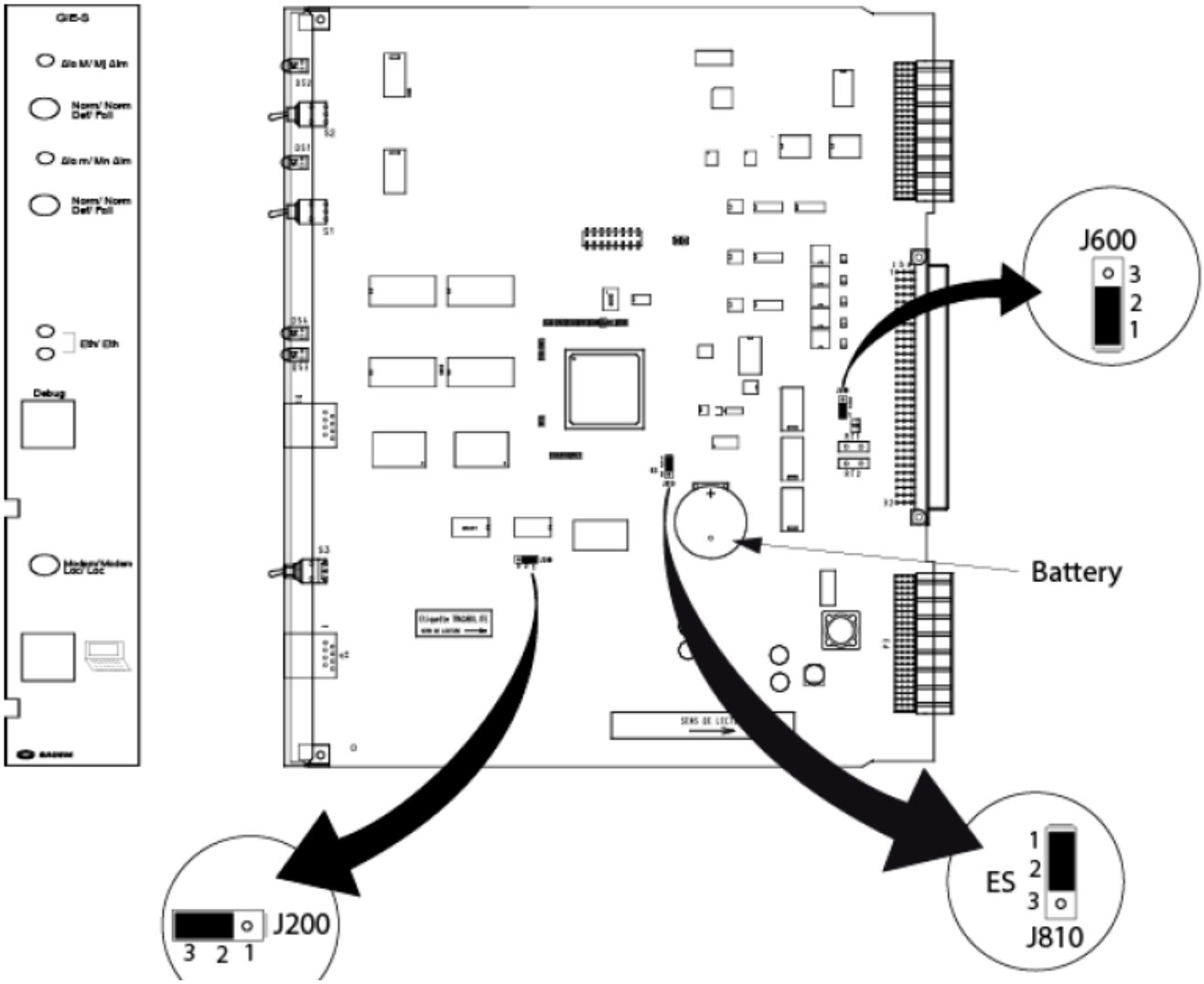
ومن الادوار االمهمة لهذا الكارت هي انه وسيلة الربط عن بعد وعبر فضاء الانترنيت بعدد كبير من الاجهزة ويمكن تشغيلها او عمل برمجة لها عن بعد (Management & Configuration) عبر نظام (IONOS Network Management System (NMS) هذا النظام مصمم للعمل في منصة عمل (Platform) اوبمعنى اخر نظام تشغيل النوافذ او في بيئة نظام (Solaris) حيث يستطيع مدير الشبكة (IONOS Manager) ادارة عدد كبير من الاجهزة عبر اسلوبين الاول الربط المحلي للجهاز عبر منفذ كارت الاثرنيت والثاني الربط مع الاجهزة البعيدة باستخدام تقنية ترحيل الفريمات (Frame Relay) لاحظ الشكل (9) . يحوي هذا الكارت ايضا على بطارية صغيرةمن نوع نيكل كادميوم بقيمة 2.5V لغرض خزن البرنامج في ذاكرةفلاش خاصة (backup memory)ولمدد طويلة وعند خزن الجهازلازمان طويلة يجب عدم رفع هذه البطارية مخافة فقد البرنامج المخزون. وايضا يشتمل هذا الكارت على مجموعة من التوصيلات والتي ترتب وفق الجدول ادناه ويجب الحذرعند رفع التوصيلة J200 لانها قد تودي الى مسح جميع البرمجة السابقة لاحظالشكل (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	**1Y - 2Y***
	relay contact	2Y - 3Y
EJ810	Battery connected	
	Battery not connected	**1Z - 2Z***
	Battery connected	2Z - 3Z (ES)
EJ200	Reserved	**2-3**

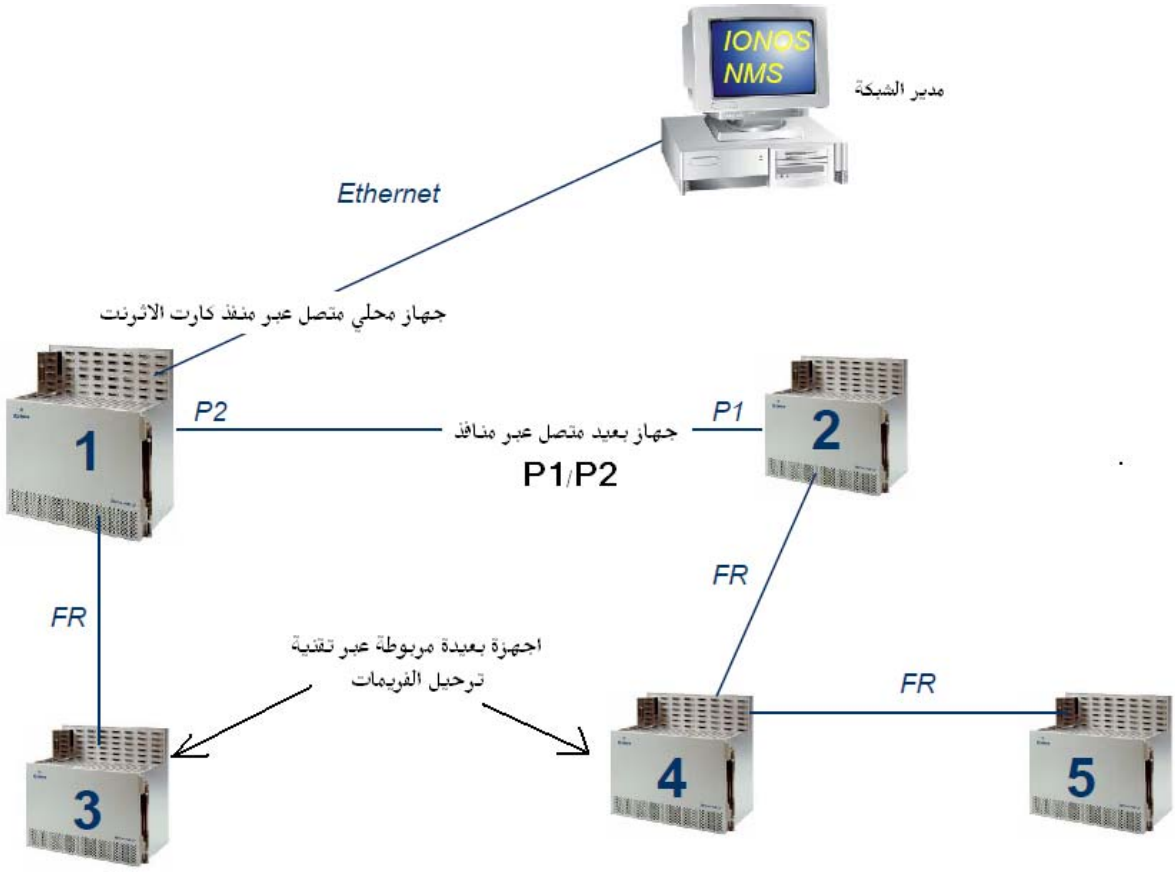
* factory-set position

GIE-S Card Link and Switch Options



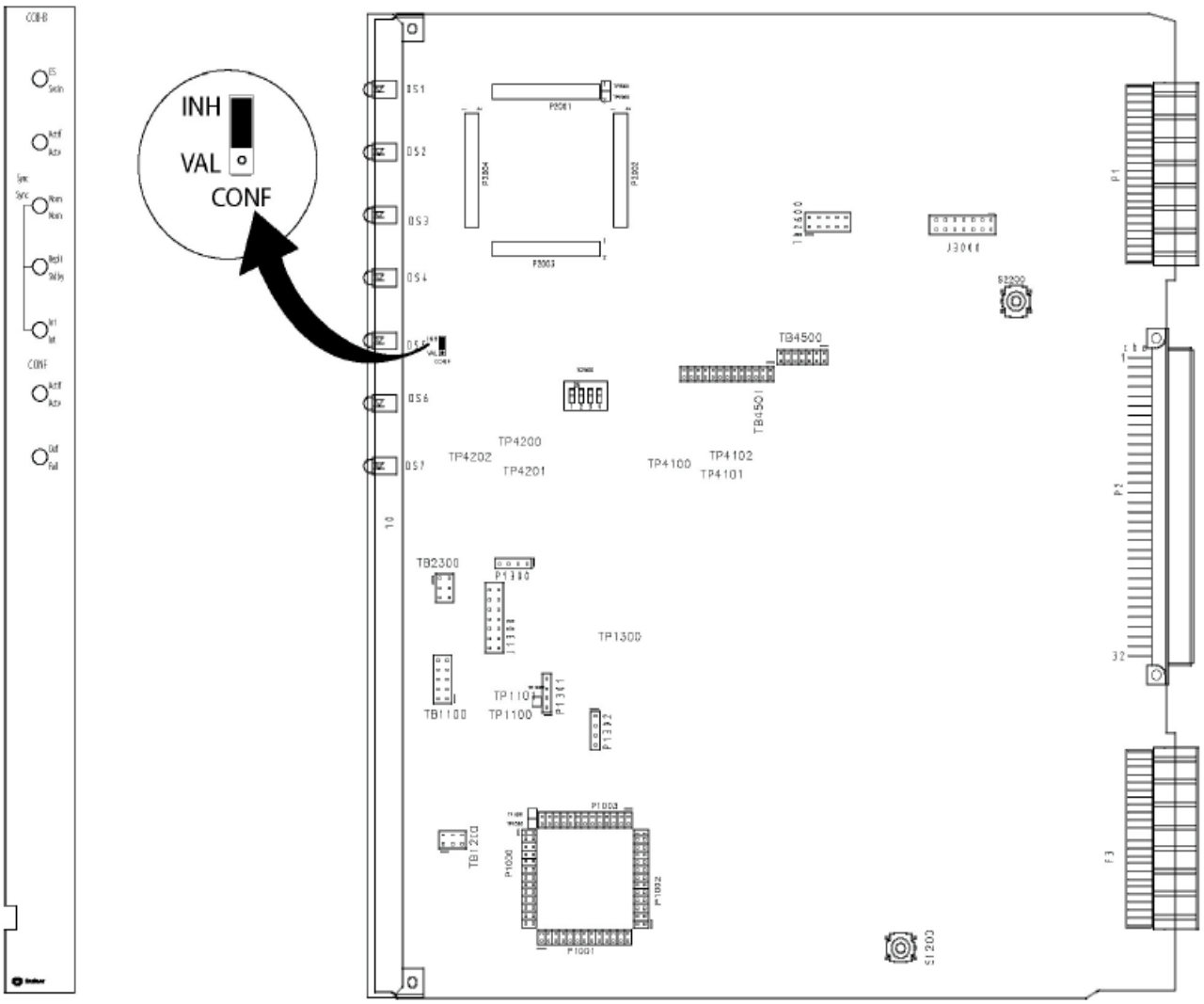
NOTE 3: After inserting a first COB (or COB-B) card, the shelf must be reset by turning the converters off/on.

الشكل (8)



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

COB CARD (3



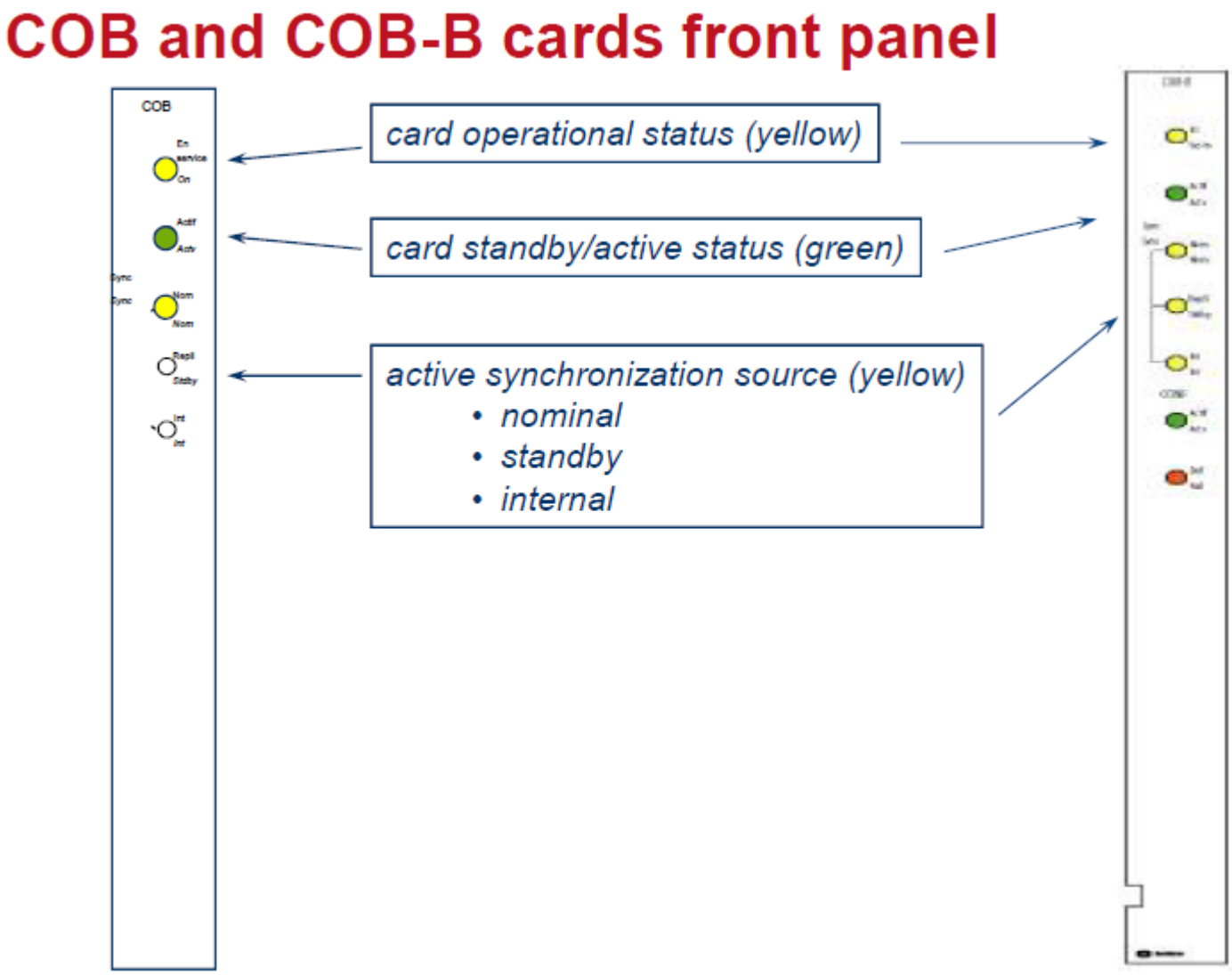
LINK	DESIGNATION	POSITION
TB2000	Inhibition or activation of the "CONFERENCE" Function.	
	"CONFERENCE" Function **inhibited**	**1 - 2 (INH)***
	"CONFERENCE" Function Activated	**2 - 3 (VAL)**

*** factory-set position** ***COB-B card link option***

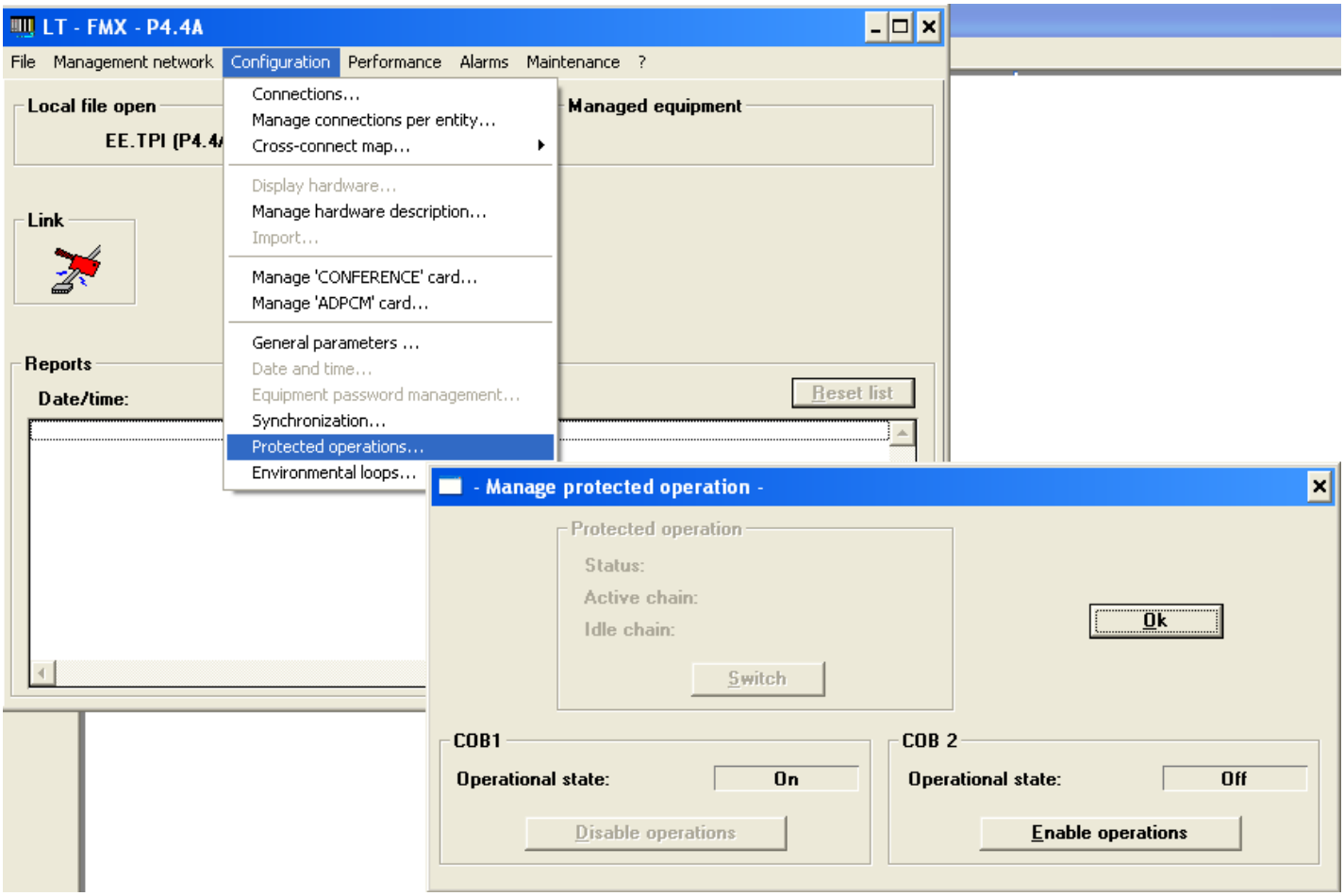
الشكل (10)

ان شكل هذا الكارت مبين في الشكل (10)ويوضع الكارت في الشق رقم 17 ويمكن للجهاز ان يعمل بكارت واحد من هذا النوع اويمكن اضافة كارت احتياطي من نفس النوع يرمز له(COB-B) يوضع في الشق المجاور 18وقد يستعمل لاغراض الحماية .ان وظيفةهذا الكارت هي عمل التوقيتات(Timing) وكذلك عمل ال (Cross-Connect Matrix) للمعلومات اي عمل ربط فيزيائي لبورتات المعلومات المختلفة في الجهاز في نفس المحطةاومع الجهازالبعيد 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 الدايودات الضوئية والتي توشر على حالة الجهاز وكما مبين في الشكل ادناه (11) :

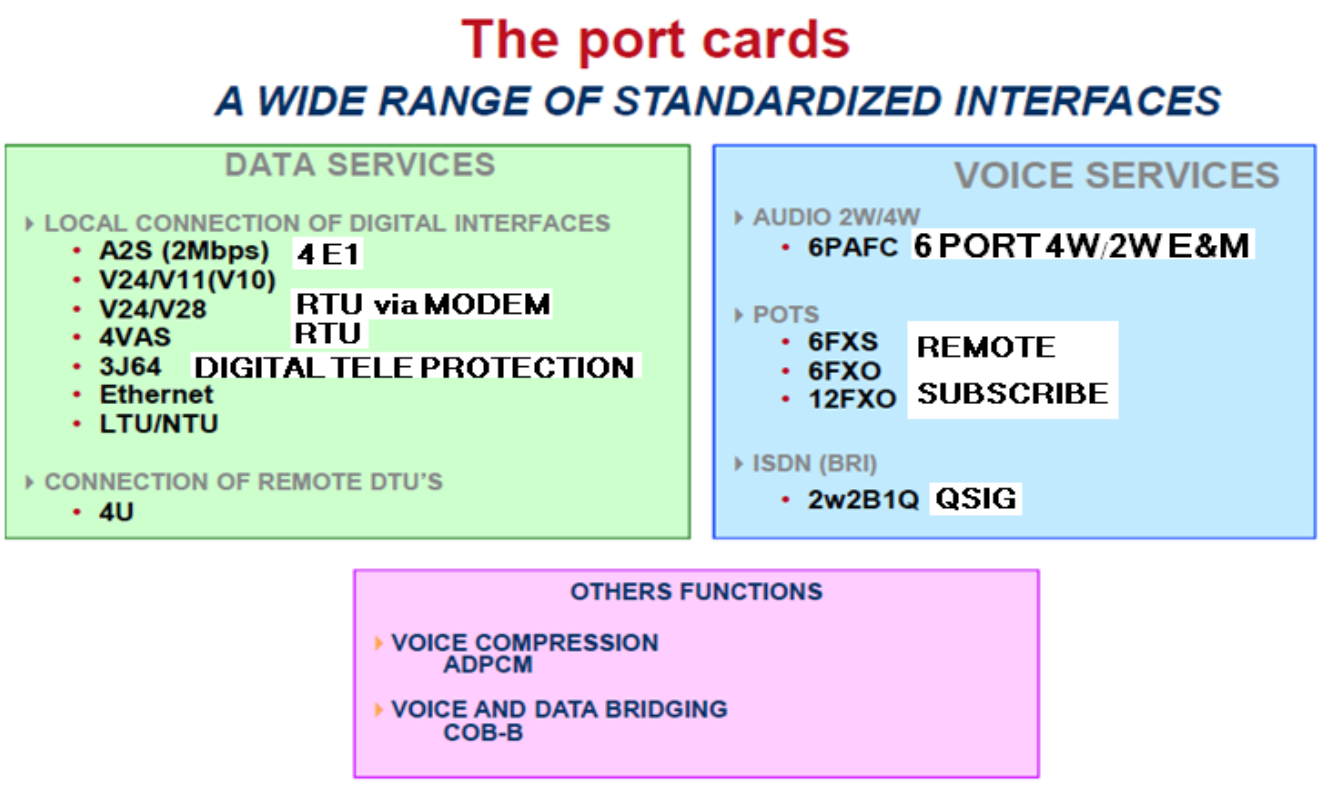


الشكل (11)



الكارتات القابلة للتبديل (كارتات المعلومات)

هناك 12 شق لكارتات المعطيات اا و المعلومات تبدأ من الشق اوال SLOT رقم 3 وتنتهي بالشق رقم 14وليس هناك شق محدد او مخصص لاي من هذه الكارتات بل يمكن تبديلها حب 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 .



الشكل (12)

A2S CARD -1

هذا الكارت يتألف من اربع بورتات او انترفيزات (2MB/S G703/G704) كل بورت يستقبل معدل بيانات بسرعة 2Mb/s او E1 مرمزة 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 بورتي E1 .

الترميز باستخدام High Density Bipolar 3 (HDB3)

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 000Xاو Y00X حيث X تمثل بنبضة موجبة او سالبة تسمى V اما Y فتمثل بنبضة 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".

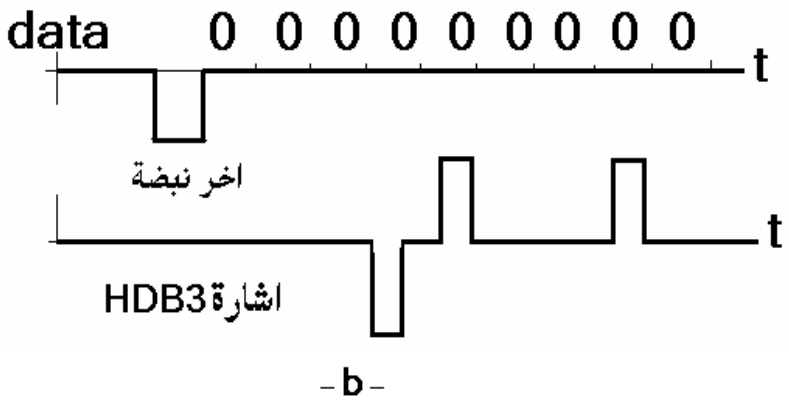
5- السلسلة (000X) يمكن ان تكون فيها X نبضة موجبة او سالبة اعتمادا" على قطبية اخر نبضة سابقة لها ومشابهة لها .

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_+ or $+00_+$	000_- or -00_-
+	-00_-	000_+
−	000_-	$+00_+$

-a-



– b –

الشكل(13)

مزايا هذا الاسلوب في الترميز :

1-ان التناوب في قطبية الاشارة تجعل مركبة التيار المستمر للاشارة المرمزة منخفظة جدا او معدومة

2-حل مشكلة التزامن في حالة ارسال سلسلة من الاصفار تزيد على (3) اصفار.

1- تستخدم هذه التقنية في حالة تراسل 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.

V24/V28 CARD -2

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 DCEللربط غير المتزامن وبمعدل بيانات واطي . حيث يخصص كل بورت لوصلة زمنية معينة ويخصص لنقل المعلومات RTU او البيانات الرقمية حصرا ذات المعدل الواطئ 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 للطوارىء (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 .

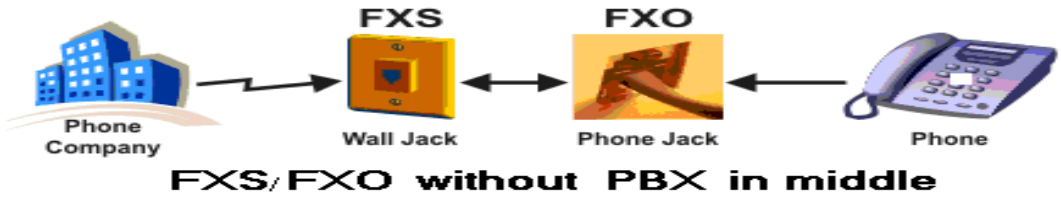
Foreign Exchanges subscriber (FXS) Interface

هو المنفذ الذي يقوم بتوصيل خط الهاتف التناظري (2W) او الـPlain Old Telephone (POTS) 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 حهاز هاتف فقط بل قد يكون جهاز فاكس او مودم او جهاز PLC او حهاز مجمع .MUX ..الخ.

يقوم الـ FXS بالوظائف التالية :

1. تجهيز اشارات الدايل تون
2. تجهيز فولتية تشغيل التلفون
3. تحهيز 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 حهاز الهاتف او جهاز الفاكس والذي يستقبل اشارات التأشير من الخط ويستلم الخدمات المقدمة من البدالة (PSTN or PBX) ويقوم هذا المنف\ بتجهيز اشارات التأشير التالية On-hook/ Off –hook Indication كما يجهز اشارات التزويلSIGNALLING (DTMF& ROTARY,PULSE)

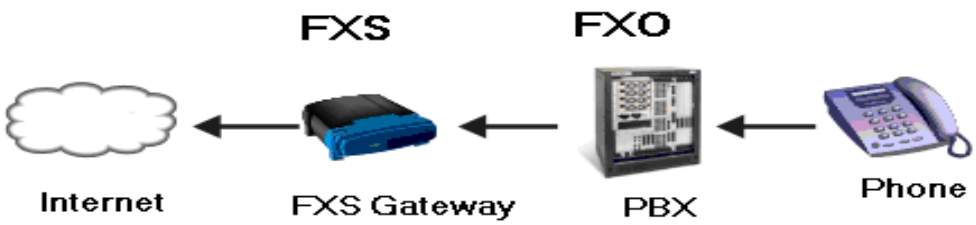
في حالة ربط بدالة داخلية (PBX) :

في حاة ربط بدالة وسطية بين الـPSTN والهاتف فان المنفذ من البدالة الداخلية الى الهاتف تعتبر منفذ FXS Interface لان الهاتف يستلم من هذا المنفذ الدايل 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 للـPSTN 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 لل PSTN فتعتبرحمل FXS بالنسبة لشبكة الـ PBX والمنفذ على الـ PSTN المغذي لشبكة الـ PBX يعتبر بمثابة FXS

لاحظ الشكل (15) Interface.

الشكل(15)

ونفس الشي 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 للPSTN 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 Ω 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 Ω 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 Ω 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

6- 3J64 CARD

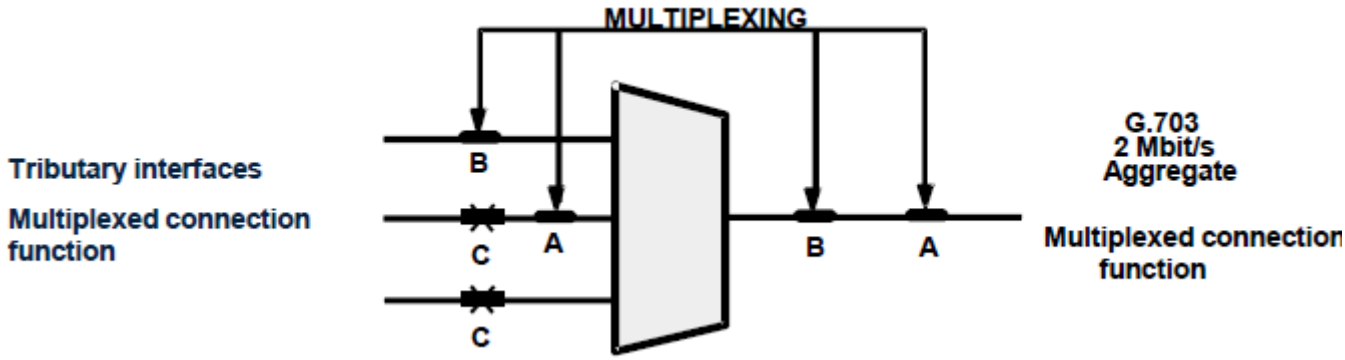
هذا الكارت مصمم للعمل مع اجهزة الحماية التبادلية الرقمية مثل ISW3000 وغيرها ويملك ثلاث منافذ وكل منفذ يستقبل معلومات رقمية و بمعدل سرعة 64Kb/s.

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

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

1- نمط تشغيل المكدس (Multiplexer Mode)

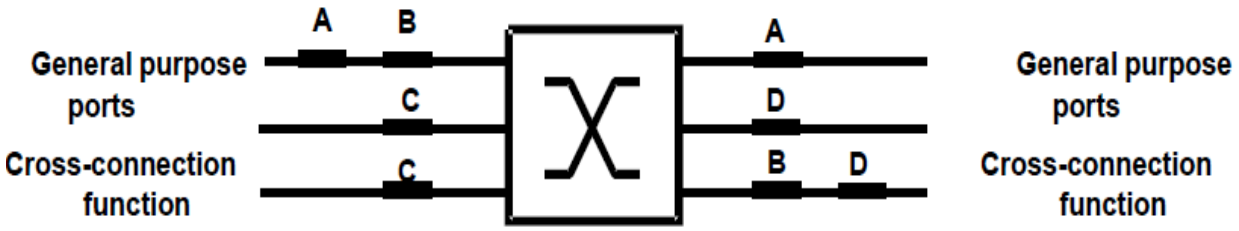
في هذا النمط يستلم الجهاز قنوات المعلومات الرقمية مع قنوات التأشير والسيطرة الملحقة بها (Tributary)على التوازي وتكدس باسلوب الTDM على مسار توالي وبسرعة 2048 B/S او E1 (Aggregate) او مضاعفاتها لاحظ الشكل (17) يستخدم هذا النوع من الربط في تطبيقات انظمة التراسل الرقمي المتزامن SDH او الغير متزامن PDH او انظمة تراسل اخرى مثل SUNET وغيرها حيث قد تستخدم على طول المسار عدة مكدسات تستخدم لغرض اضافة او تنزيل البيانات وعندها يعرف المكدس بمصطلح (Add Drop Mux. (ADM) عمليا او يعمل المكدس 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 ال. Mux او الFMX كشبكة ربط او لتبادل المعلومات تربط بين البورتات المختلفة للمعلومات (الوصلات الزمنية timeslots) ضمن نفس الجهاز في احدى الجهات اومع الجهاز المقابل في الجهة الاخرى من المسار لاحظ الشكل (18) .اي يتم عمل ربط تعارضي بين بورت الE1ونظيره في الجهة المقابلة كما ان نمط التشغيل هذا يستخدم في فحوصات الloop Back حيث يمكن عمل Loop Backسواء 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
	TRIBUTARY PORT	TRIBUTARY PORT
FUNCTION POSSIBLE	Multiplexed connection function or cross-connect connection function	Cross-connect connection function
	AGGREGATE PORT	AGGREGATE PORT
FUNCTION POSSIBLE	Multiplexed connection function or cross-connect connection function	Cross-connect connection function

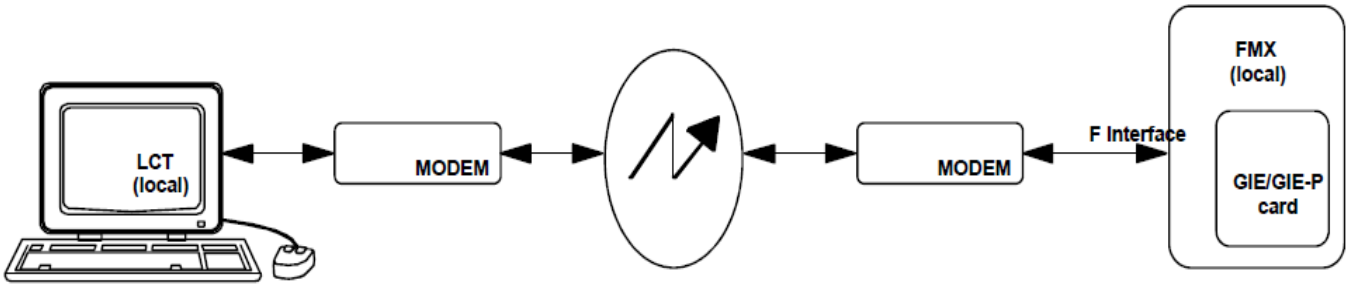
خطوات برمجة الجهاز

اول خطوة في برمجة الجهازالتاكد من وضع جميع الكارتات الاجبارية في مواضعها الصحيحةوان 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 اوالبورتات تظهرانواع مختلفةمن الانذارات وكل منها له مدلوله الخاص . يمكن الدخول الى الجهازعن طريق حاسبة خاصة تعرف بمصطلح (LCT Local Craft Terminal) وعمل البرمجة له باسلوبين :

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

1- الربط المباشر للحاسبة عبر منفذ البرمجةفي 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, management وهذه الحالةالعامةالمستخدمة في منظومتنا .

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



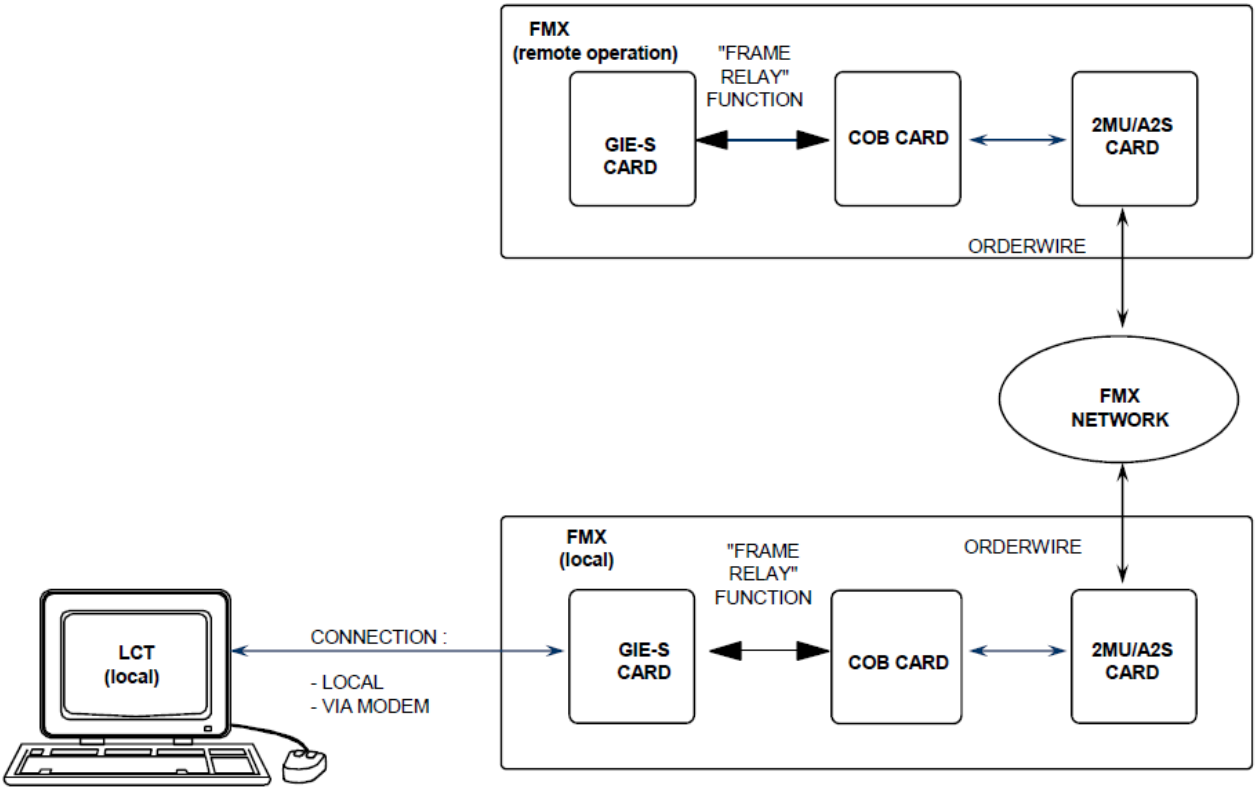
الشكل (19)

الثاني البرمجةعن بعد (Remote Mode LCT) عبر شبكة ادارة تدعى ب(Engineering Order Wire (EOW)) وتعمل وفق بروتوكولات شبكات ترحيل الفريمات (frame Relay)ويتم تنفيذالربط عبرالكارت 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

لاحظالشكل التوضيحي (20).

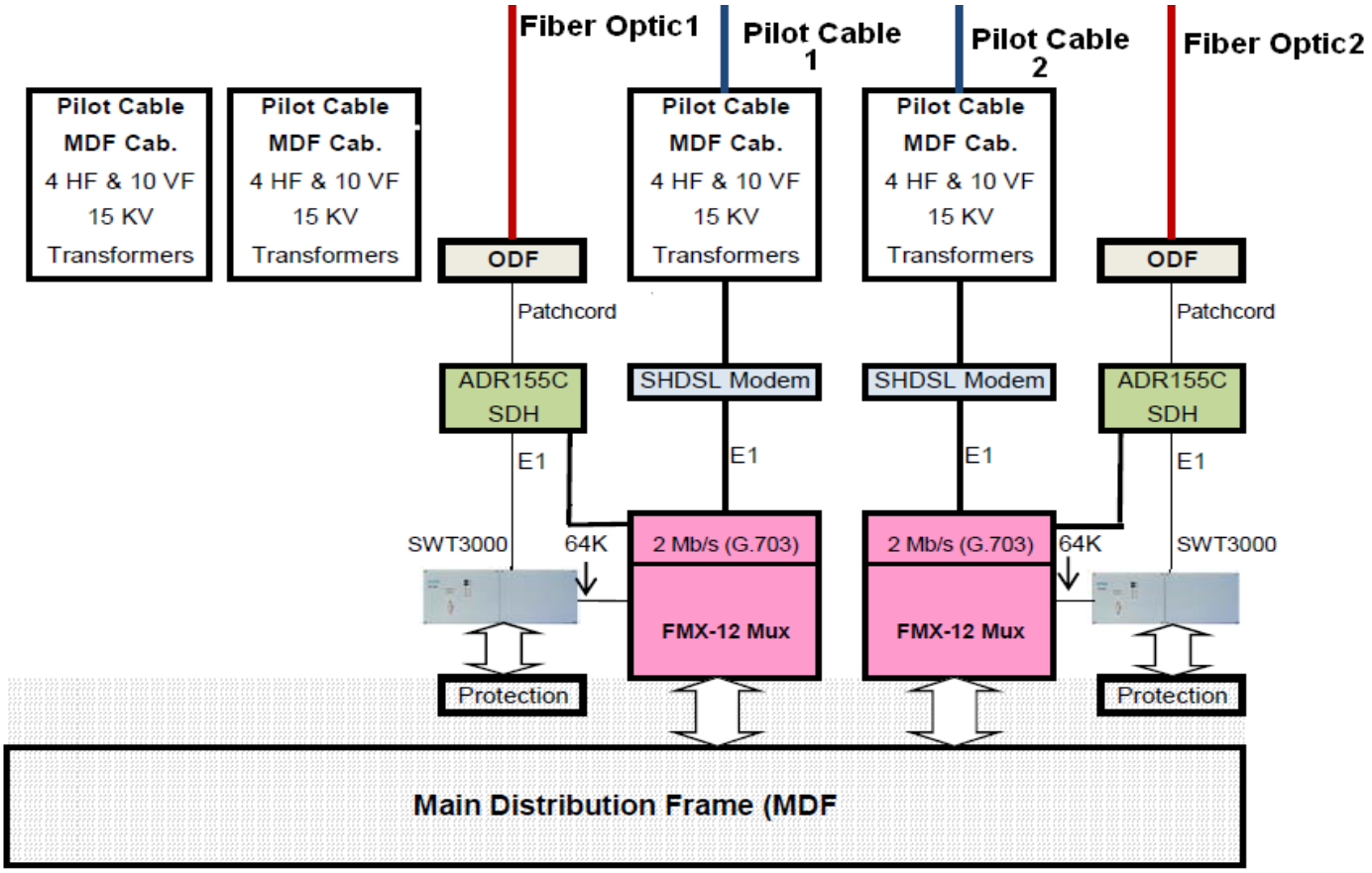


الشكل (20)

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 الموازرة الطرفية Line Terminating Unit (LTU)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 معينا(LEVEL) بحيث لايمكن نقل هذه الإشارة إلا لبضع أمتار ولاتصلح الإشارة للنقل عبر وسط النقل فعليا الابعد استخدام مودمLTU خاص يدعى Symmetrical High bit rate Digital Subscriber (SHDSL) ولما كان قابلوالارشاد يمدد عادة علىطول 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 المودم يشتمل علىمنظومة حماية خاصة يعزل هذه التأثيرات ويمنعها من الوصول الىالاجهزة .وفي حال كان الوسط الناقل منظومة الياف ضوئية

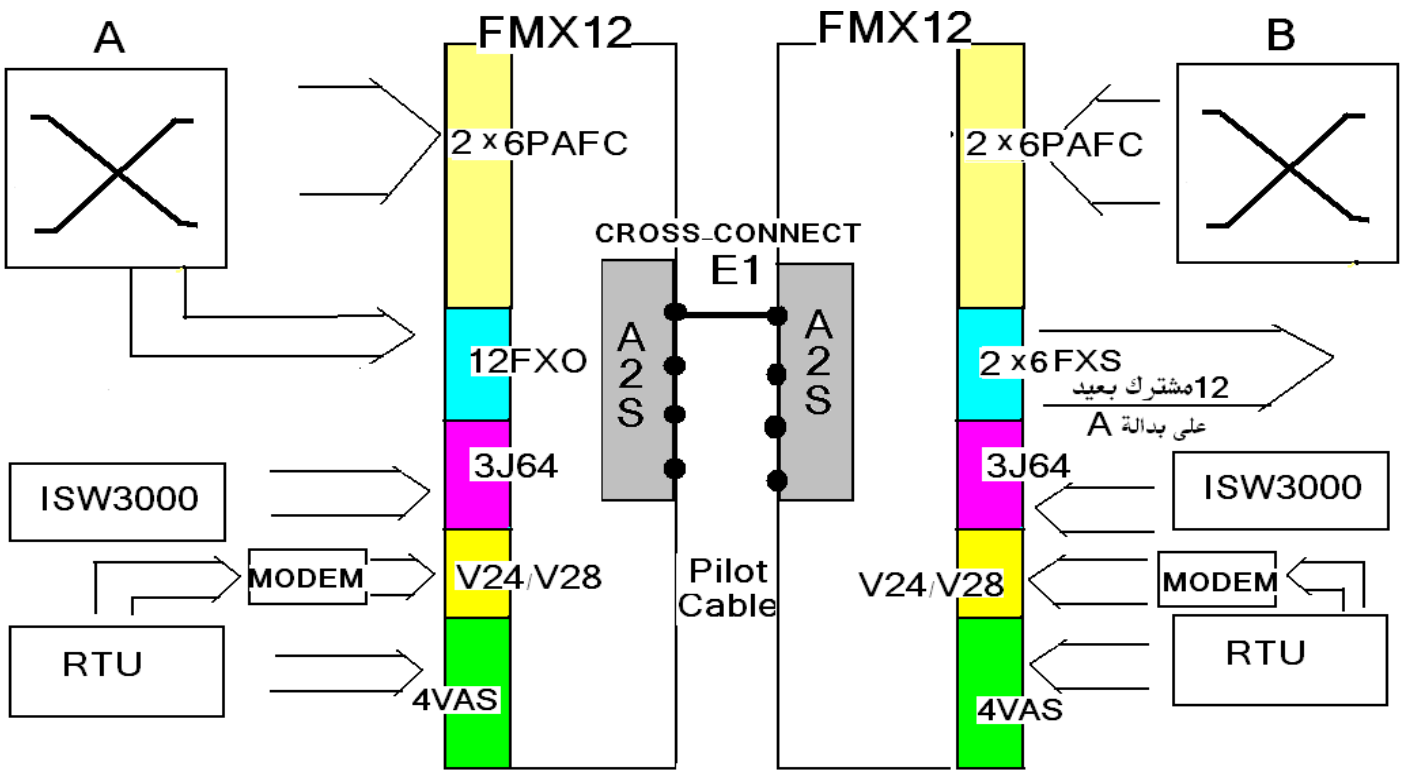


الشكل (20A)

سيناريو ربط مسار

نفرض انه نريد ربط محطتين هما AوB بجهازيFMX وكان وسط النقل هو قابلو ارشادPilot 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 الE1 الاربعة للكارت A2S او قد يتطلب الامر استعمال اكثر من واحدمن 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 وكا 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 الحاسبةالمحلية LTوالجهازعبرالكيبيل المبين فيالشكل (21)ووفقا للطول المبين حيث من جهة يربط مع منفذ التوالي للحاسبة RS-232 ومن الجهةالاخرى فيشة RJ-45 مذكر تدخل عبر المنفذ RJ-45 مونث في الكارت GIE-S واذا لم يتوفرمثل هذا المنفذفيمكن استعمال موائم (ADAPTER) بشرط احتوائه على دائرة عكس منطق او Buffer . وبعدها يتم تعريف مدخلات بورت الربط التوالي للحاسبة عبر المسار التالي :

MY COMPUTER ⟶ PROPERITIES ⟶ HARDWARE ⟶ DEVICE MANAGER ⟶ PORTS ⟶

PROPERITIES ⟶ Port sittings as follows : bit per second= 9600

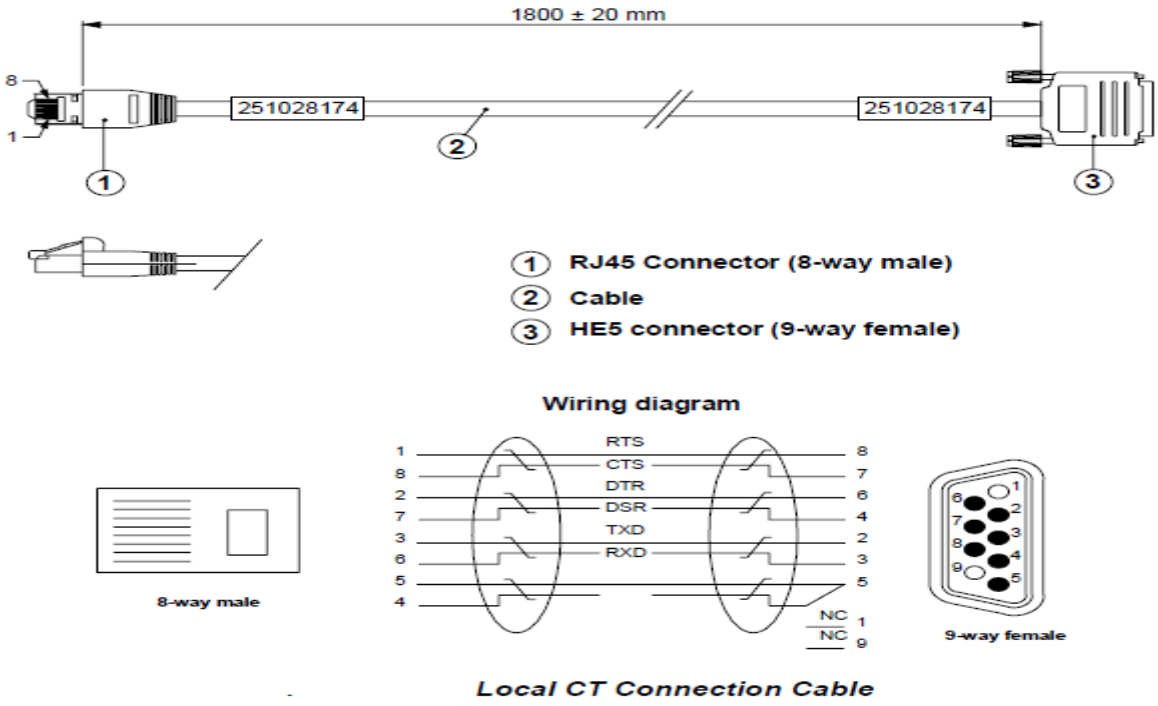
Data bit =0

Parity =None

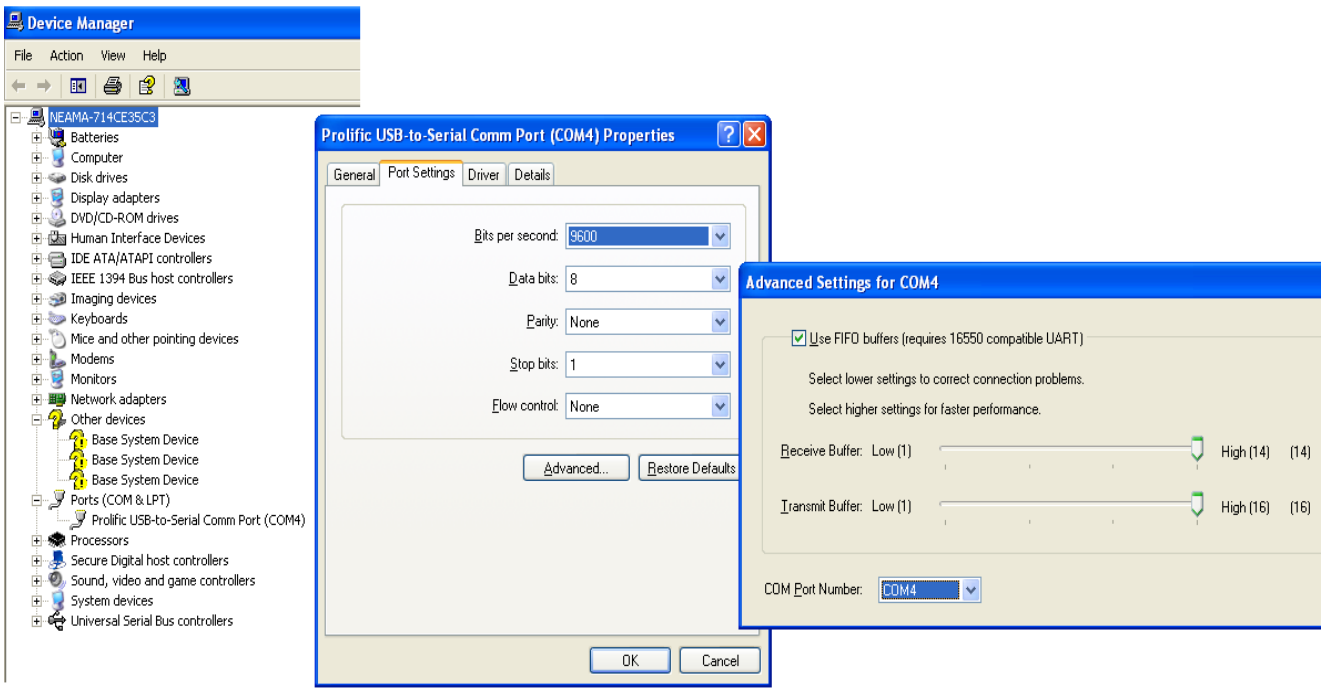
Stop bit = 1

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) .

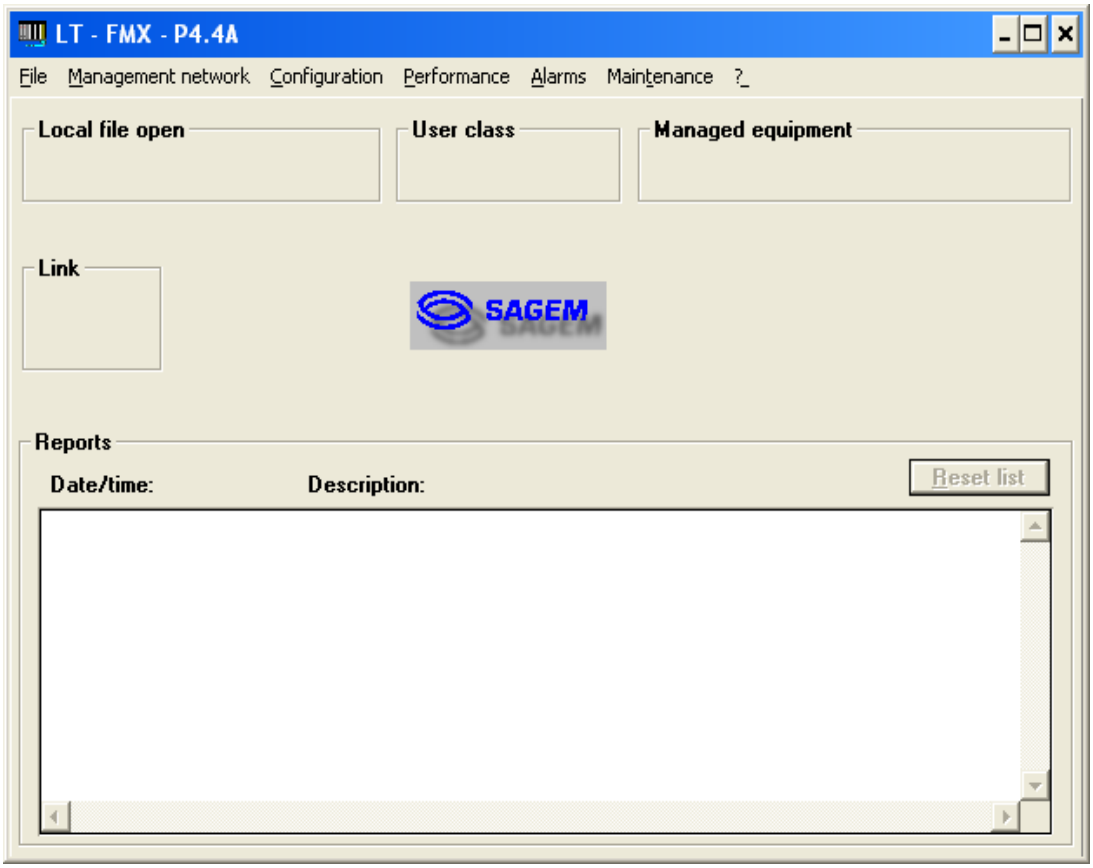


الشكل (21)

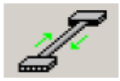


الشكل (22)

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



الشكل (23)

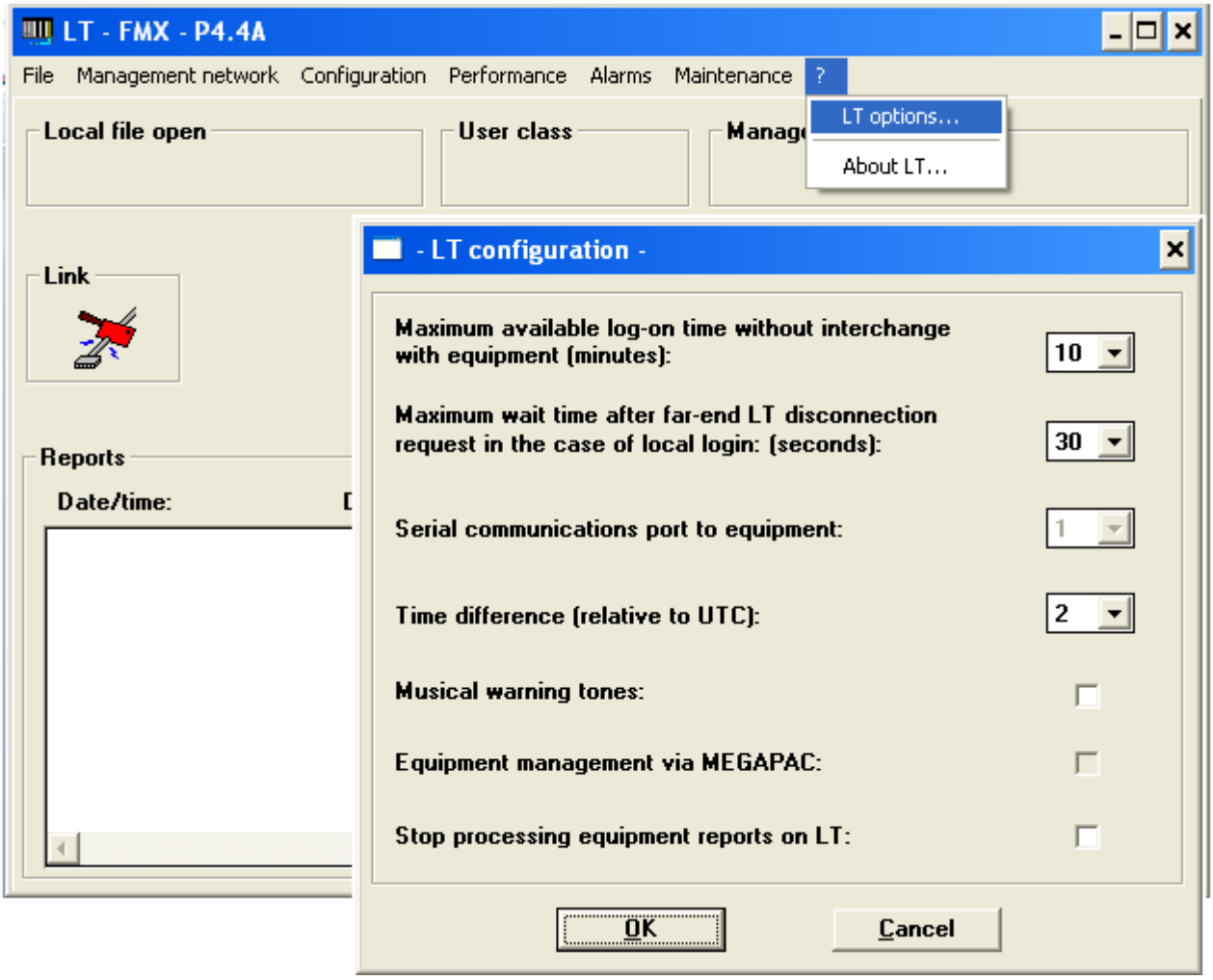

: communications established,

: link disconnected, equipment not available,

: the FMX and the LT are exchanging information.

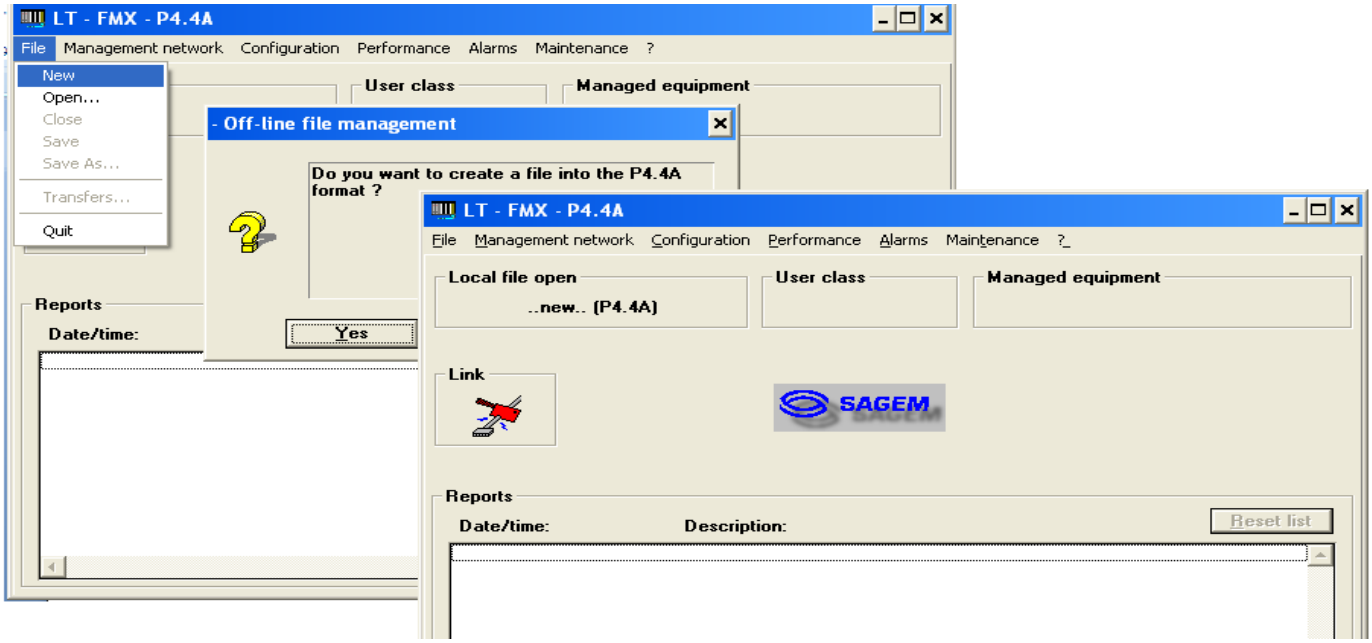
الشكل (24)

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 البورتcom



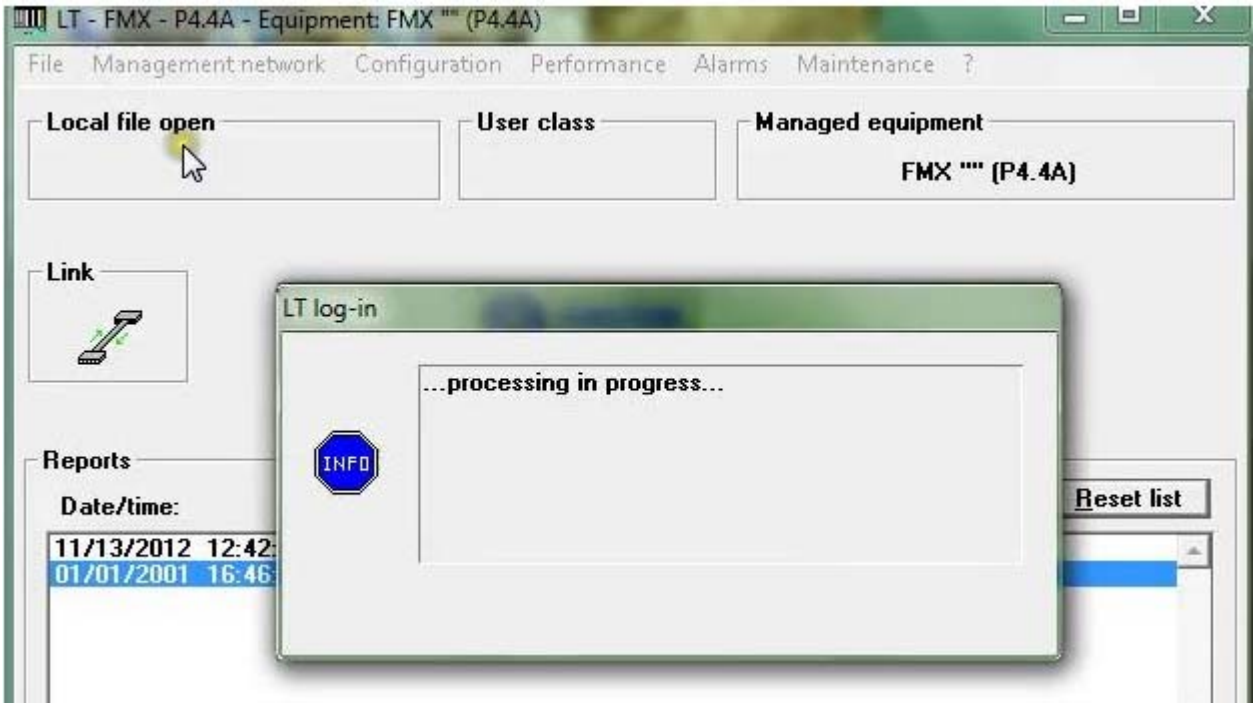
الشكل (25)

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



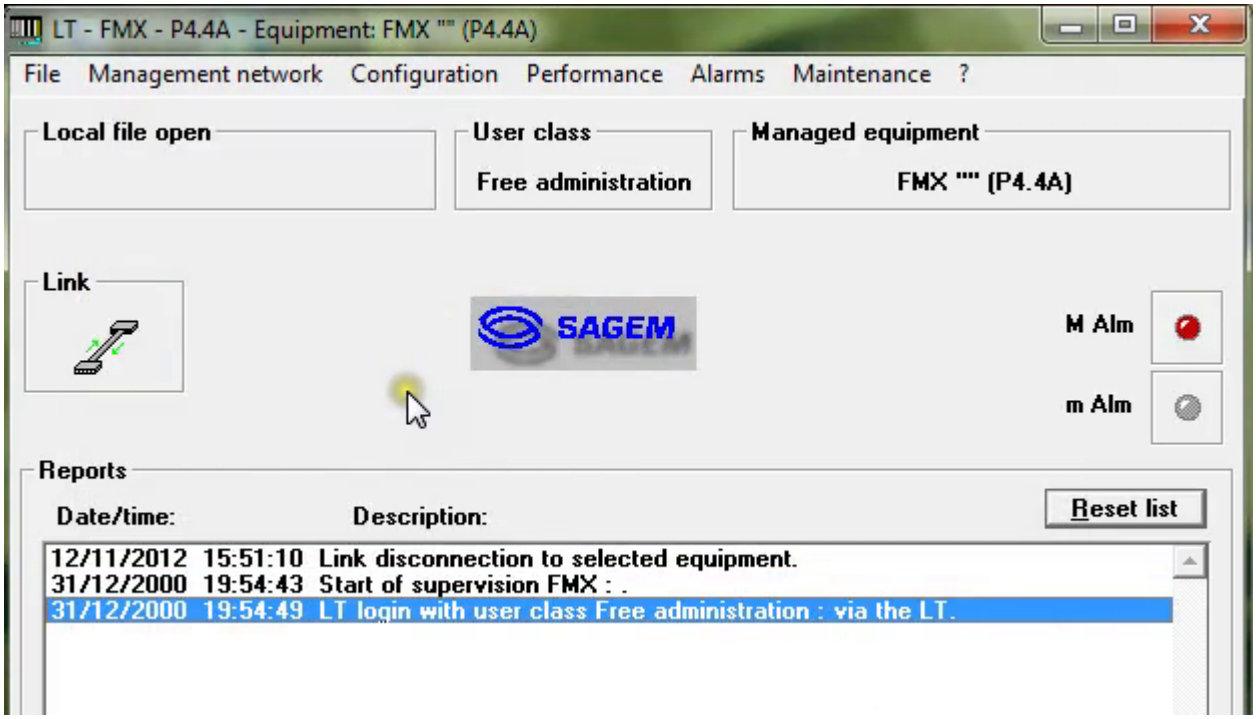
الشكل (26)

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 Managements Network ← network port ← open ← Log on تظهر النافذة ادناه الشكل (27)



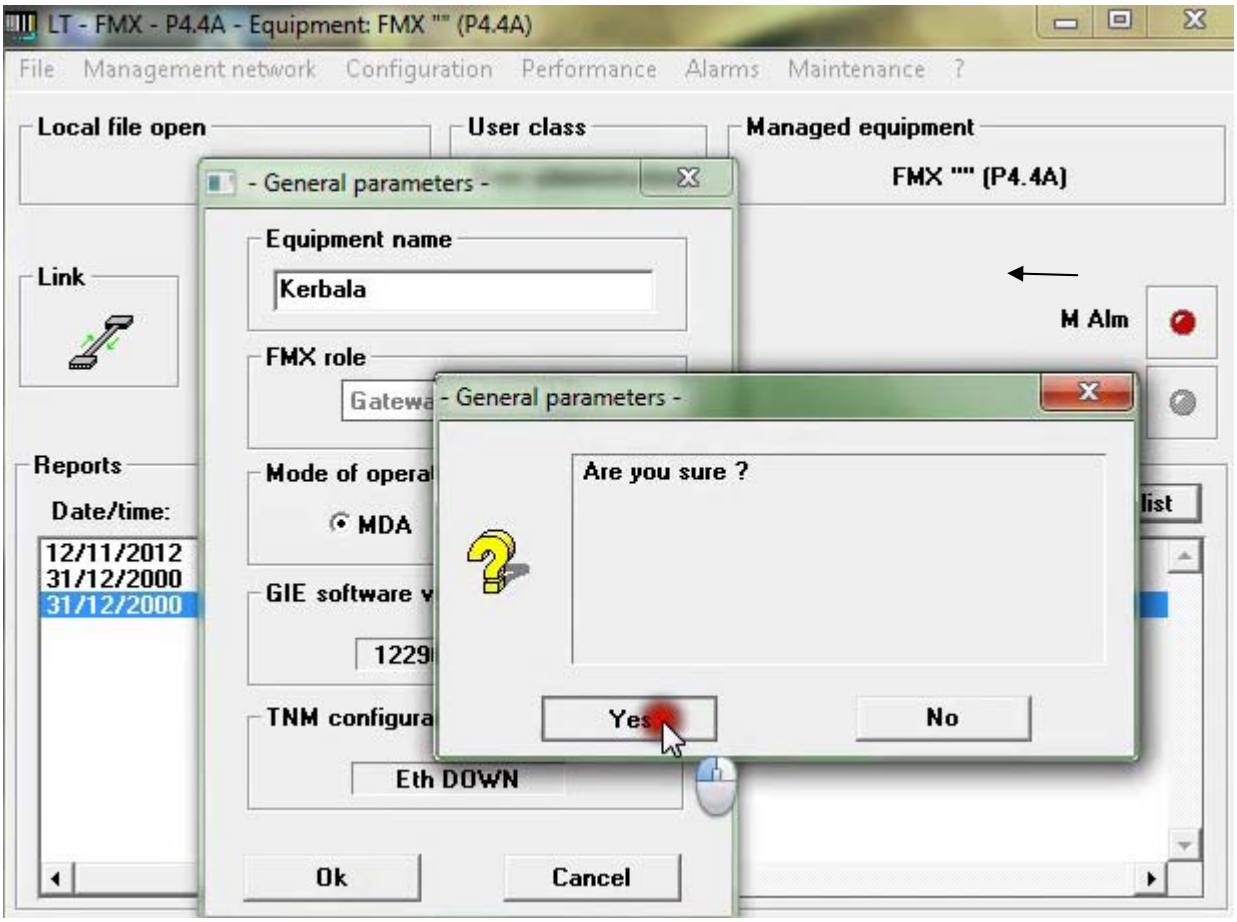
الشكل (27)

تظهر هذه التغيرات 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) ,



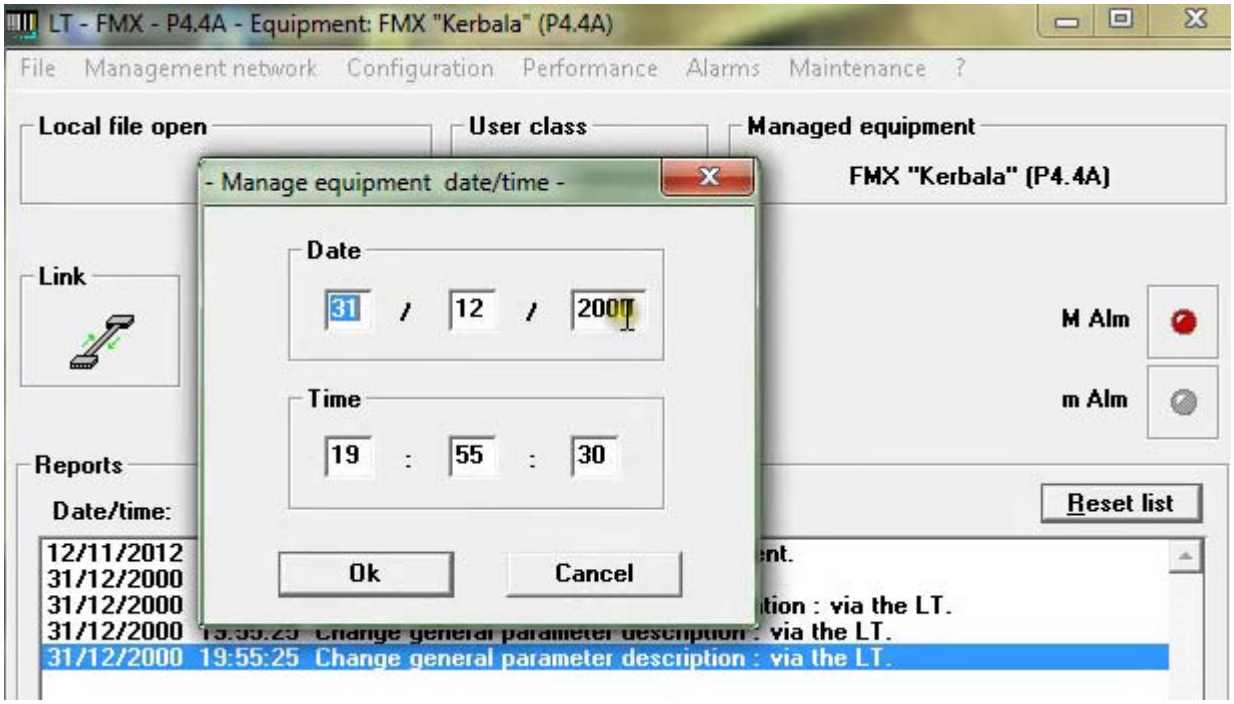
الشكل (28)

بعدها يجب تعريف اسم المحطة عن طريق Configuration ← General Parameters فتظهر النافذة التالية شكل (29) وفيها ندخل اسم المحطة وبعدها يوكد الادخال ,



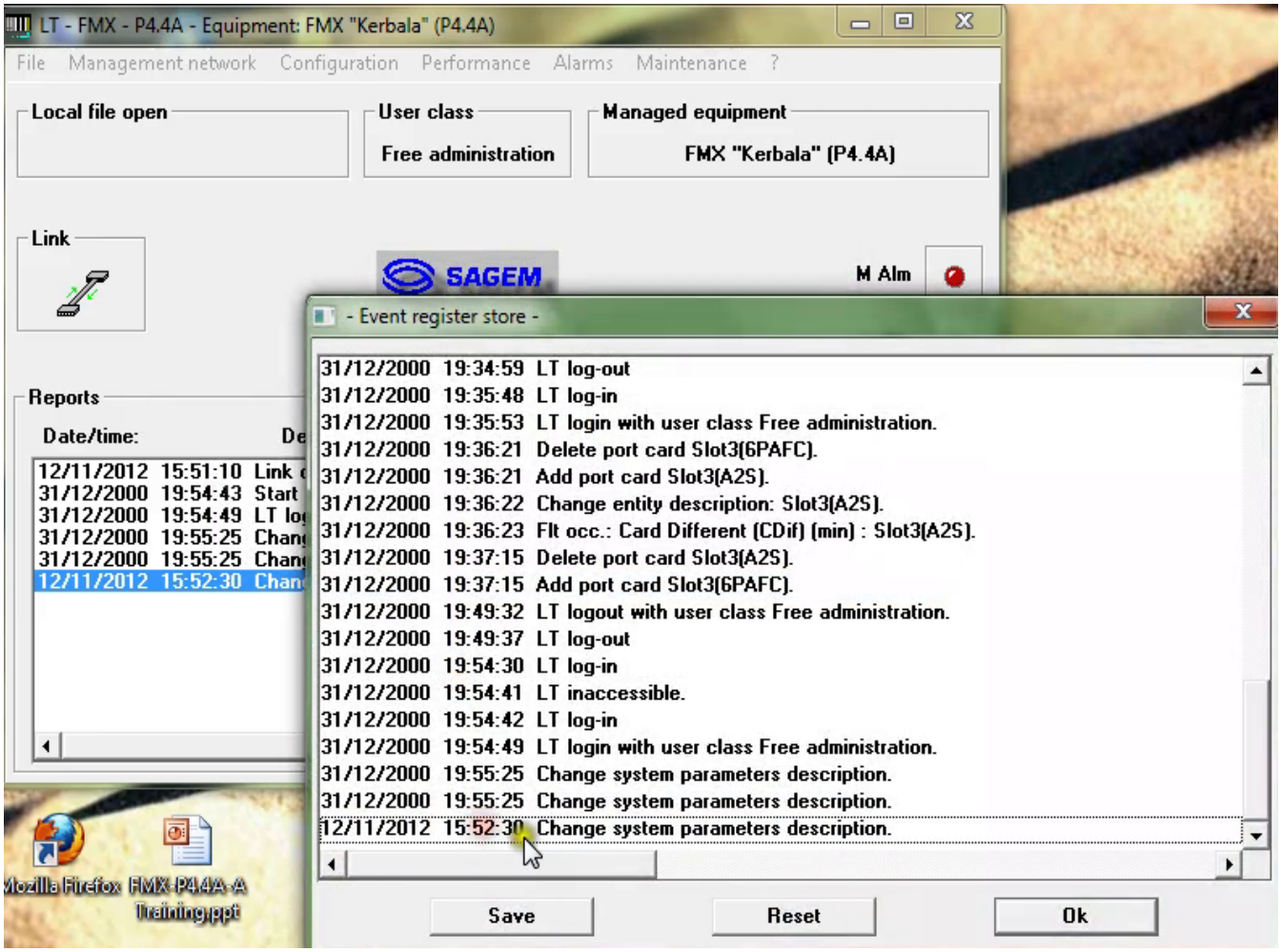
الشكل (29)

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



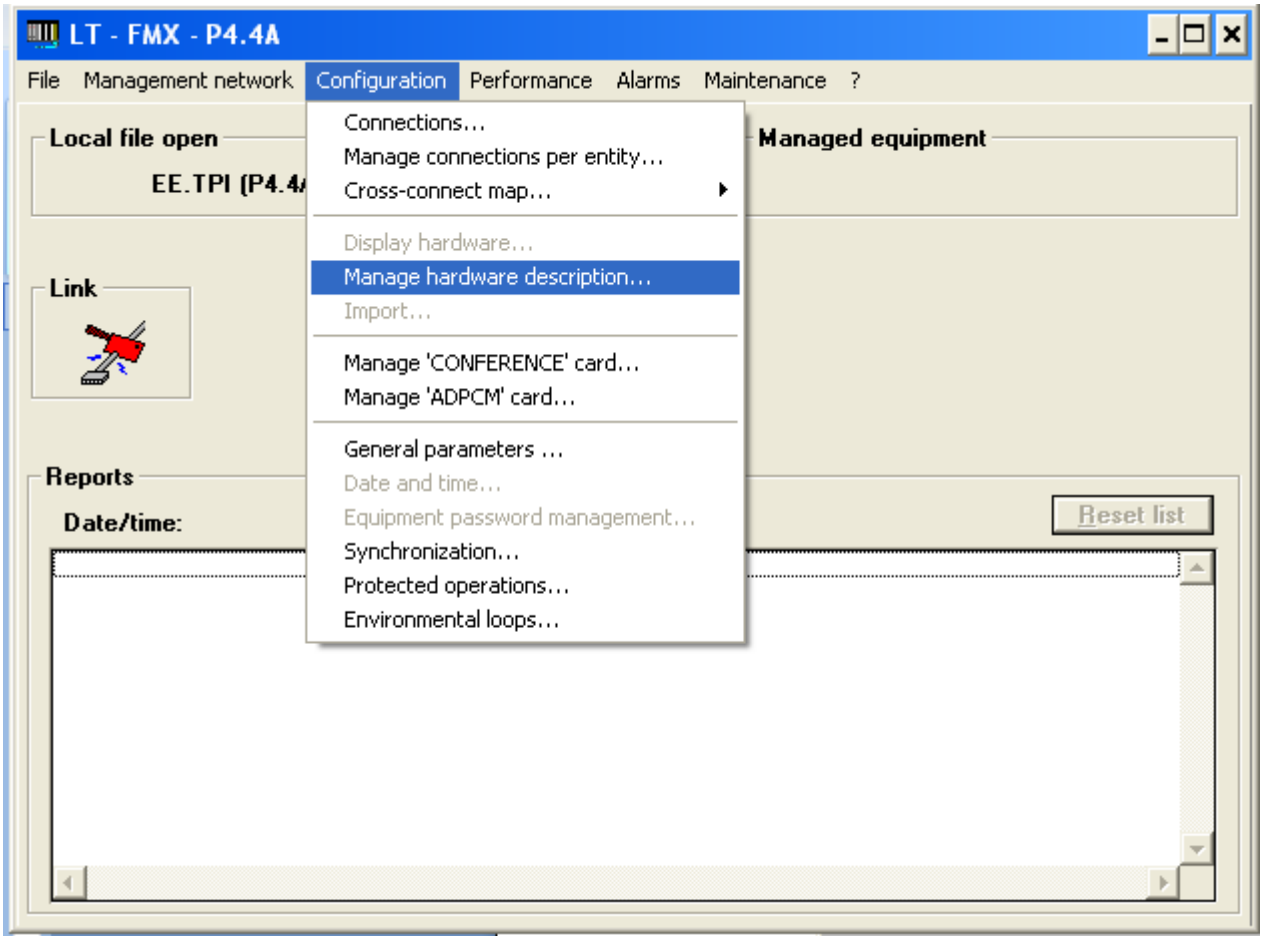
الشكل (30)

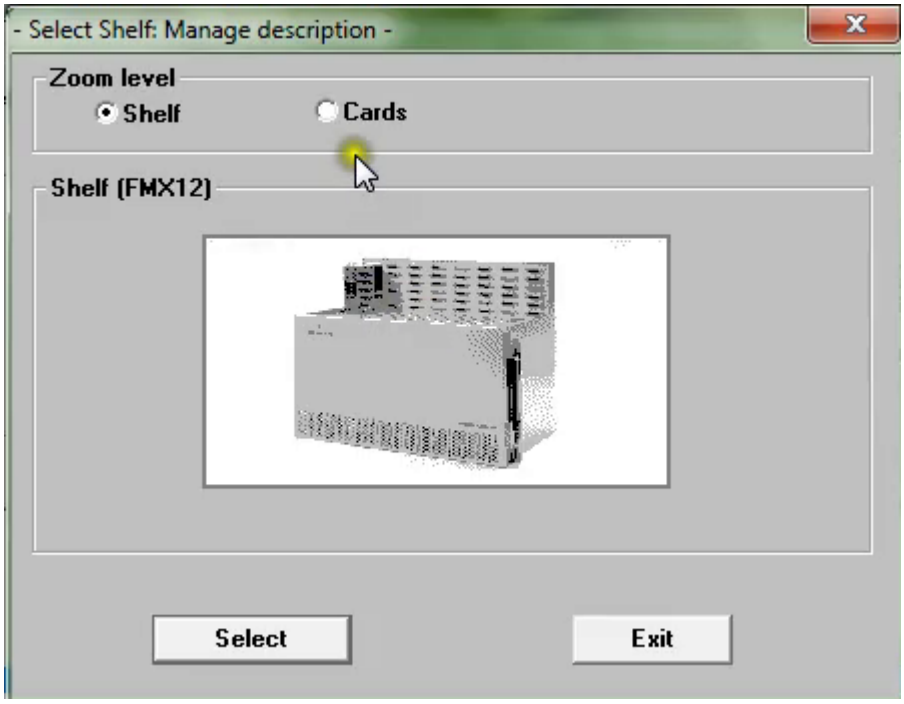
اذا اردنا محو السجل نختار reset . واذا اردنا الخزن نضغط save الشكل (31)



الشكل (31)

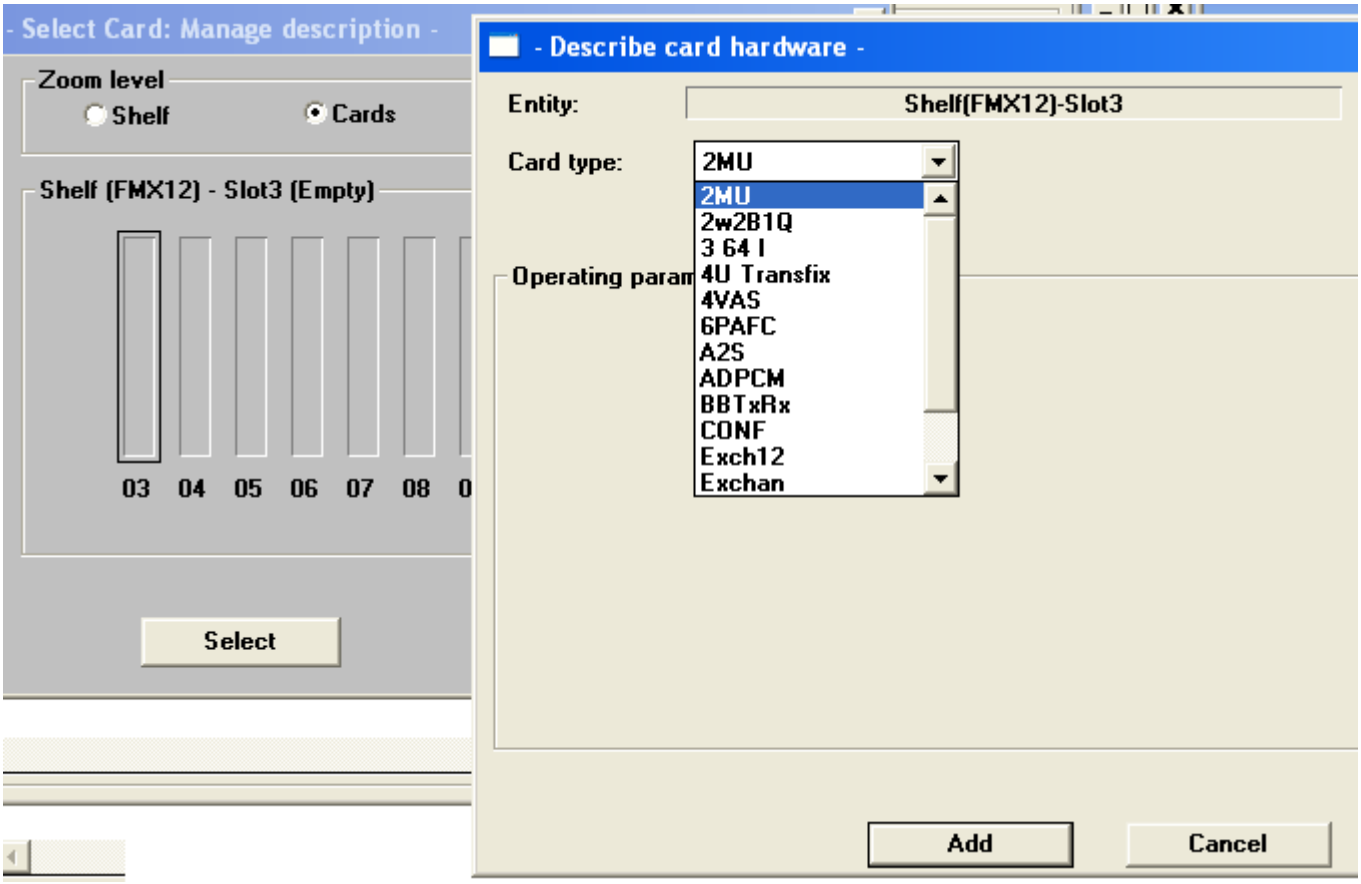
الان نبدأ باضافة الكارت A2S عن طريق Configuration ← Manage hardware description تظهر النافذة في الشكل (32) نختار Cards ← Select





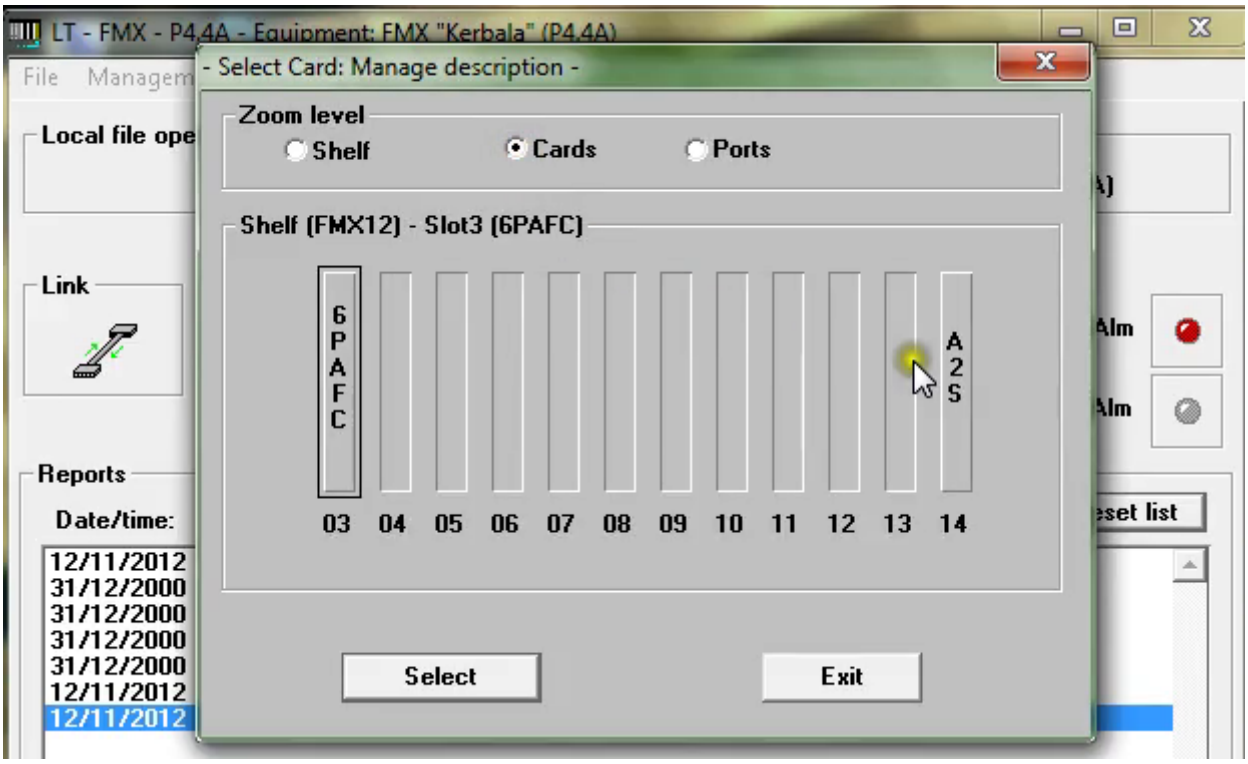
الشكل (32)

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

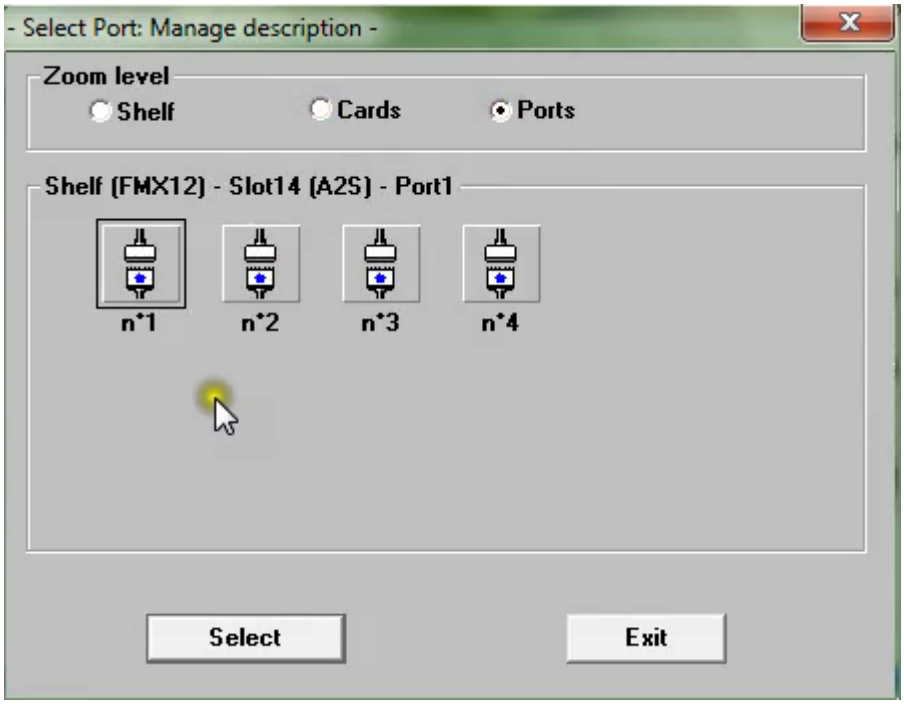


الشكل (33)

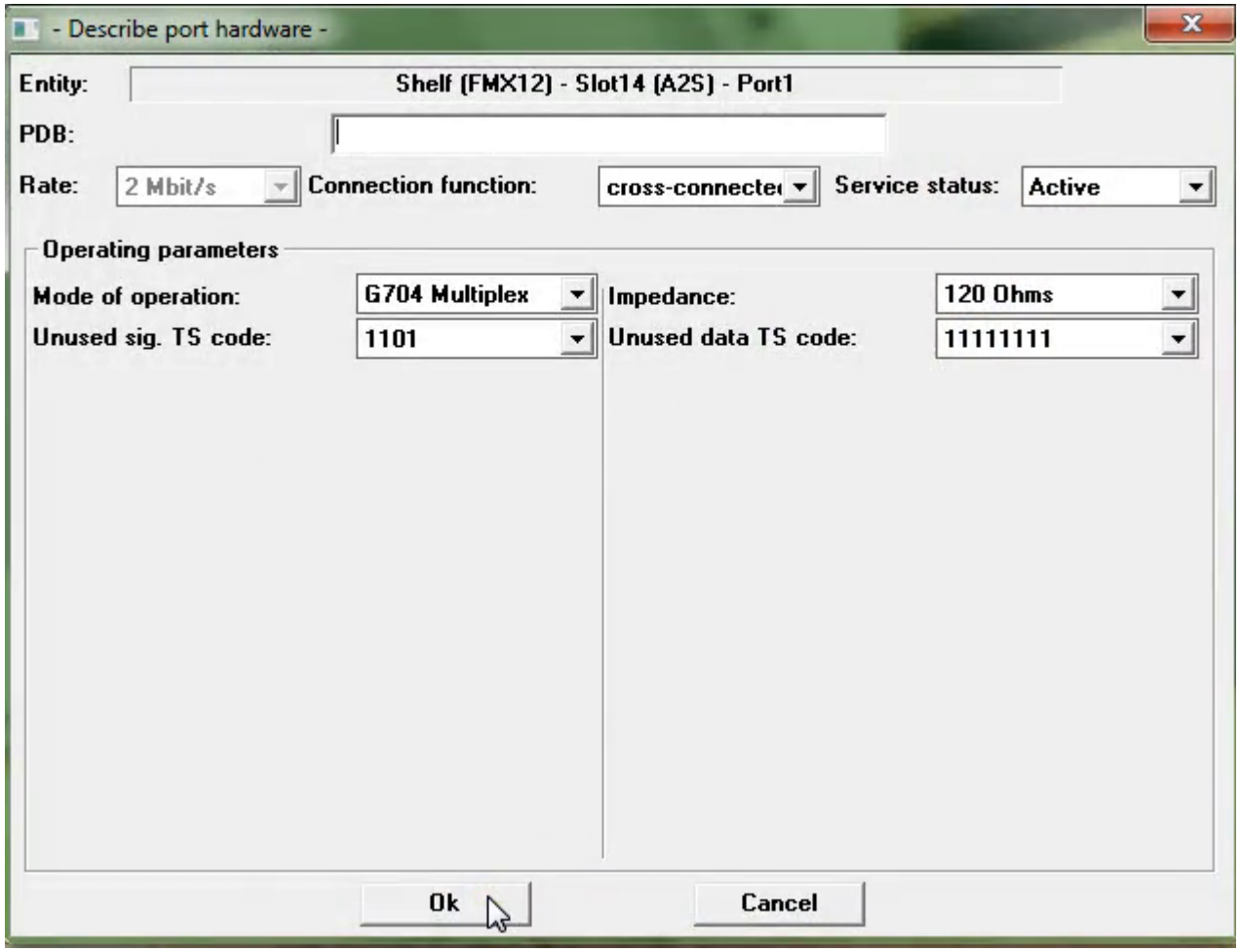
ومن هذه النافذة يتم اضافة الكارت A2S في الشق 13 وبعدها يتم تعريف البورتات الاربع لهذا الكارت وفق المعطيات المبينة في الاشكال (36a و35و34) .



الشكل (34)



الشكل (35)

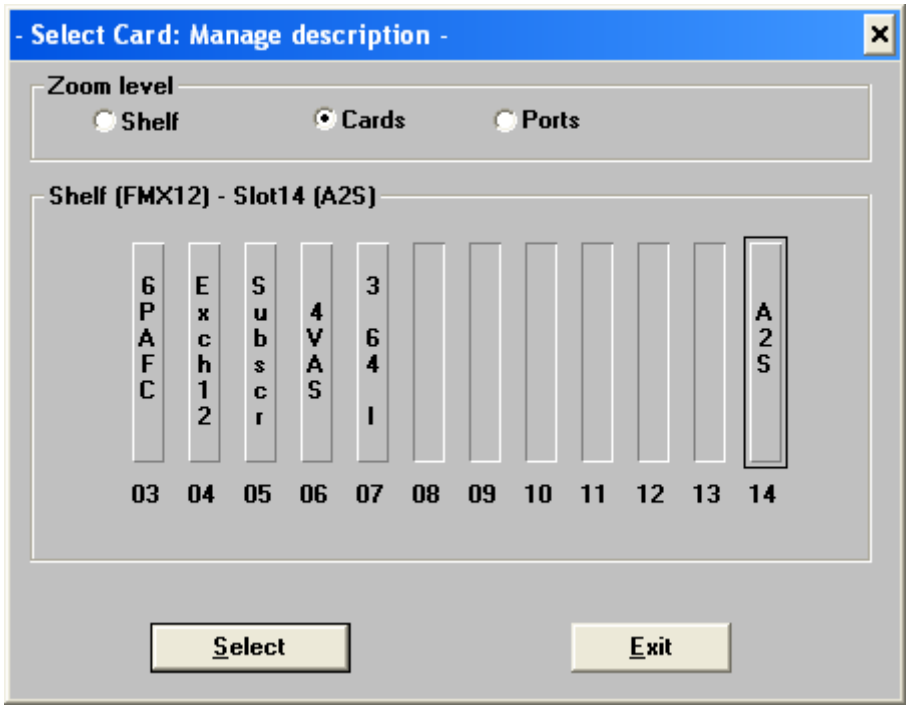


الشكل (a36)

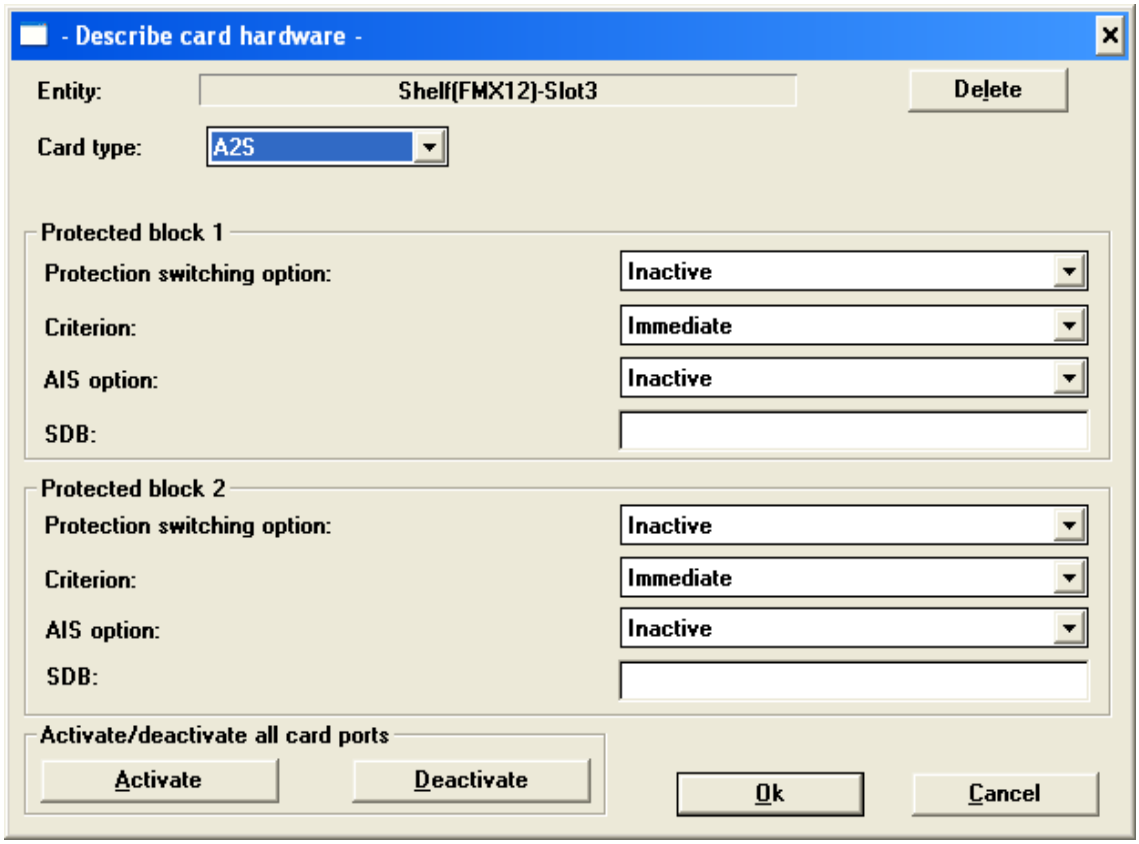
يتم اختيار وظيفة الربط وكما ذكرنا سابقا فان اختيار الوظيفة من نوع multiplex يتم في حالات ربط عدة اجهزة على المساروحصلت عمليات انزال Drop او اضافة معلومات .Add لكن في معظم التطبيقات العملية يتم اختيار الربط التعارضي cross connect لبورت لواحد او اكثر من بورتات الE1 ويجب عمل نفس الشي في المحطة

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 الوصلا ت الزمنية ينصح بمراجعة المراجع المتخصصة حول الموضوع ومنها كتابنا الموسوم (تقنيات التأشير في انظمة الاتصالات الحديثة) والمنشور في مواقع متفرقة في الانترنيت).

يمكن الغاء او حذف اي كارت عن طريق ضغط Select ثم تظهر رسالة تاكيد فنوكد المدخلات وبعدها تظهرنافذة 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 فعندالنقر مرتين على رمز الكارت في نافذةالشكل (36b) فتظهر نافذة الشكل (37)ان هذه النافذة تحدد خواص كل كتلة وامكانية تفعيل اوتعطيل كل كتلة , ان عملية ربط كل بورتي E1 في كتلةواحدةيفيد في ضمان وصول الاشارة دون توهين اوخسارة في المعلومات .

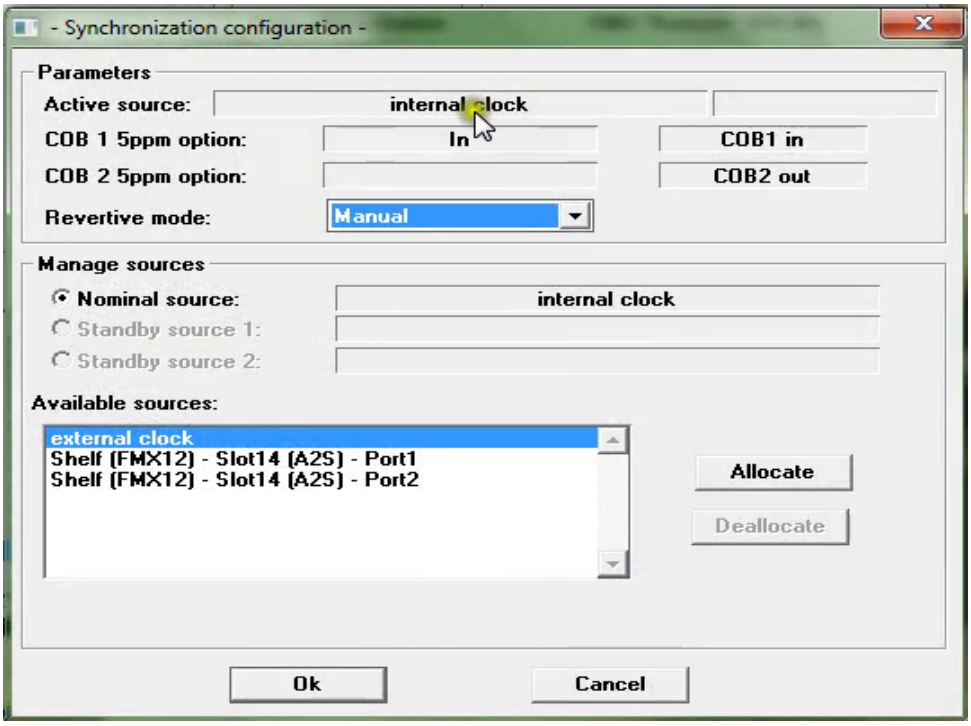


الشكل (36b)

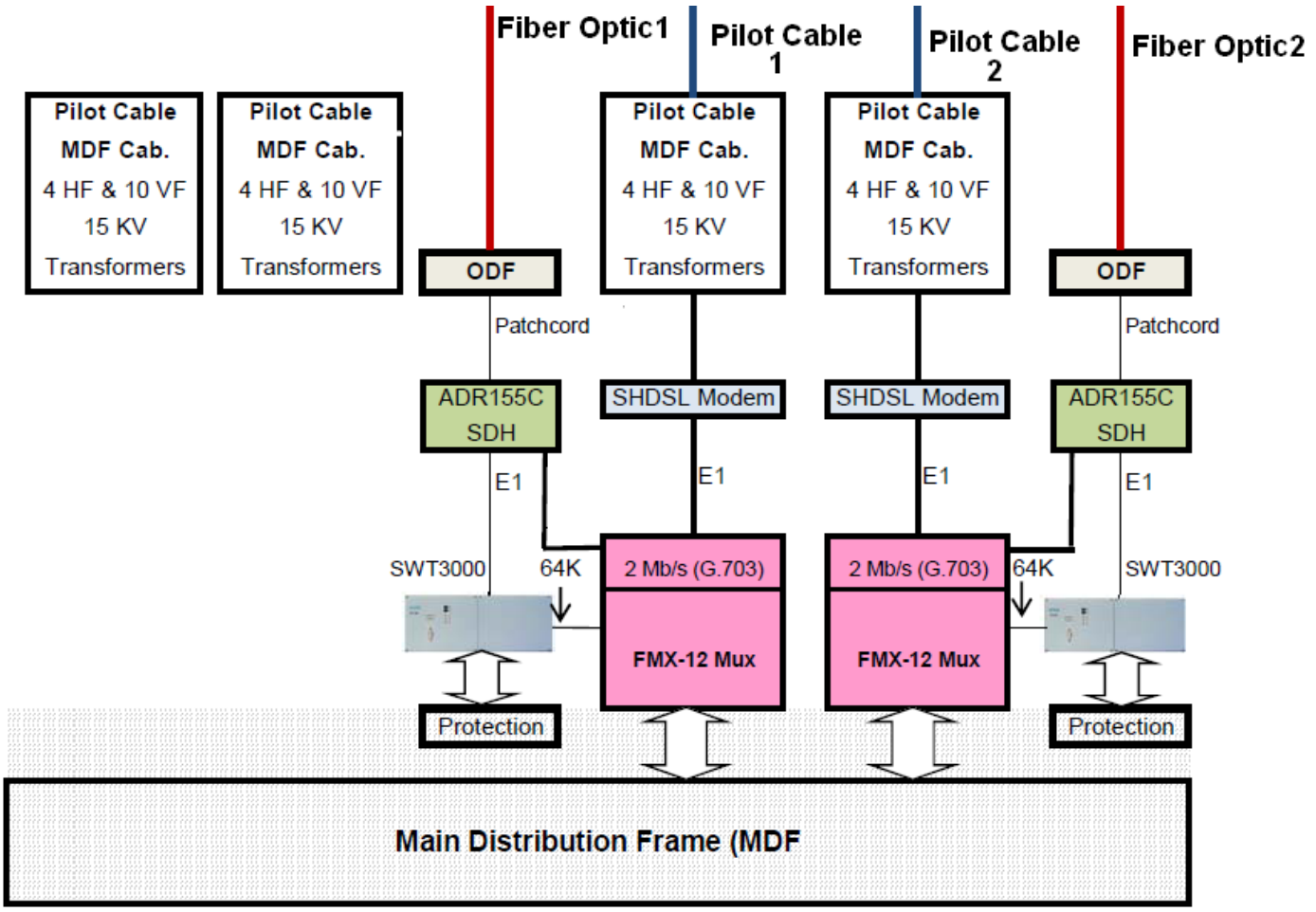


الشكل (37)

الان بعدها لابد من مزامنة بورتي 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 ال E1 عادة نختار مصدر توقيت داخلي .

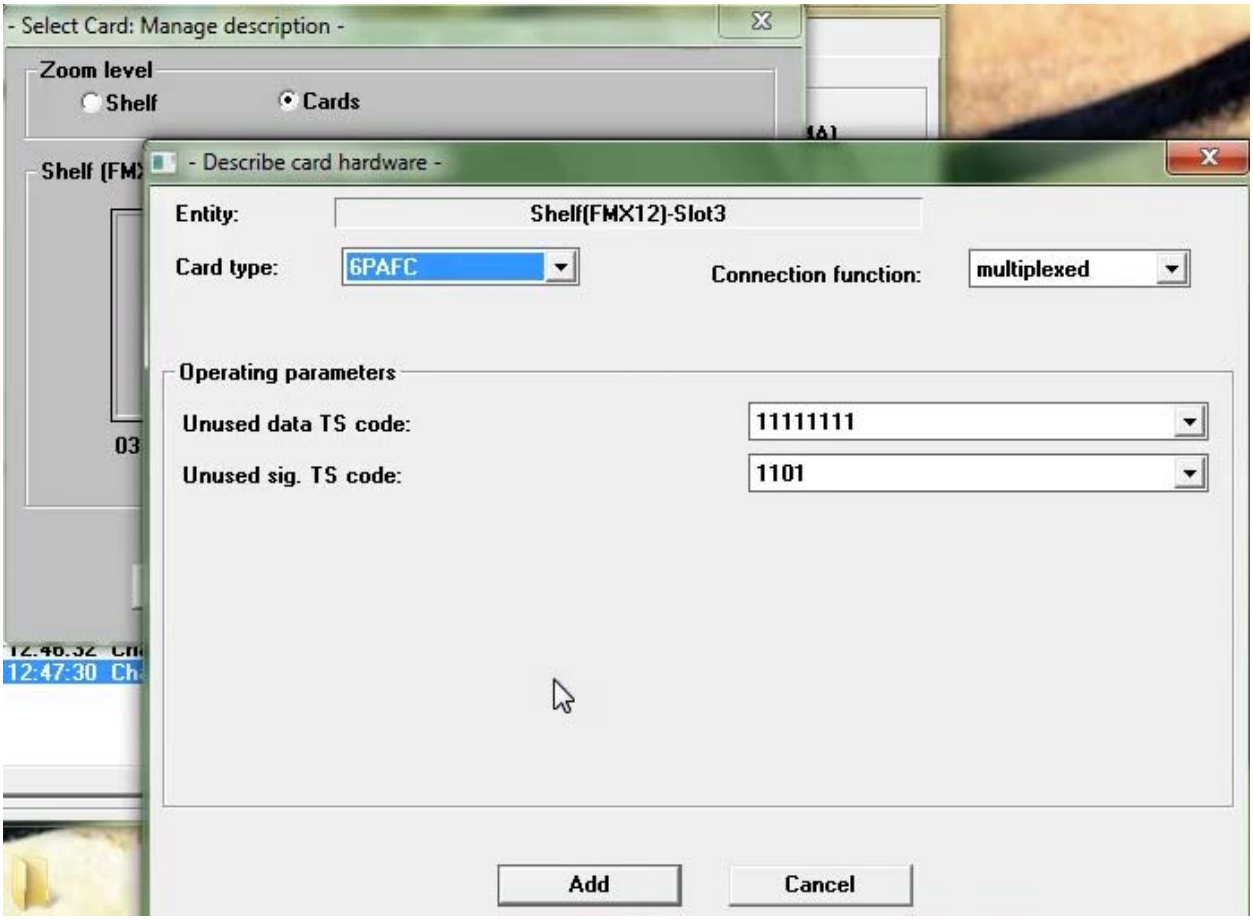


الشكل(38)



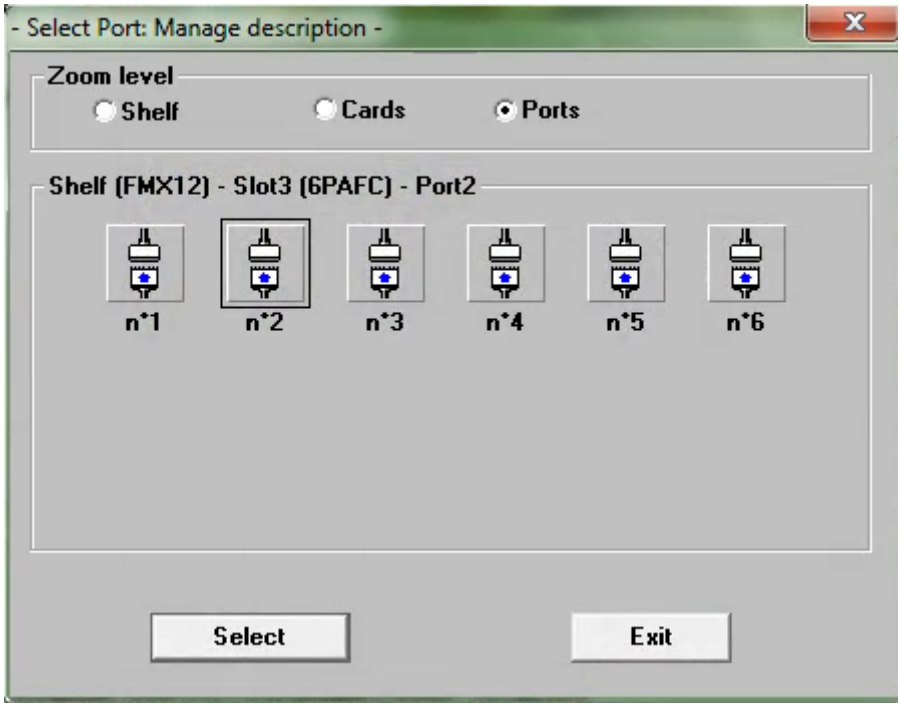
برمجة واضافة كارتات التشبيك (6PAFC)4W,2W E&M Cards))

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 .



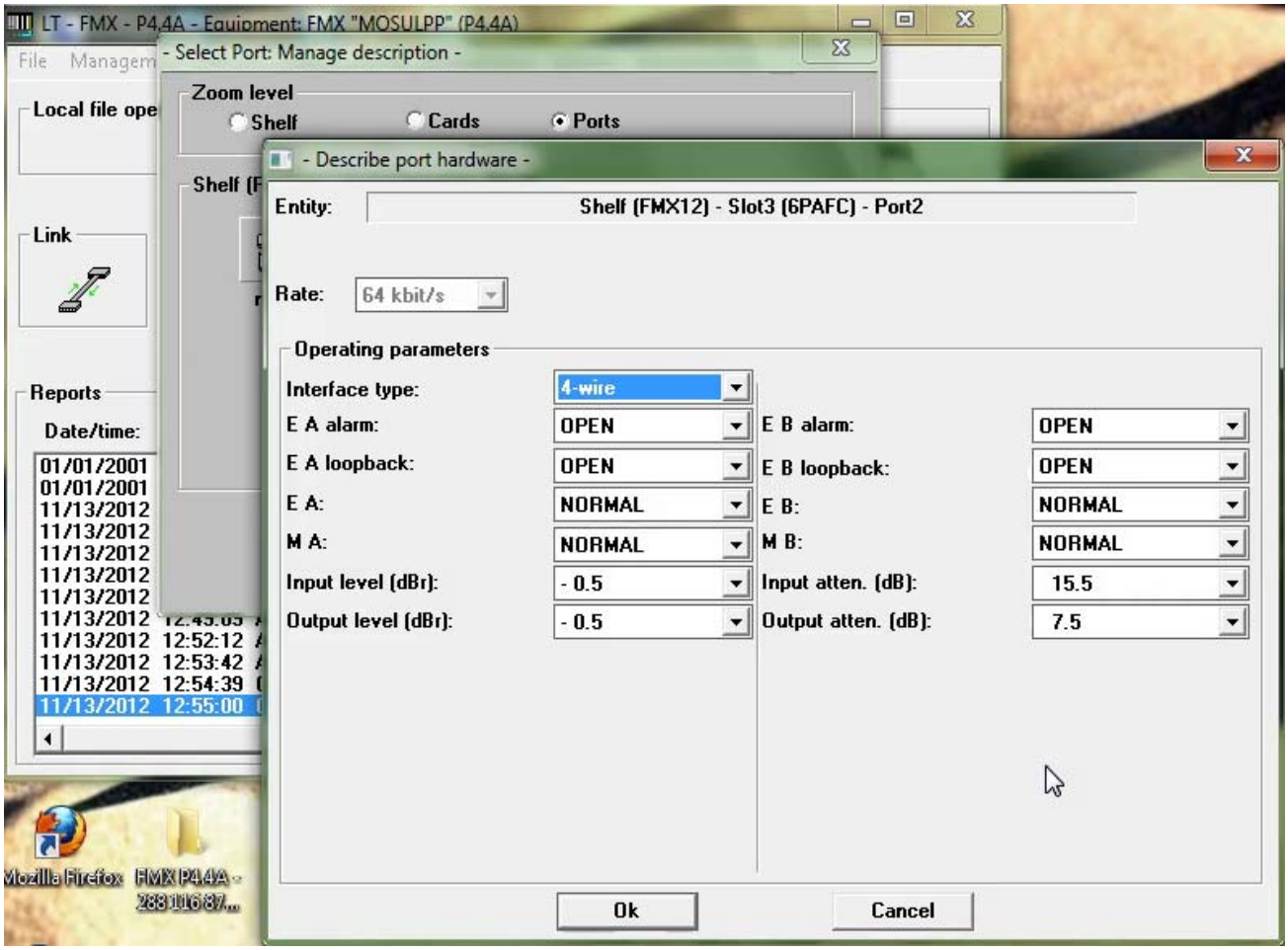
الشكل (39)

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



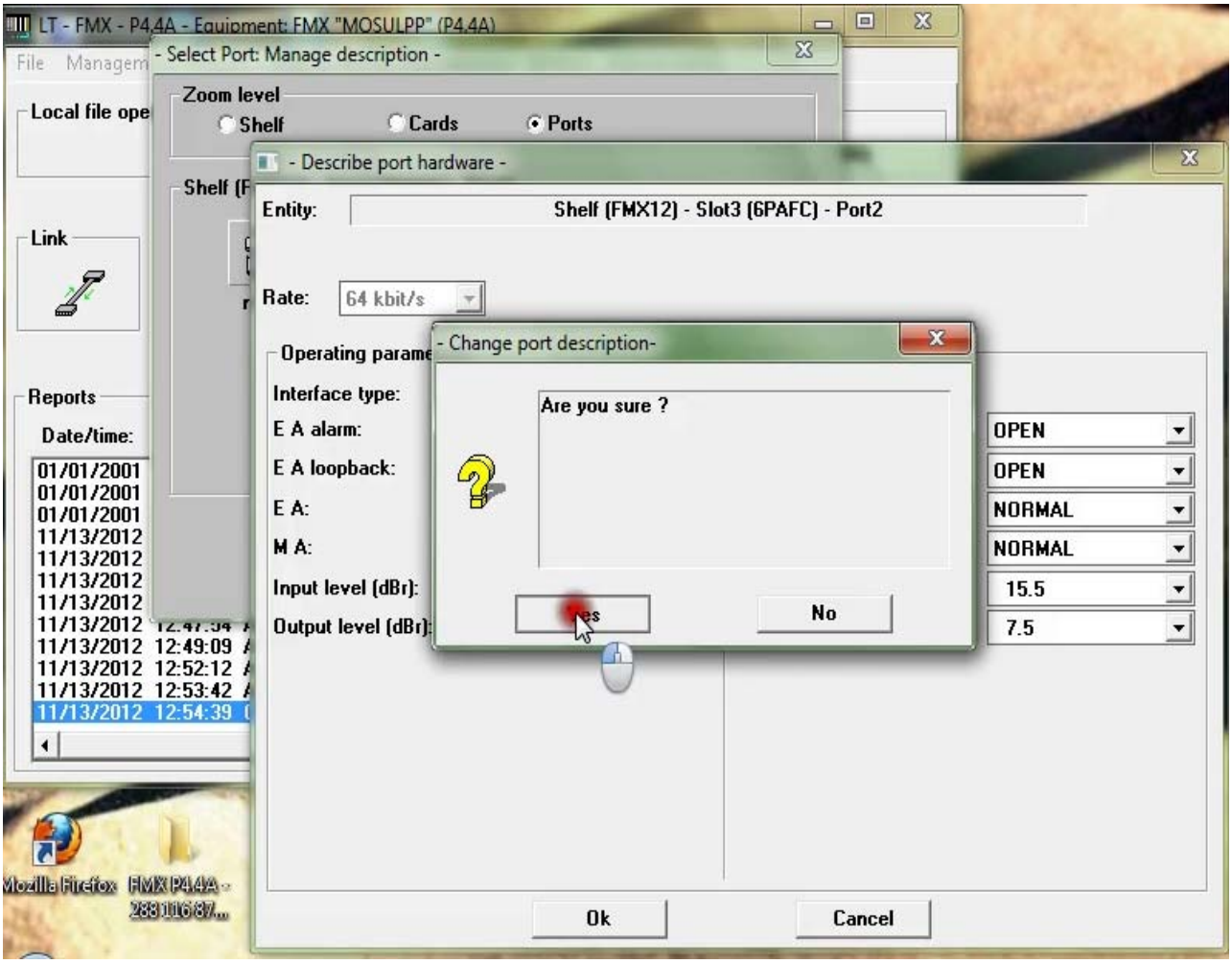
الشكل (40)

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



الشكل (41)

وتظهربعدها رسالة تأكيد للمدخلات لاحظ الشكل (42)

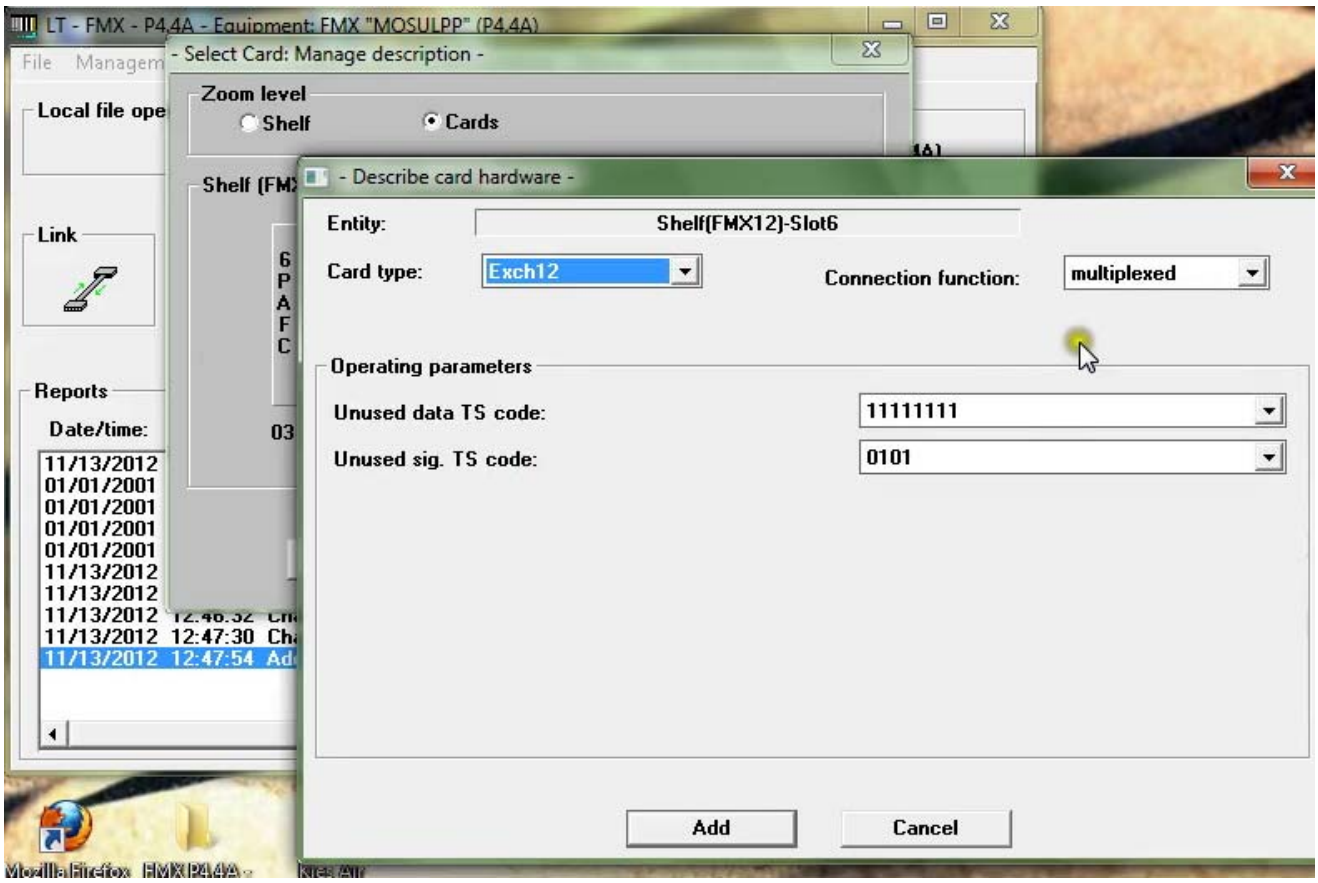


الشكل (42)

وتعاد العملية بالنسبة لباقي البورتات المطلوبة .

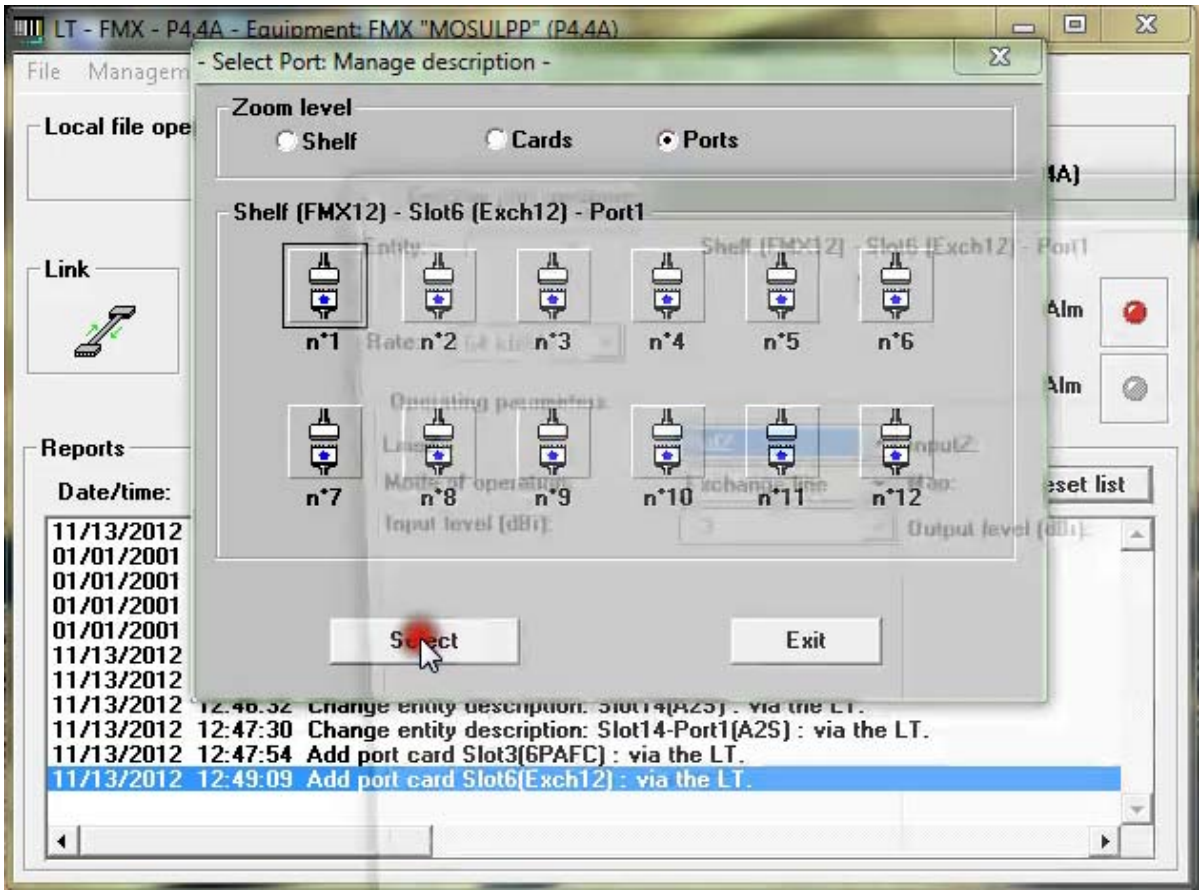
برمجة واضافة الكارت (12EXCHANGE OR 12FXO)

هذا الكارت وكما ذكرنا ذلك مسبقا له 12 بورت 2-W 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.



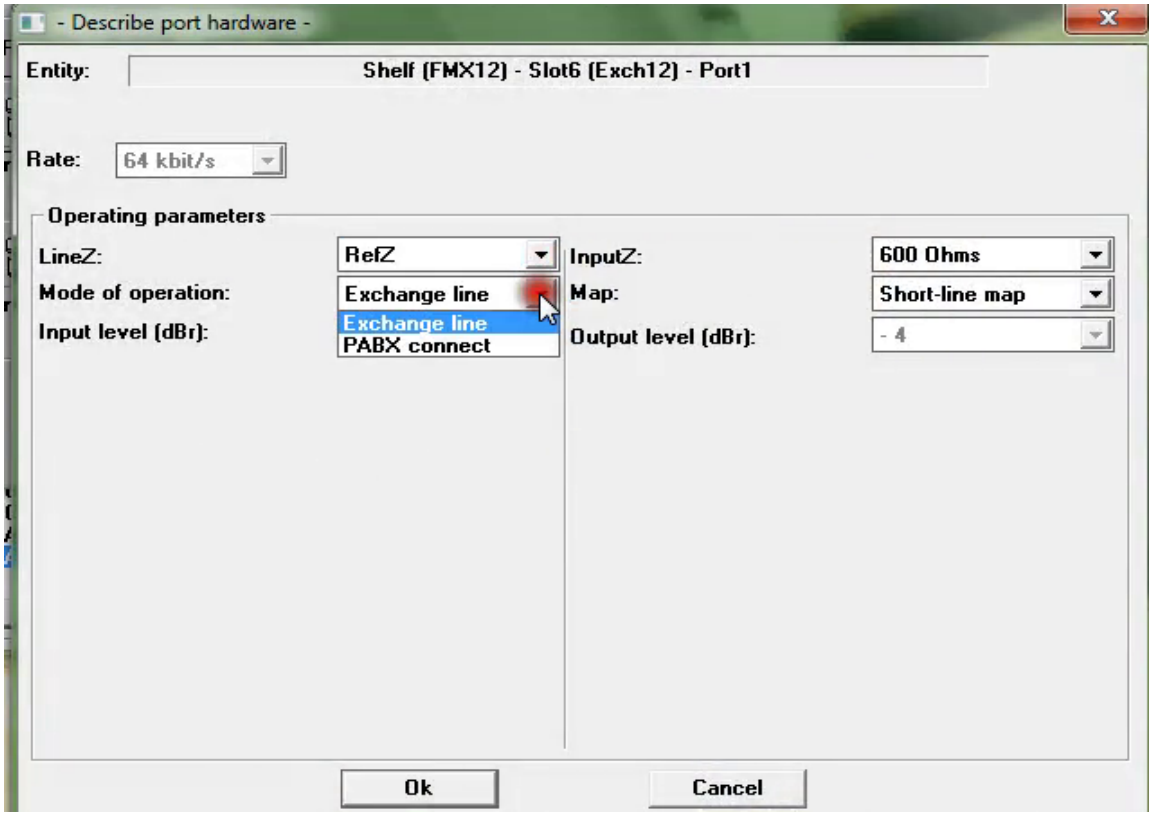
الشكل (43)

بعدها يتم اختيارالبورتات ال12 كما في نافذةالشكل (44)



الشكل (44)

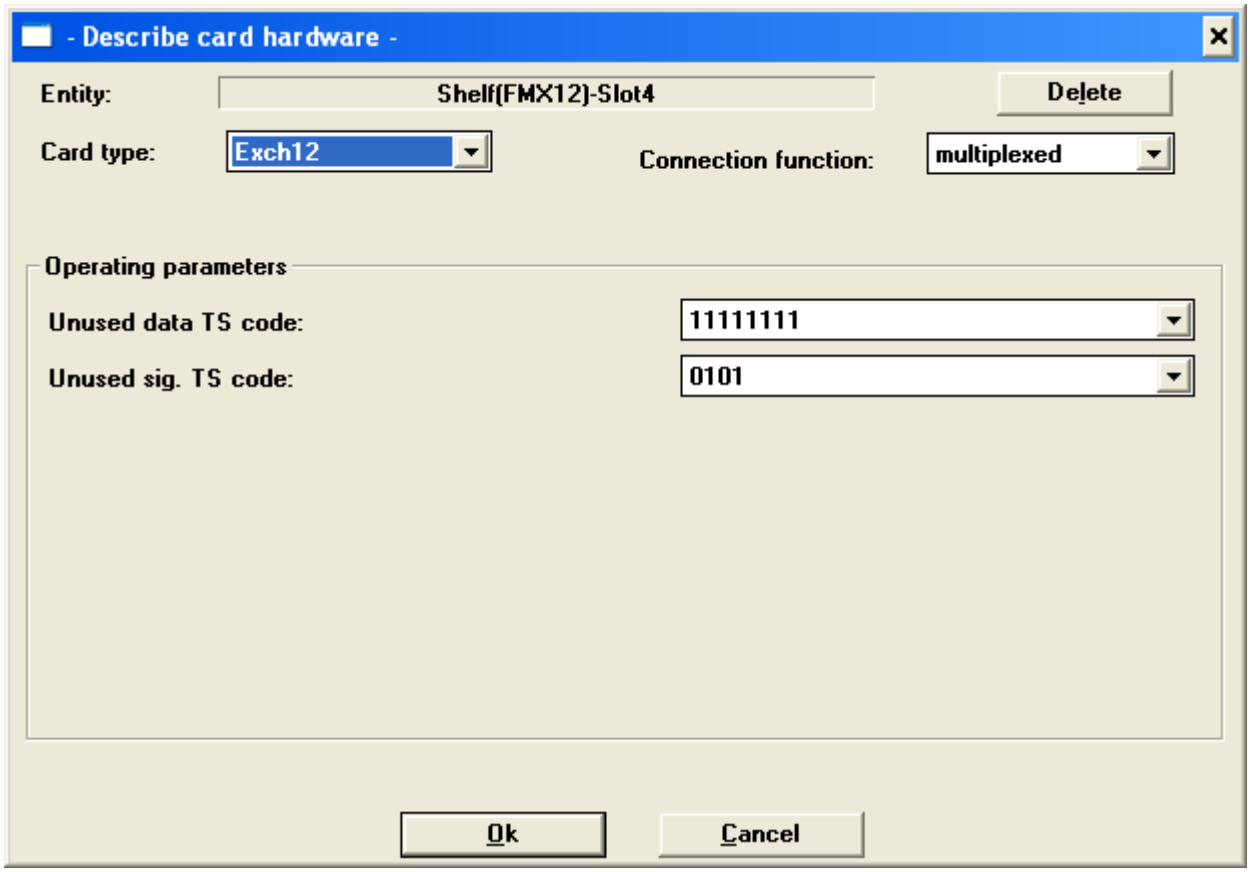
ومن ثم يبرمج كل بورت حسب المدخلات الظاهرة في الشكل (45).



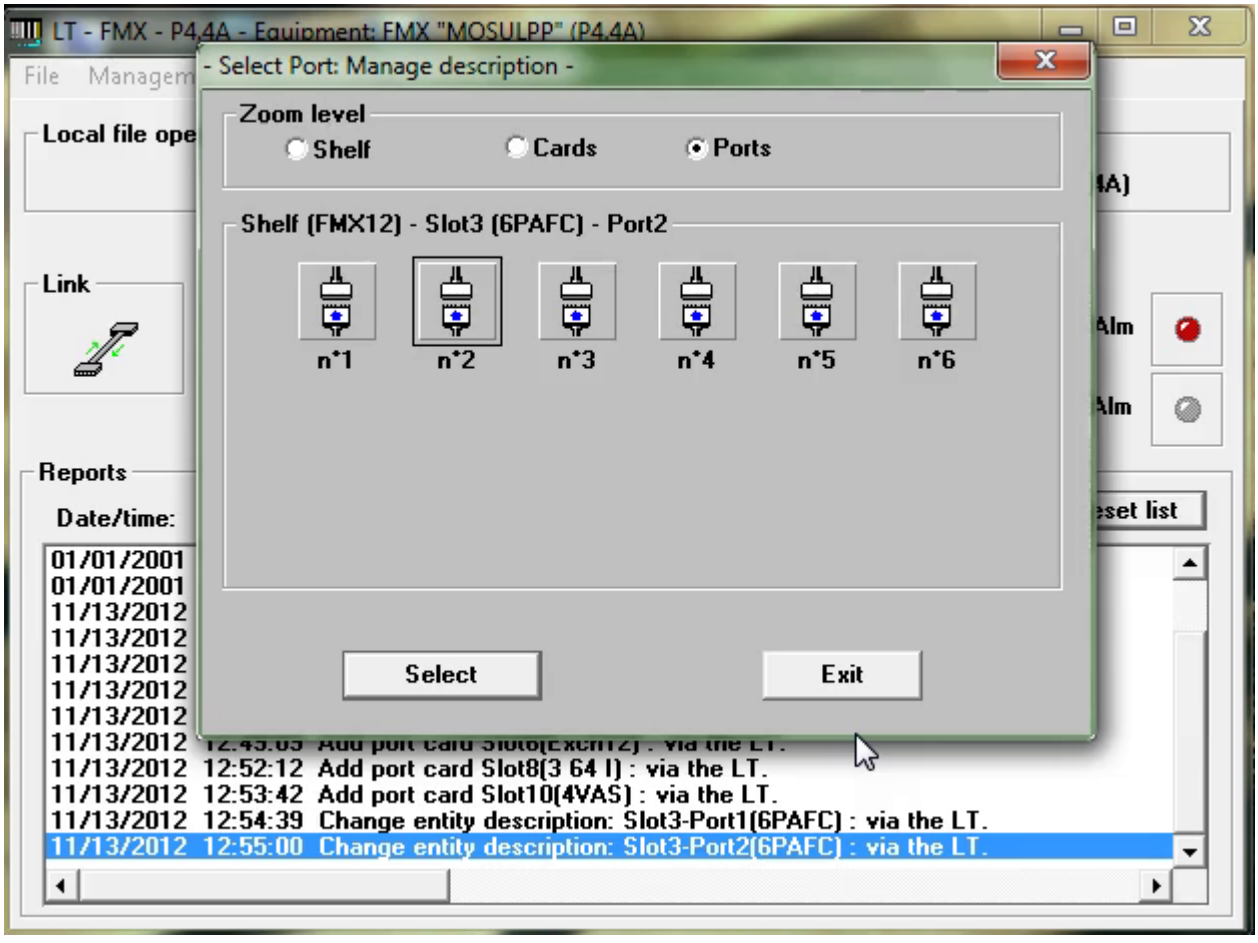
الشكل (45)

اضافة وتعريف كارت المشتركين (6EXCHANGE or 6FXO)

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



الشكل ()



الشكل (46)

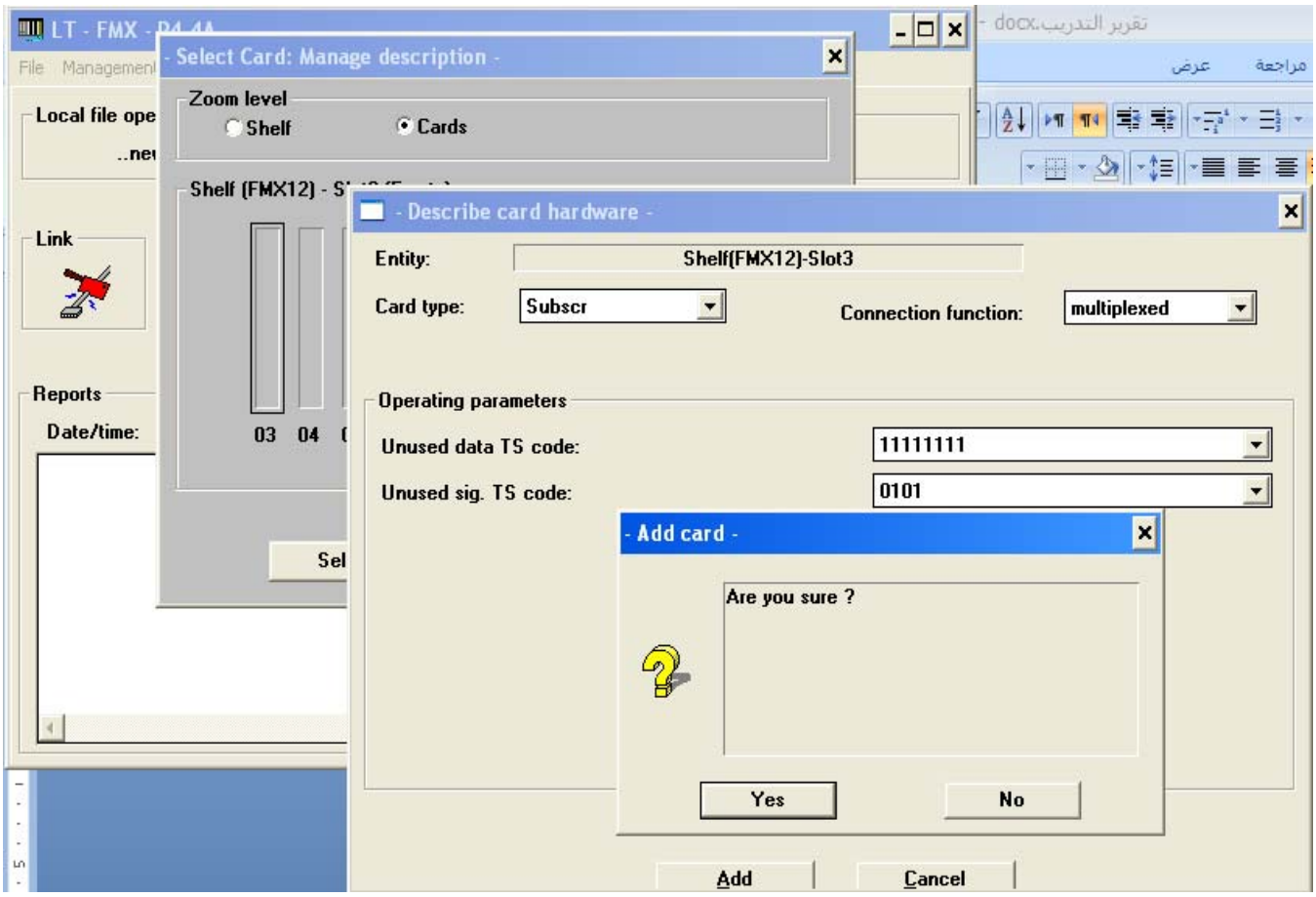
برمجة واضافة كارت المشترك البعيد (Subscr card)

هذا الكارت يوضع في جهاز الFMX في المحطة المقابلة والتي لاتملك بدالة اواذا اريد جعل بعض المشتركين كمشترك بعيد (Remote Subscribers).ان مواصفات الكارت مبينة في ادناه:

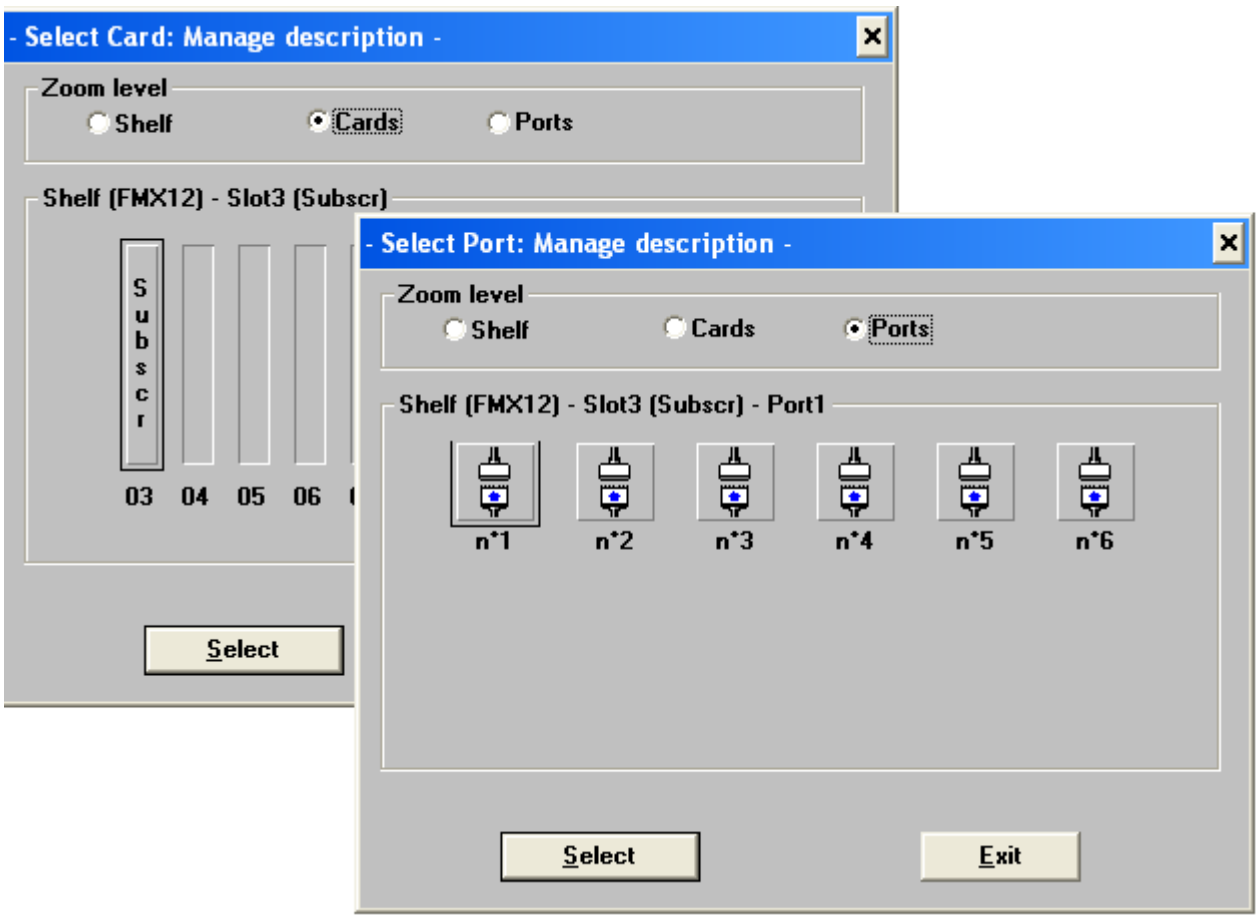
6FXS card

• Interface :	2-wire type (Z interface)
• Number of interfaces :	6
• Impedance :	600 Ω 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

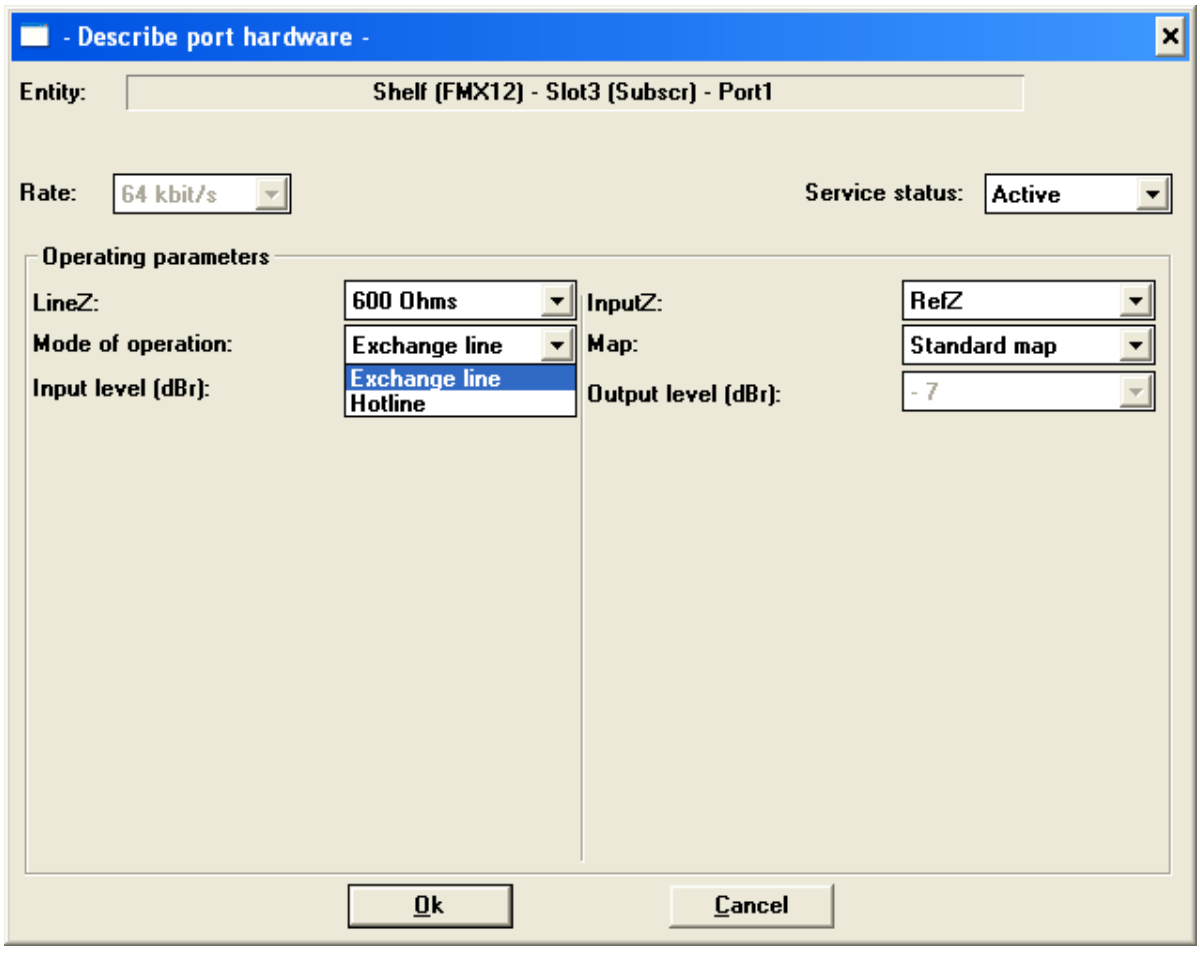
يتم اضافة الكارت ينفس الطريقة السابقة والمبينة في الشكلين (47).فاذا اريد ربط مشترك بعيد نختار Exchange lineاما لو اريد ربط خط ساخن فنختار Hotline في الجهتين الاشكال (48و49) تبين الخطوات المتعاقبة لتعريف بورتات هذا الكارت.



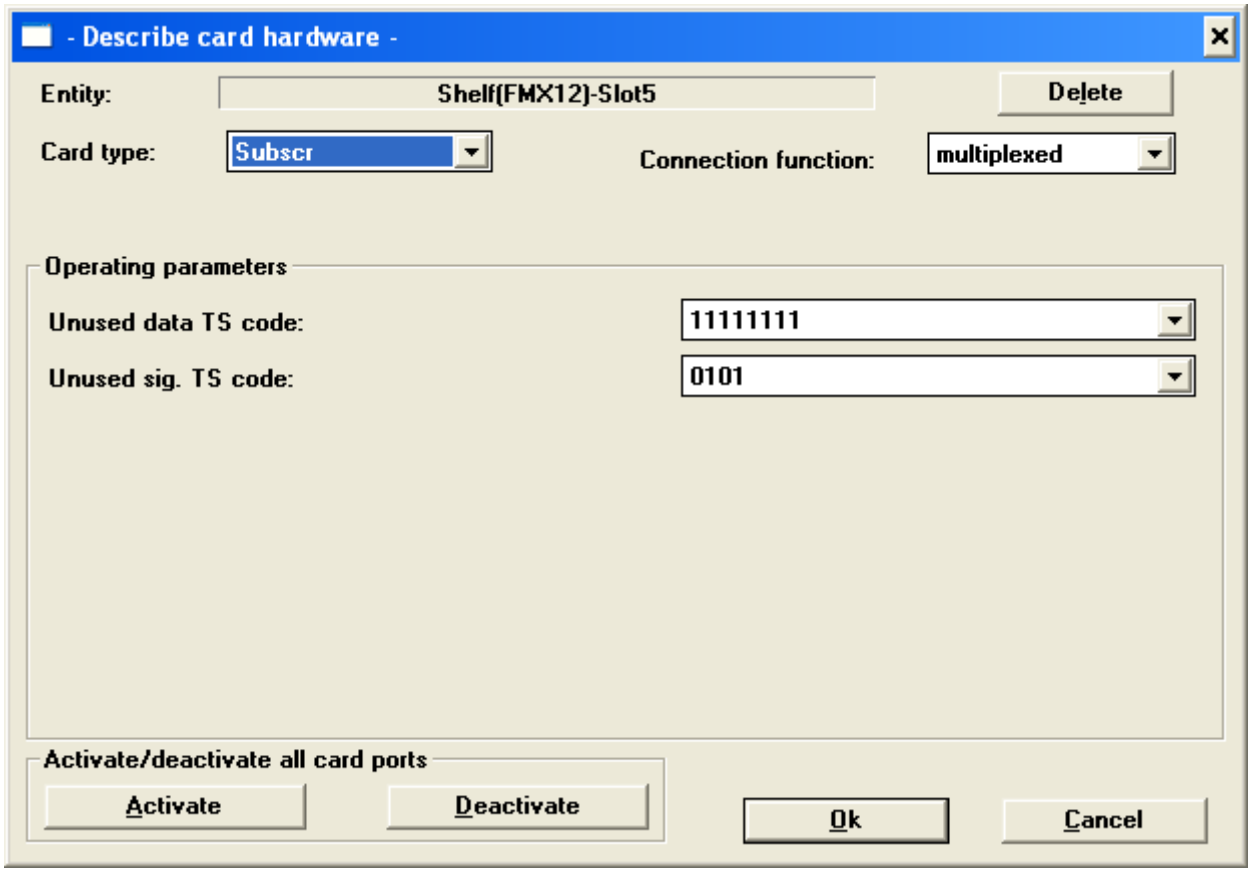
الشكل (47)



الشكل (48)

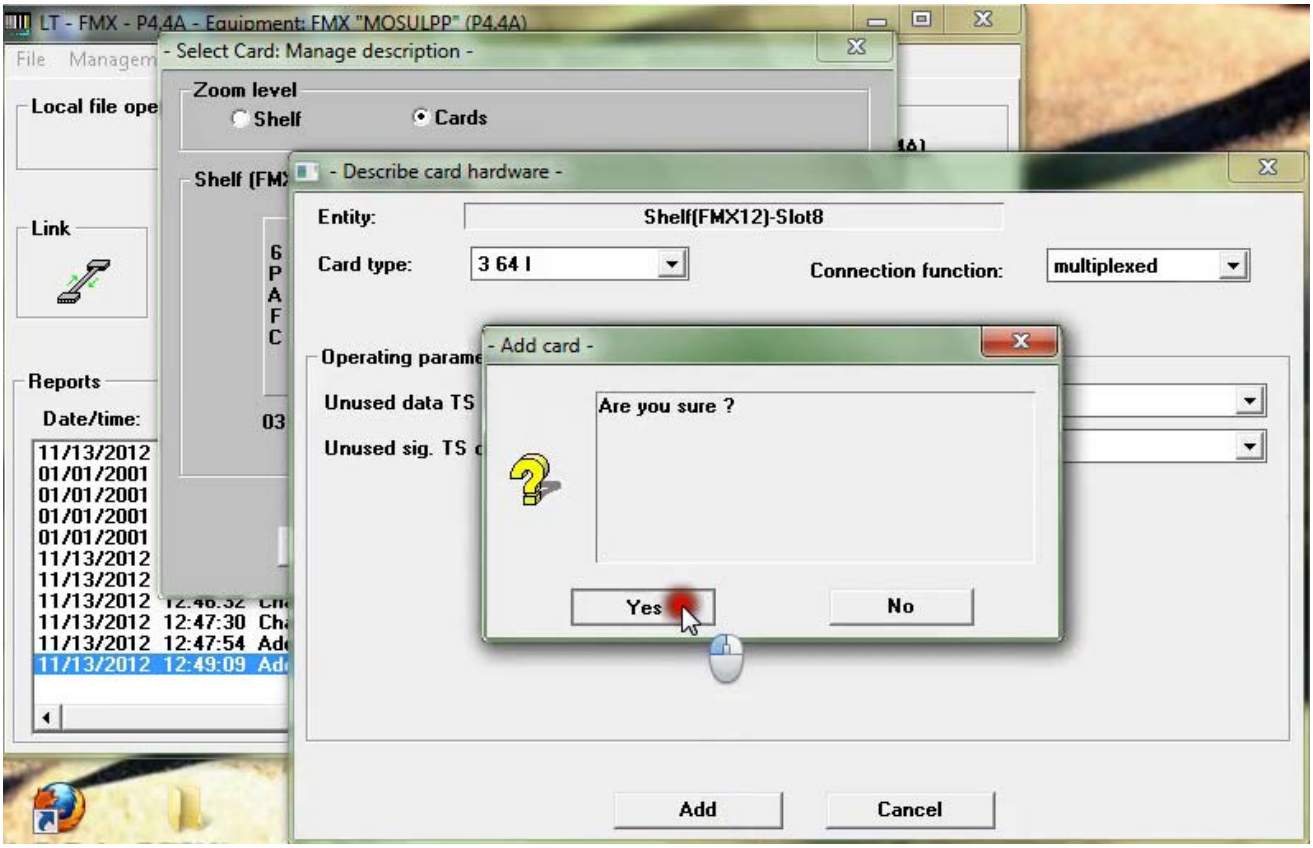


الشكل (49)

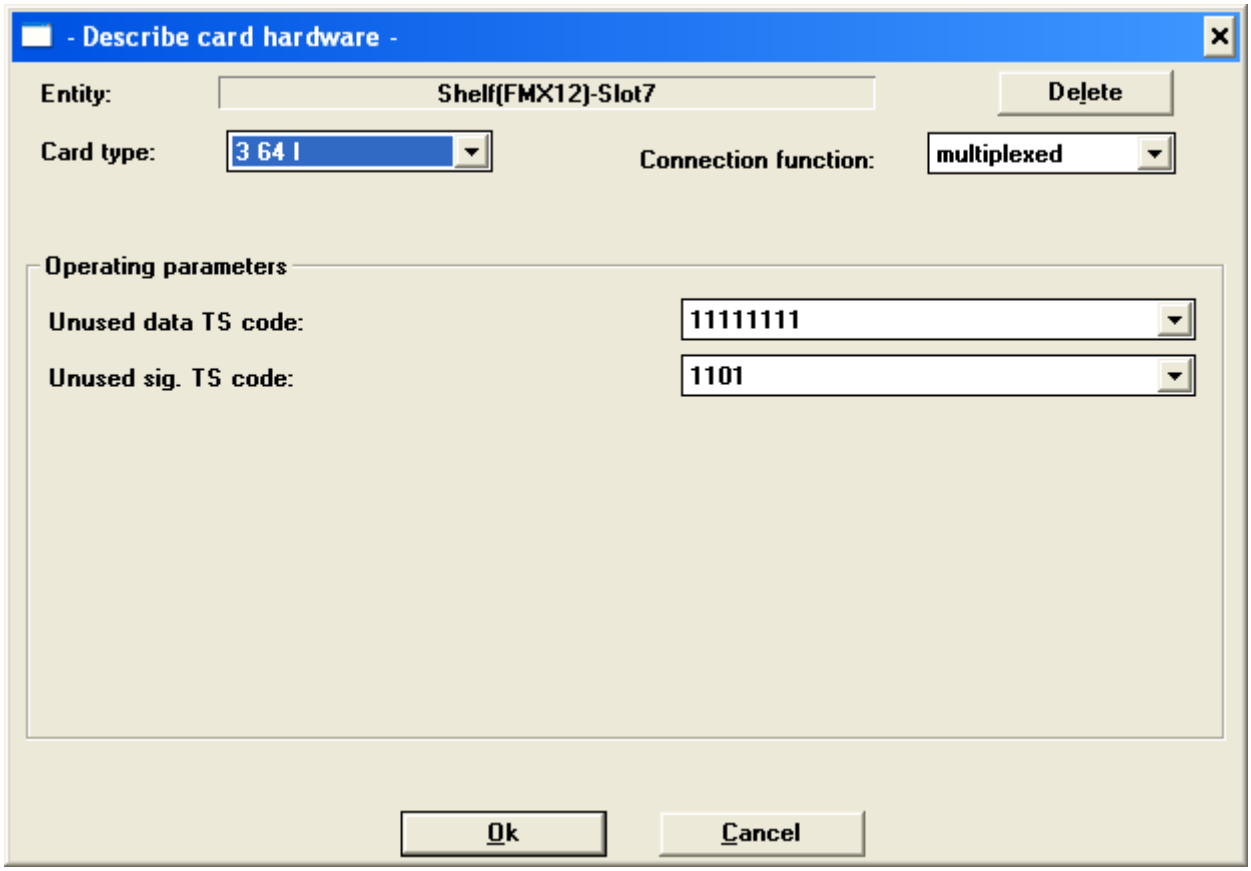


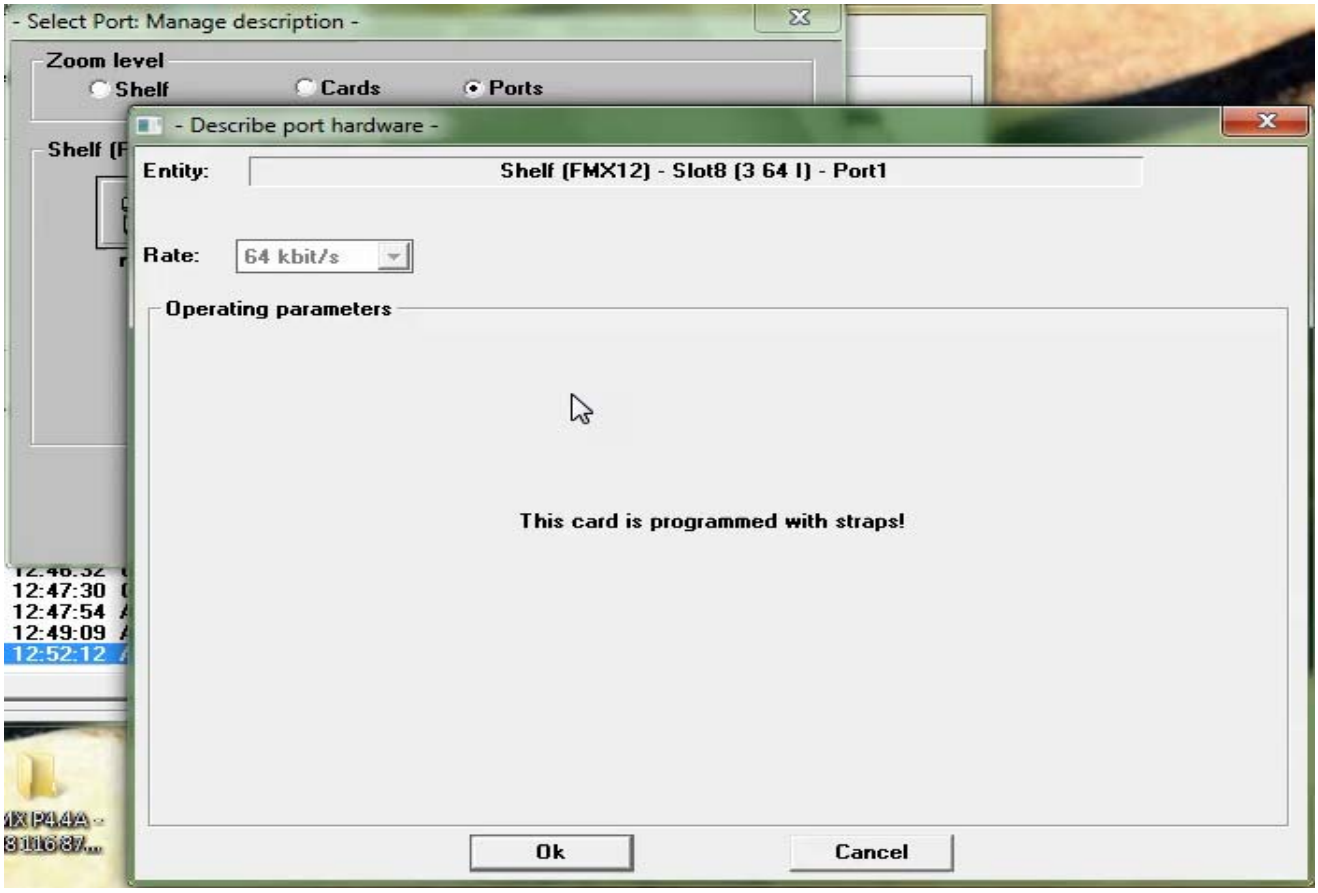
اضافة وتعريف كارت اشارات الحماية التبادلية (3J64)

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 الSTRAPSوتأتي الكارتات من الشركة وهي مهيئة للعمل مع انظمة الحماية العاملة في المنظومة وهناك في الكتالوكات شروحات تقصيلية عن طرق برمجة هذه البورتات .


LT - FMX - P4.4A - Equipment: FMX "MOSULPP" (P4.4A)
- Select Card: Manage description -
Zoom level
Shelf
Cards
- Describe card hardware -
Entity:
Shelf(FMX12)-Slot8
Card type:
3 64 I
Connection function:
multiplexed
- Add card -
Are you sure ?
Yes
No
Add
Cancel
Reports
Date/time:
11/13/2012
01/01/2001
11/13/2012 12:47:30
11/13/2012 12:47:54
11/13/2012 12:49:09

الشكل (50)

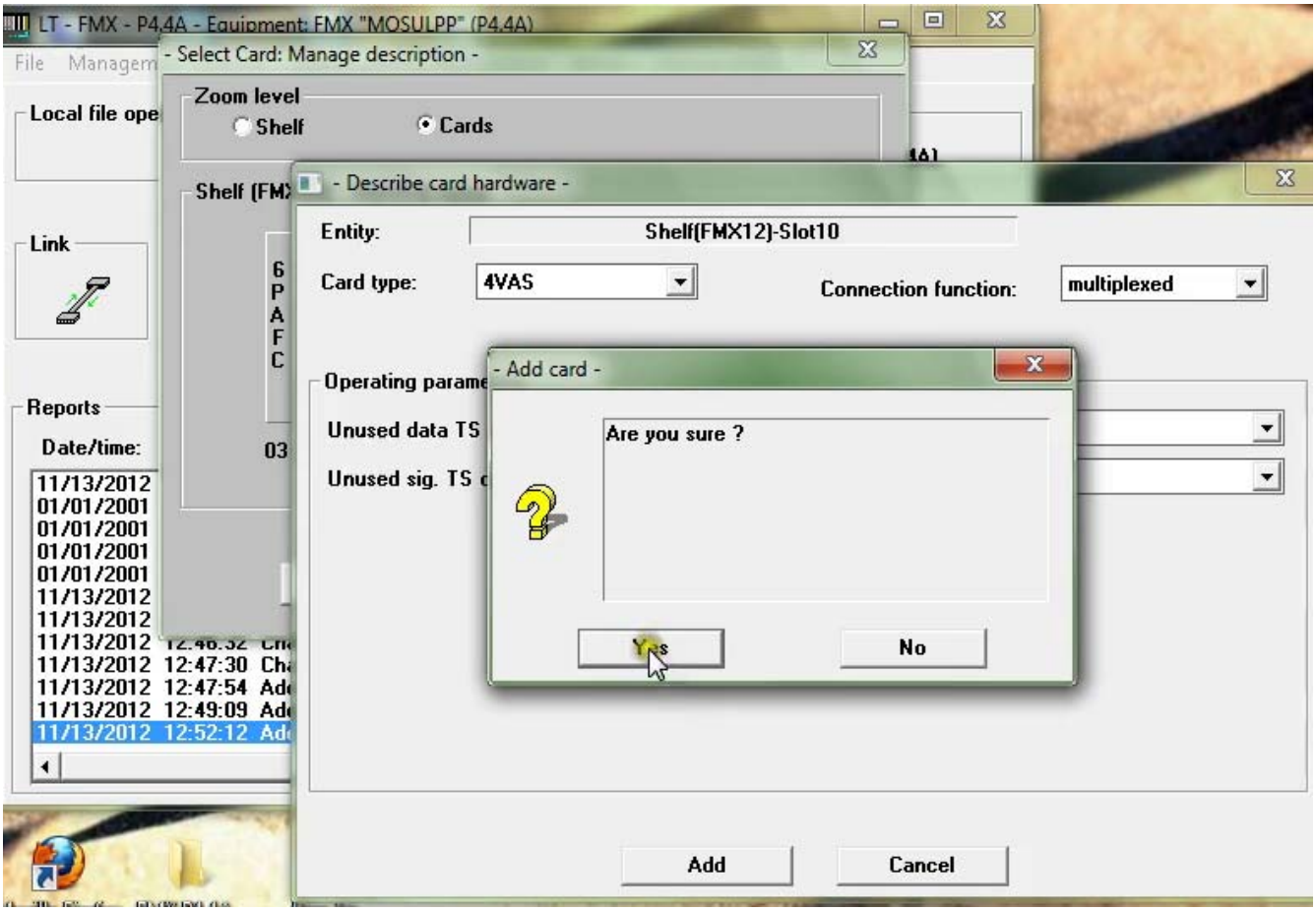

- Describe card hardware -
Entity:
Shelf(FMX12)-Slot7
Delete
Card type:
3 64 I
Connection function:
multiplexed
Operating parameters
Unused data TS code:
11111111
Unused sig. TS code:
1101
Ok
Cancel



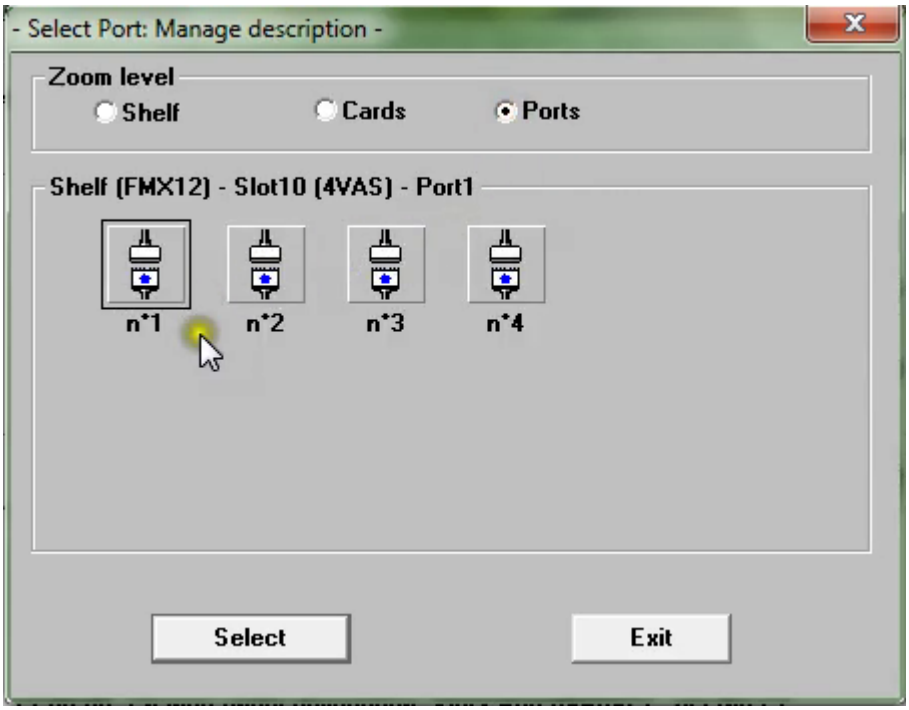
الشكل (51)

تعريف كارت نقل المعلومات للاجهزة الطرفية RTU (4VAS)

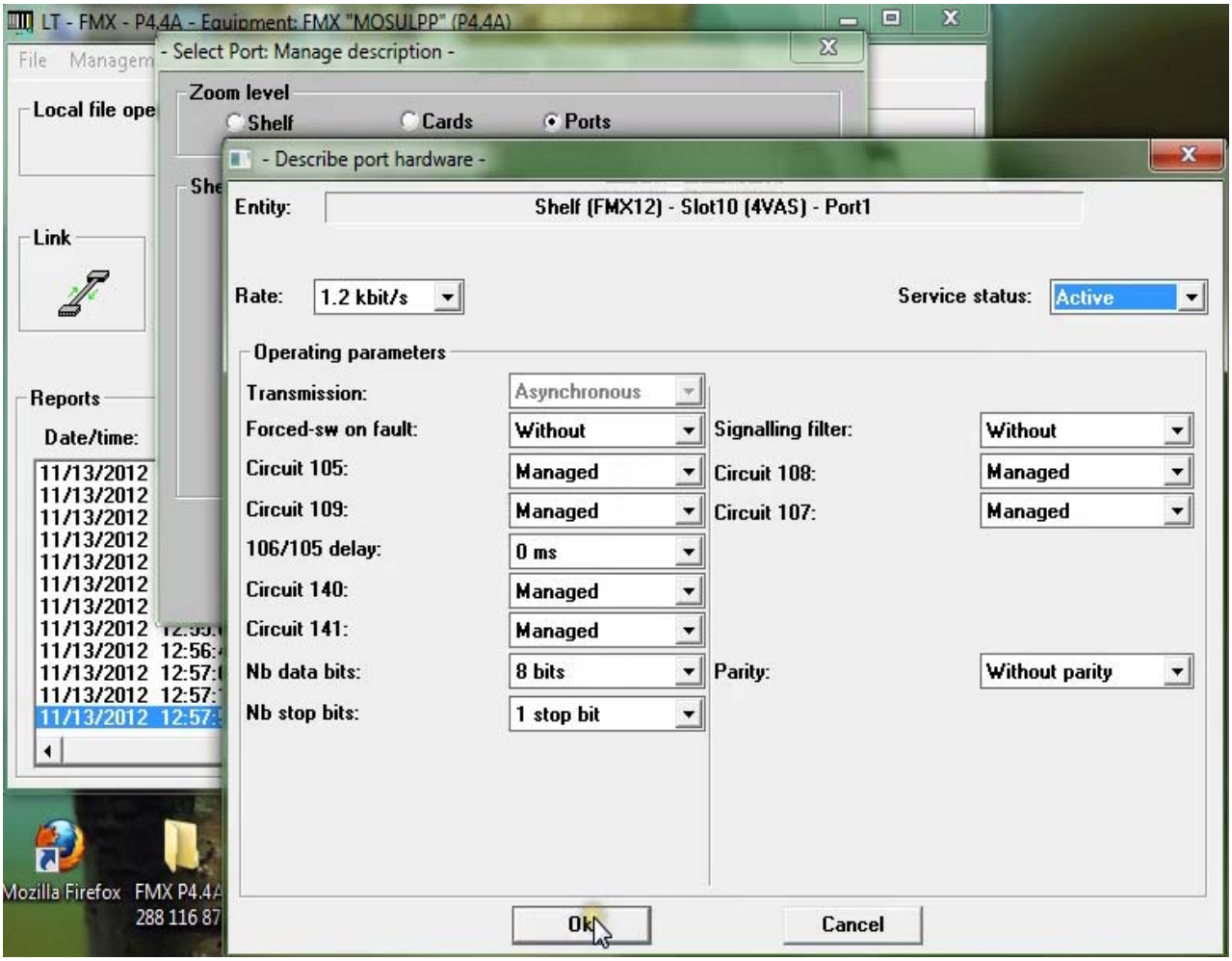
بنفس الطريقة يتم اضافة كارت نقل المعلومات RTU وبعدها يتم تعريف البورتات الاربع الكارت الشكل (52) ويتم تعريف خواص كل بورت (بورت توالي) من حيث السرعة ونوع البروتوكول (.Parity , even....etc) وتفعيل البورت .؟ وبالنسبة لتطبيقات نقل المعلومات في محطاتنا فان الكارتات تهيء حسب من الشركة حسب الحاجات المحلية لاحظ نوافذ الاشكال (53و54).



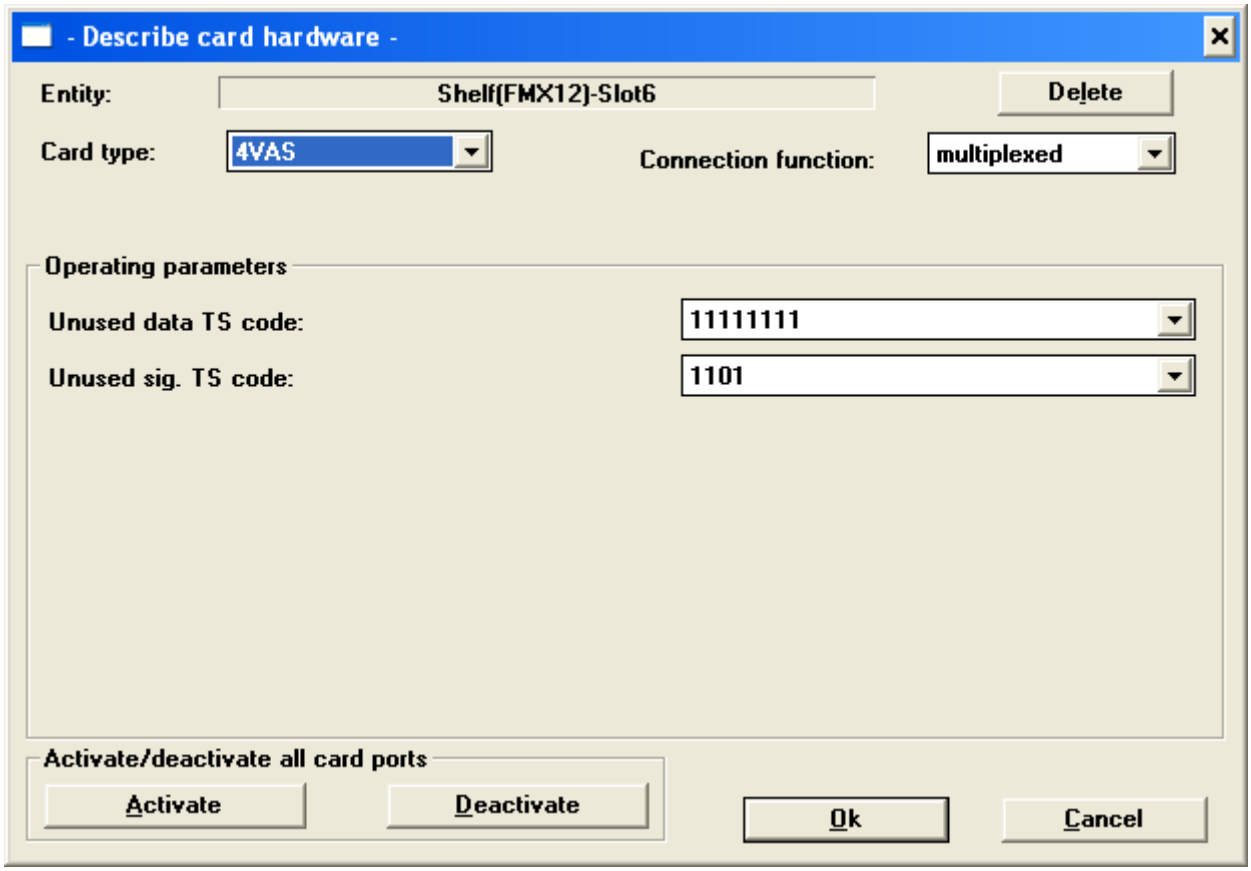
الشكل (52)



الشكل (53)


LT - FMX - P4.4A - Equipment: FMX "MOSULPP" (P4.4A)
File Managem
Local file ope
Link
Reports
Date/time:
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012
11/13/2012 12:56:
11/13/2012 12:57:
11/13/2012 12:57:
11/13/2012 12:57:
Mozilla Firefox
FMX P4.4A
288 116 87
- Select Port: Manage description -
Zoom level
Shelf
Cards
Ports
- Describe port hardware -
Entity:
Shelf (FMX12) - Slot10 (4VAS) - Port1
Rate:
1.2 kbit/s
Service status:
Active
Operating parameters
Transmission:
Asynchronous
Forced-sw on fault:
Without
Signalling filter:
Without
Circuit 105:
Managed
Circuit 108:
Managed
Circuit 109:
Managed
Circuit 107:
Managed
106/105 delay:
0 ms
Circuit 140:
Managed
Circuit 141:
Managed
Nb data bits:
8 bits
Parity:
Without parity
Nb stop bits:
1 stop bit
Ok
Cancel

الشكل (54)

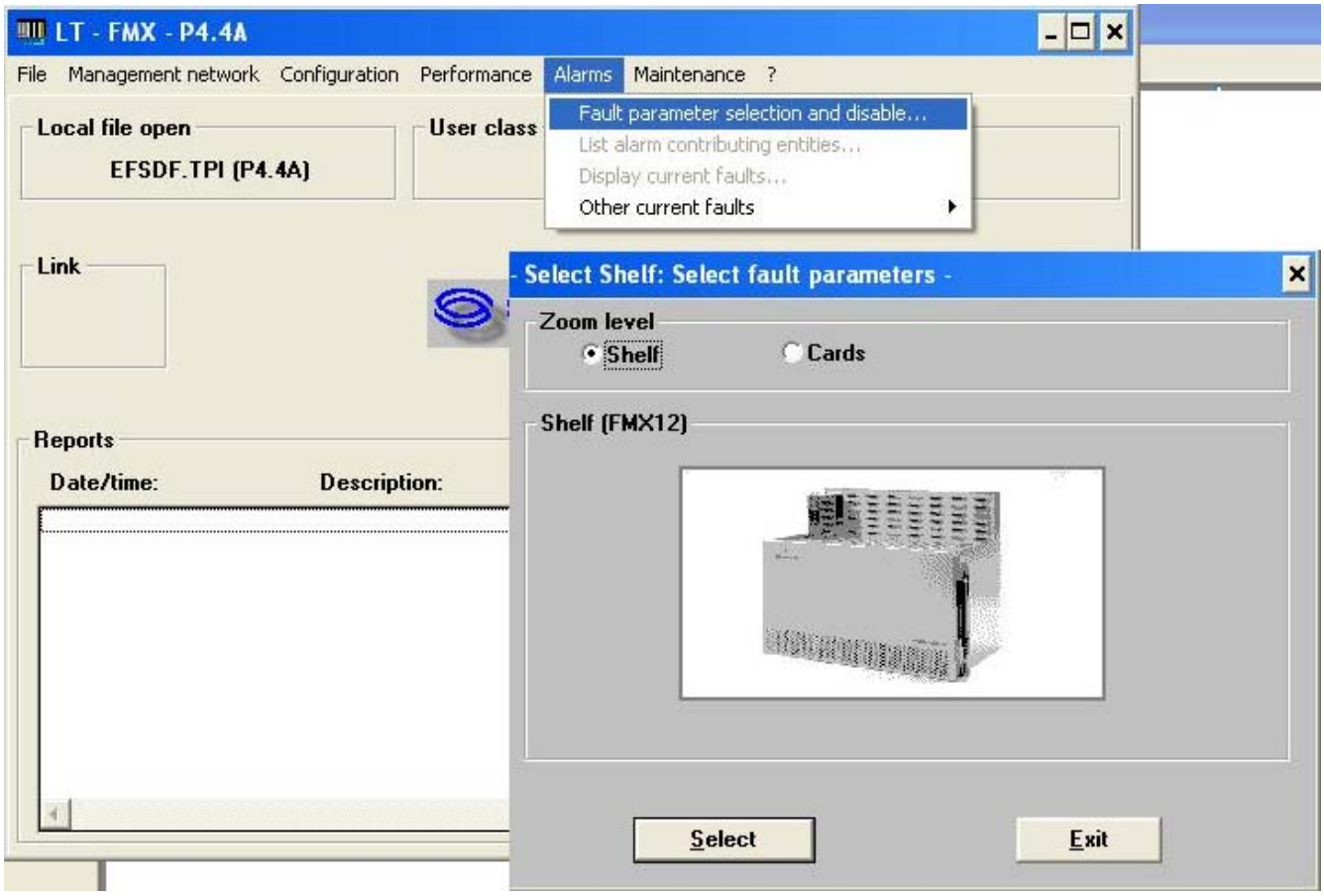

- Describe card hardware -
Entity:
Shelf(FMX12)-Slot6
Delete
Card type:
4VAS
Connection function:
multiplexed
Operating parameters
Unused data TS code:
11111111
Unused sig. TS code:
1101
Activate/deactivate all card ports
Activate
Deactivate
Ok
Cancel

ادارة الانذارات (Alarms Management)

تتيح برمجيات الجهاز تحديد مختلف انواع العوارض التي تحصل لاي كارت في الجهازفعند ظهور انذار في واجهةالجهاز او في واجهةاحد 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 :

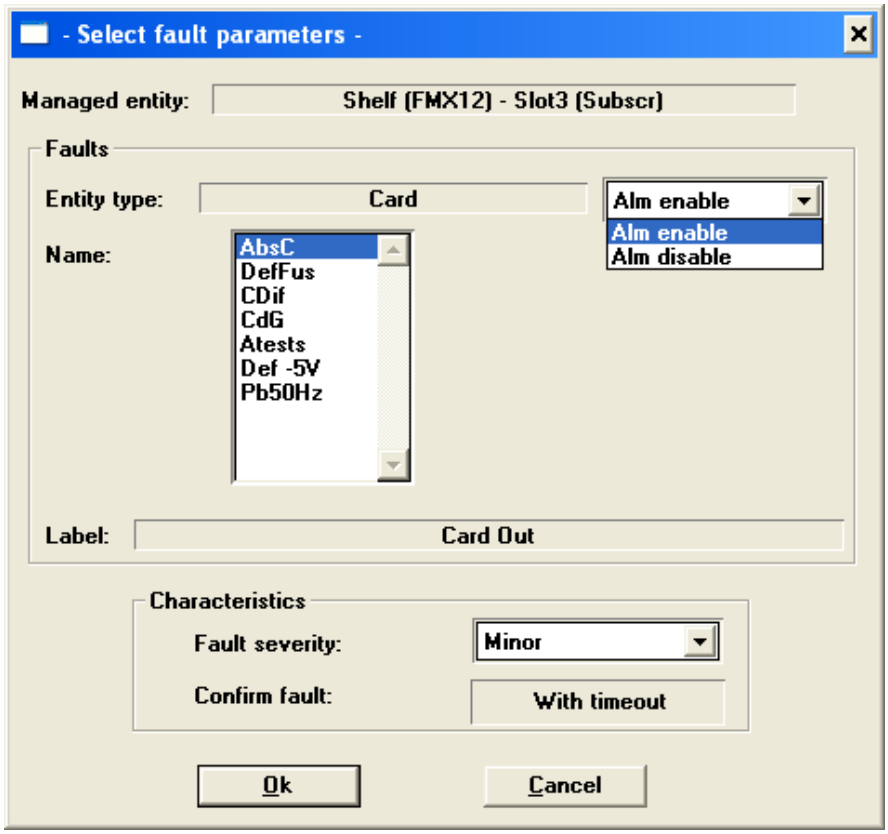
Alarms ⟶ Faults parameter selection and disable

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 وتبعا لنوعهاواسم 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 ادارةالانذارات تفيد كثيرا في تحديد الاعطال التي تحصل عند التطبيق العملي .



الشكل (56)

الجداول 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	PIemi	0s
Reception Unavailability Period	PIrec	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	MdIp	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

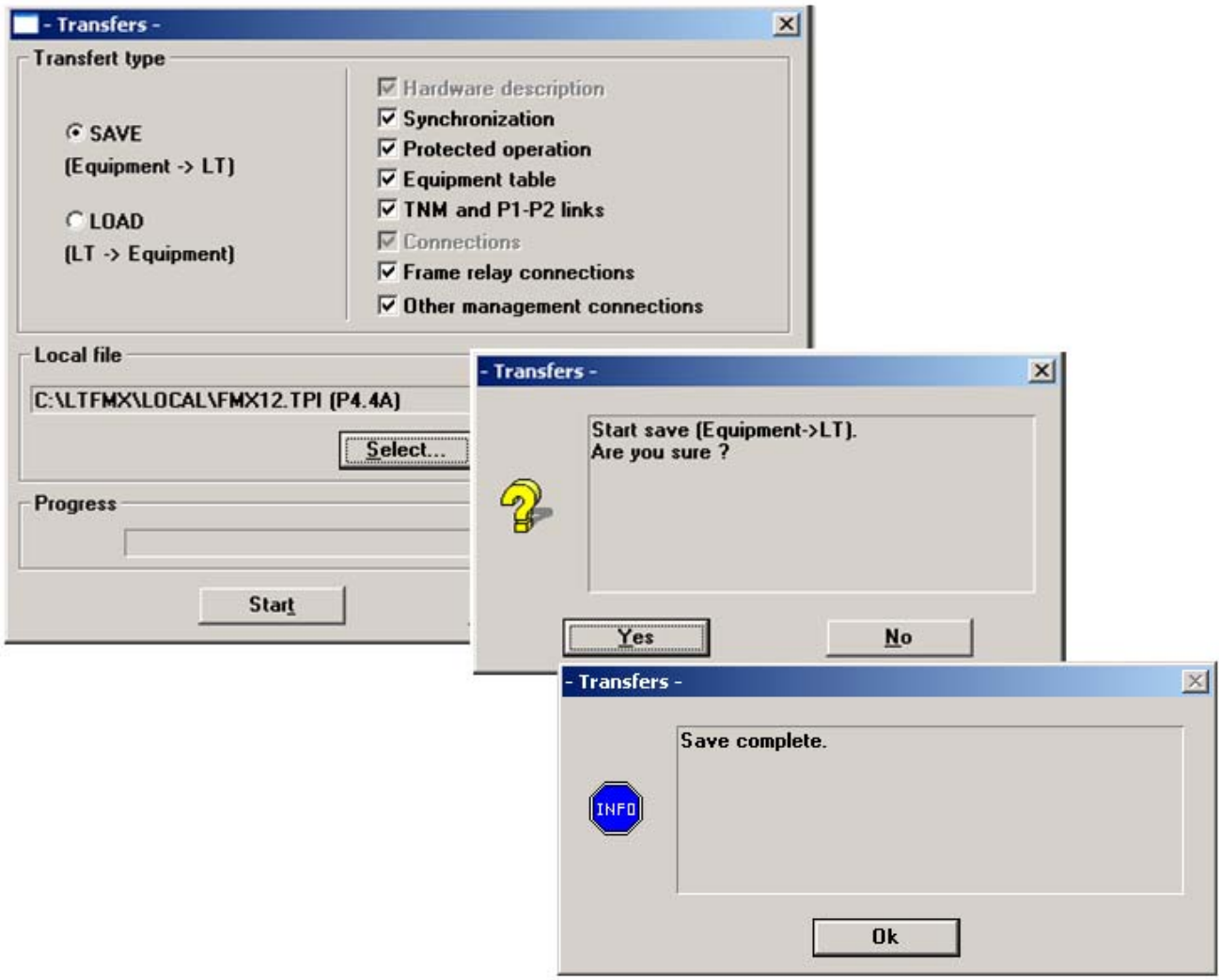
اعادة البرمجة في الطرف المقابل

بعد الانتهاء من البرمجة في احدى جهتي المسار لابد ن اعادة برمجة الجهاز في الطرف الاخر من المسار وبنفس 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 مصدرالتواقيت .

خزن البرنامج وتحميله من الجهاز الى الحاسبة

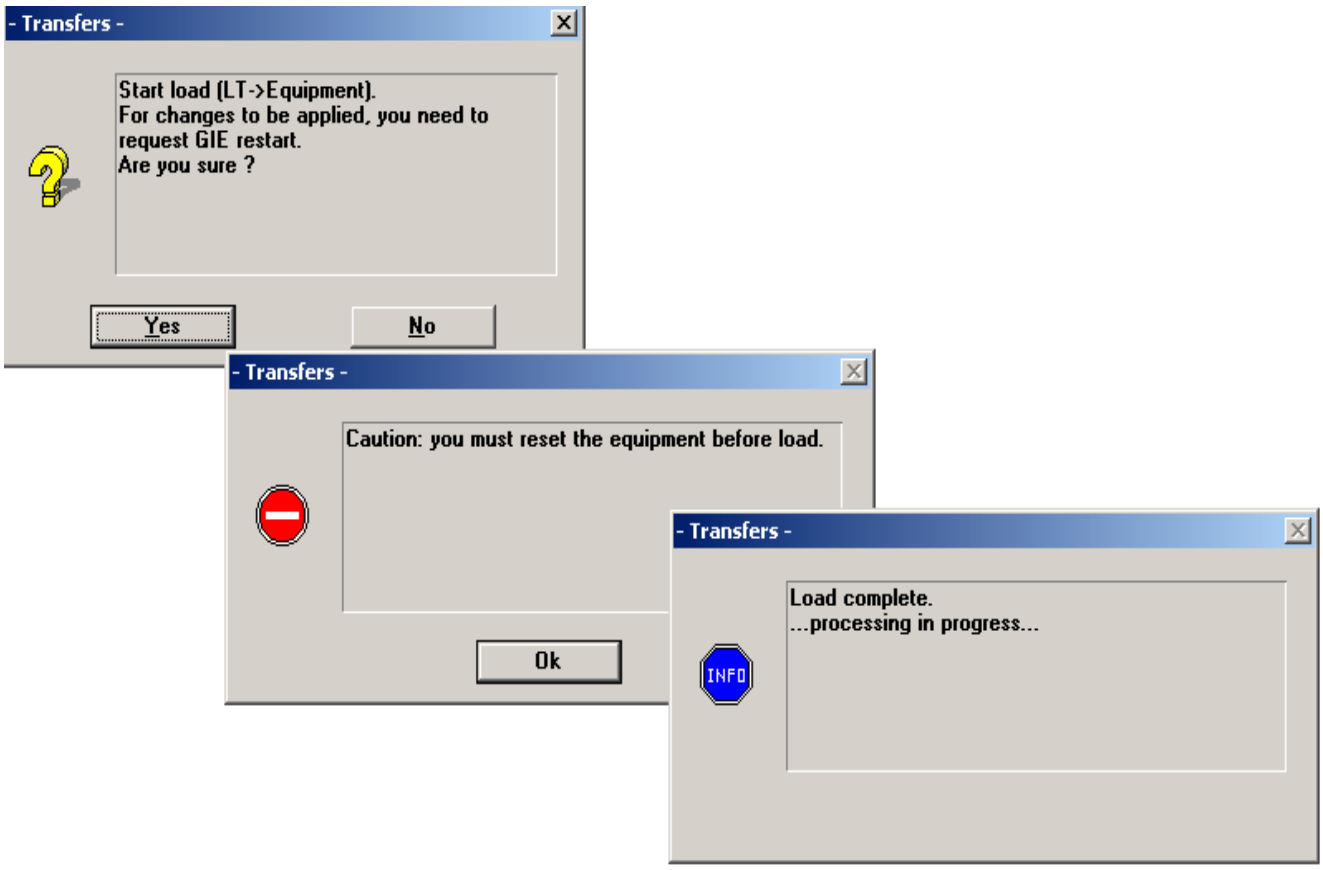
يمكن فتح البرنامج OFF-LINE في الحاسبة وعمل التغييرات فيه بدون ربط فعلي مع الجهاز ومن ثم يتم تحميل البرنامج الى الجهاز (LOAD) او تحميل البرنامج من الجهاز الى الحاسبة (SAVE) . فلو كانت الحاسبة مربوطة على الجهاز وتم عمل بعض التغييرات فعند الانتهاء ومحاولة الخروج يسأل البرنامج حول خزن البرنامج ام عدمه ولعمل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

يتم خزن البرنامج باسم معين وحسب التالي SAVE ⟵ FILE . واذا تم ربط الحاسبة مع الجهاز واريد تحميل لبرنامج المحمل على الجهاز فبعد عمل الربط مع الجهاز نختار TRANSFER ⟵ FILE فتظهرالنافذة في الشكل (57) فنختار (LT ⟵ EQUIBMENT)SAVE فنختار START فتظر نافذة تأكيد فيظهر مؤشر على سرعة التحميل وبعد الانتهاء تظهر رسالة لتاكيد الخزن .



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 تاكيد لاحظ الشكل (58) .

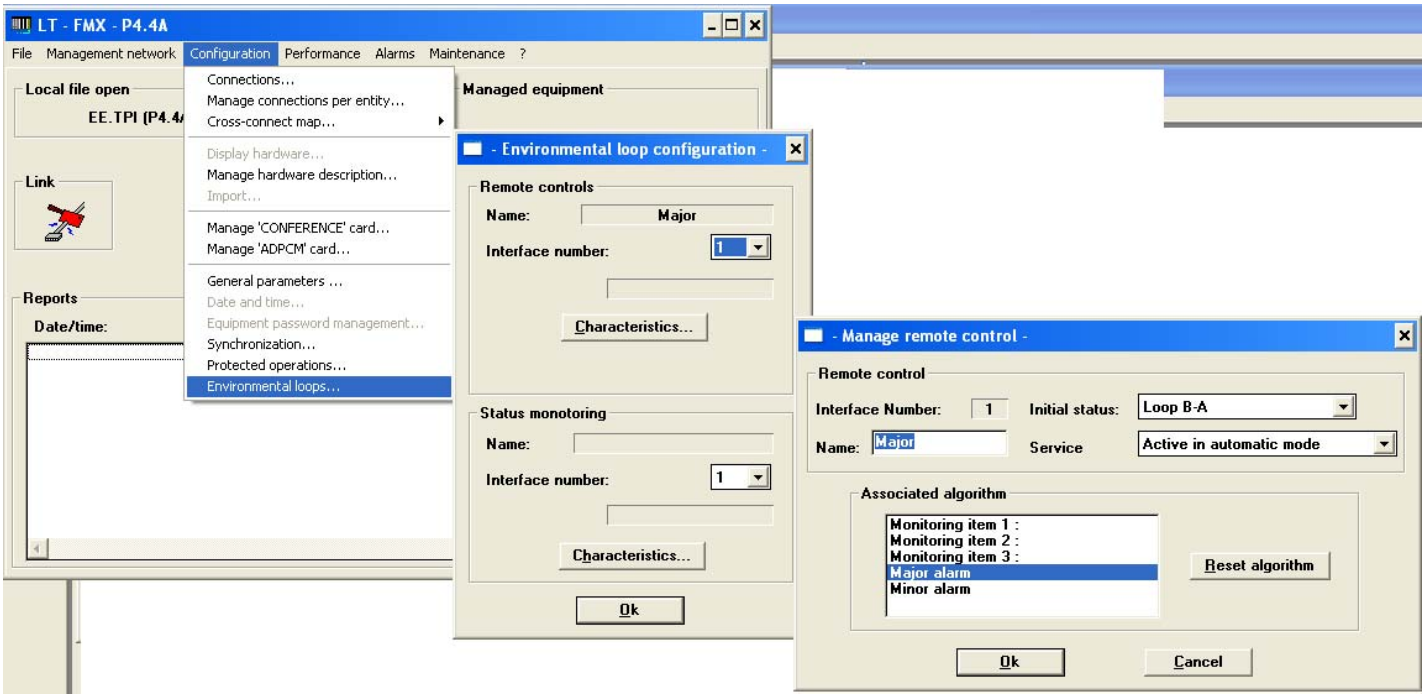


الشكل (58)

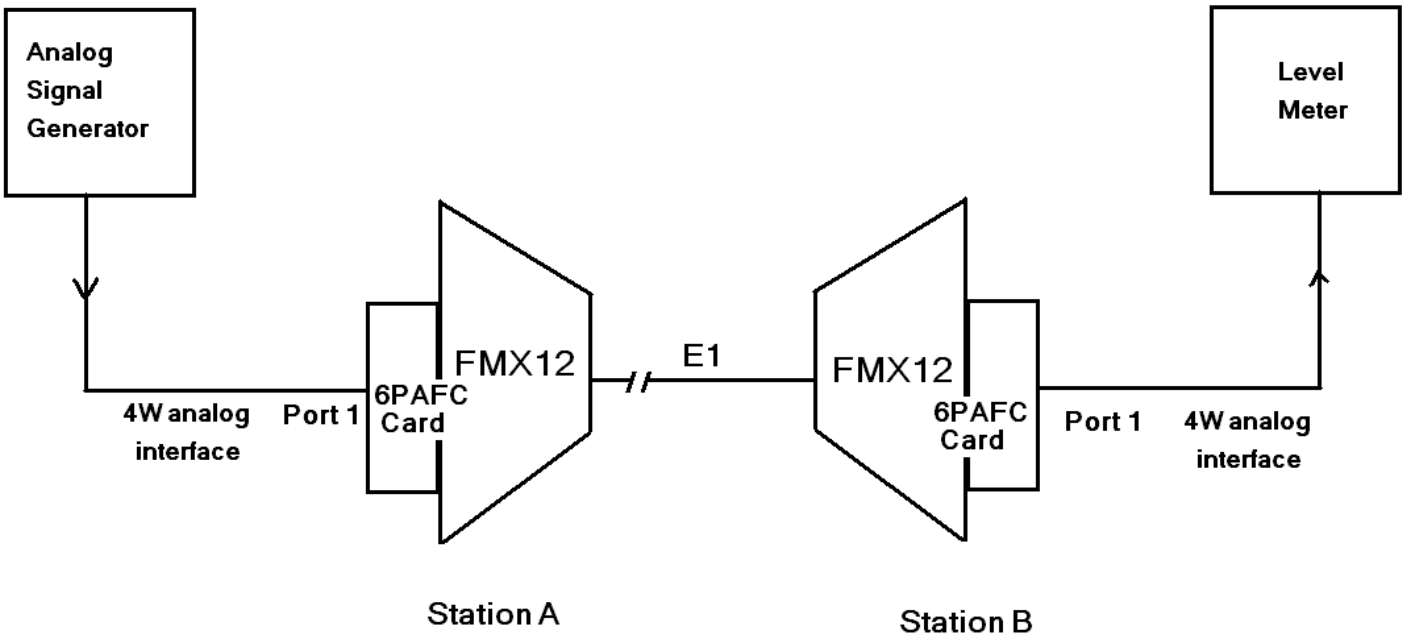
عمل ال (Loops)

لاغراض فحص مسارالمعلومات المنقولة عبرالجهاز فان الجهاز يضم امكانية لعمل حلقات ترجيع مغلقة (Loops) اماضمن الجهازاوضمن المسار, تنفذ هذه الحلقات اما بالهاردوير او السوفتوير , ابسط انواع الحلقات تنفذ عن طريق ربط زوج اسلاك الارسال الى الاستلام وفحص المعلومات المرسلة 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) ا وال(Aggregate)سواء محليا او في الطرف المقابل ولاي نوع من انواع الكارتات هذه .

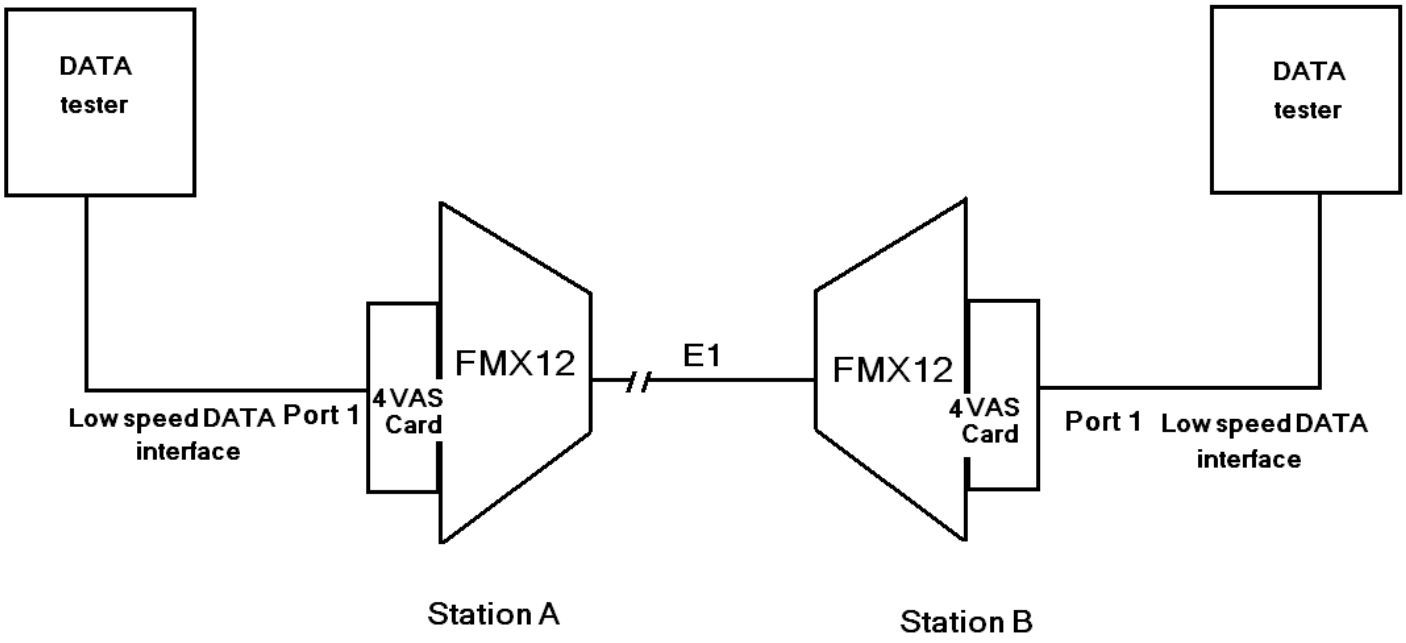
يمكن الوصول الى النوافذ الخاصة بهذه الحلقات عن طريق النوافذ المبينة في الشكل (59). كما يمكن فحص استمرارية المسار (Media Continuity) عن طريق فحص مستويات الحقيقية لاشارات المعلومات المختلفة عبر نقاط مختلفة عبر المسار لاحظ الاشكال (60a,b).



الشكل (59)



الشكل (60a)



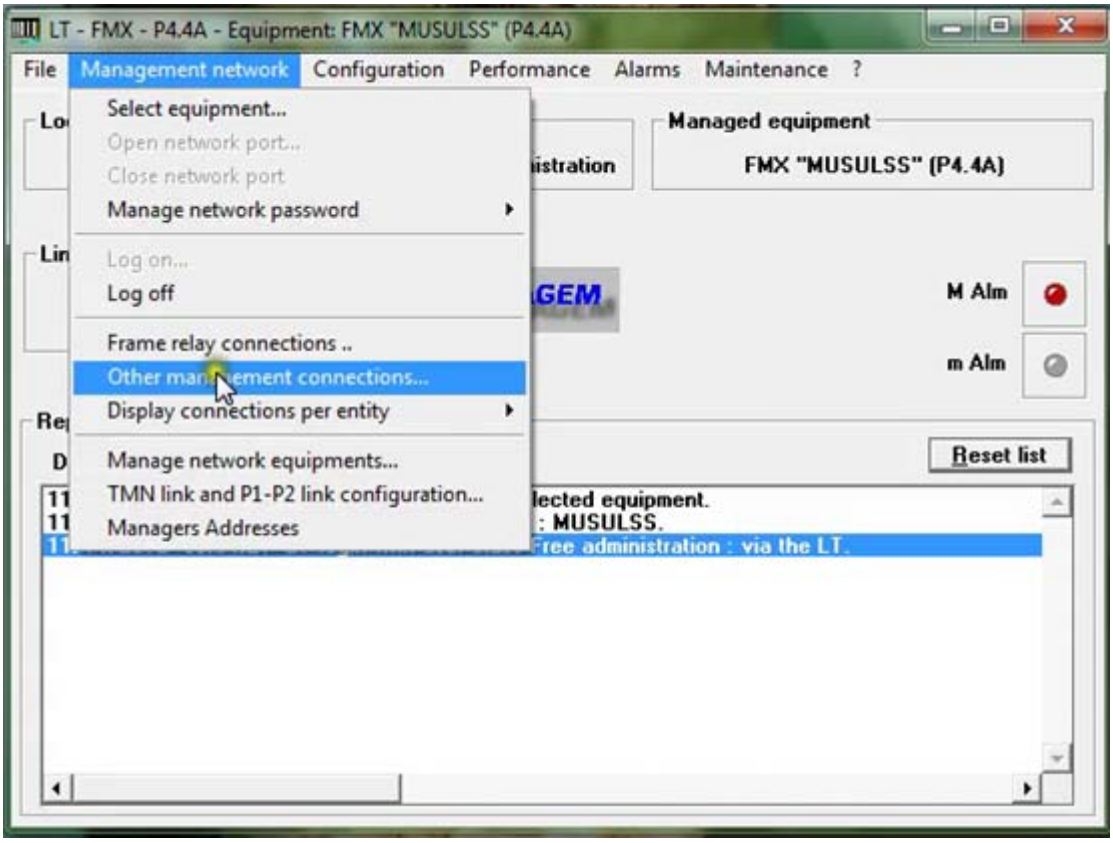
الشكل (60b)

ربط الفريم ريلي (Frame Relay) لأغراض الصيانة والتشغيل

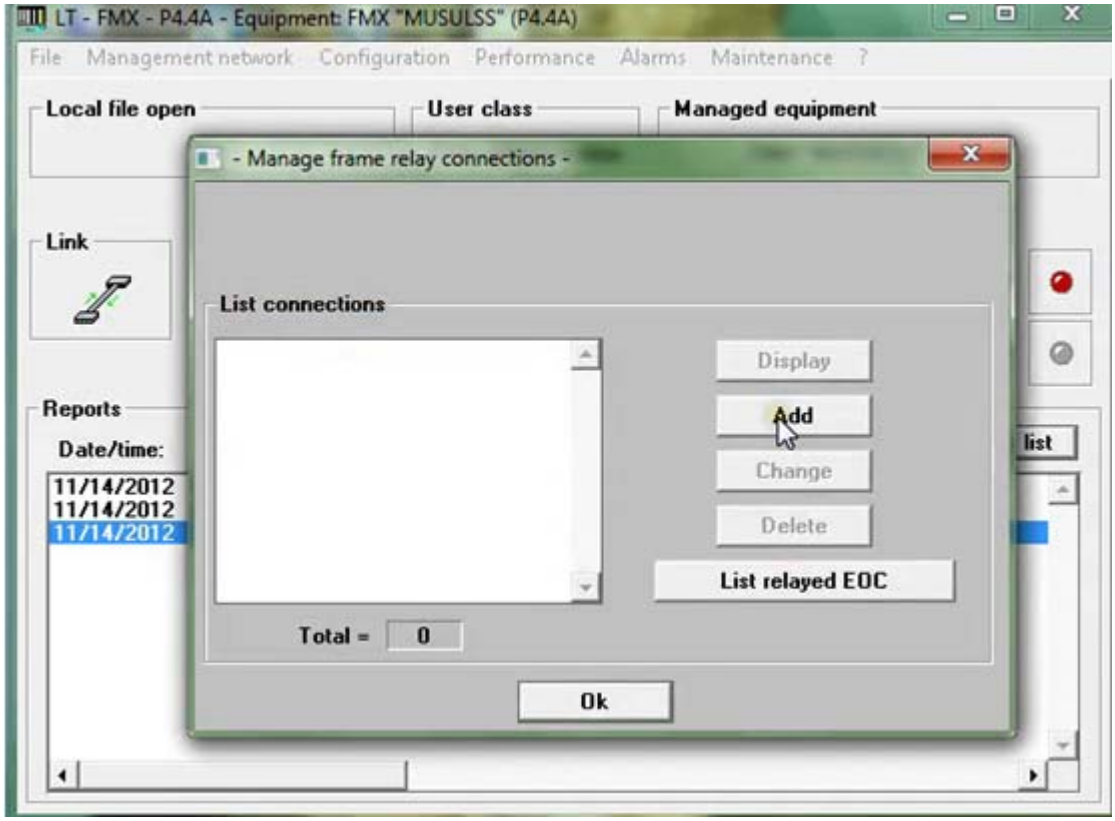
الربط بترحيل الفريمات (Frame Relay)هو احد بروتوكولات الWAN و التي تستخدم لاغراض الصيانة والتشغيل عن بعد Remotely management في الFMX12 حيث انه غير حساس للخطأ في النقل ويمتاز بمعدلات نقل واطئة.
لعمل ربط من هذا النوع بين جهتين نعمل التالي في احد الجهتين ونعيد العملية في الجهة الاخرى ,وكالتالي :

Management network ⟶ Frame relay connection

لاحظ الشكل (61a,b,c)

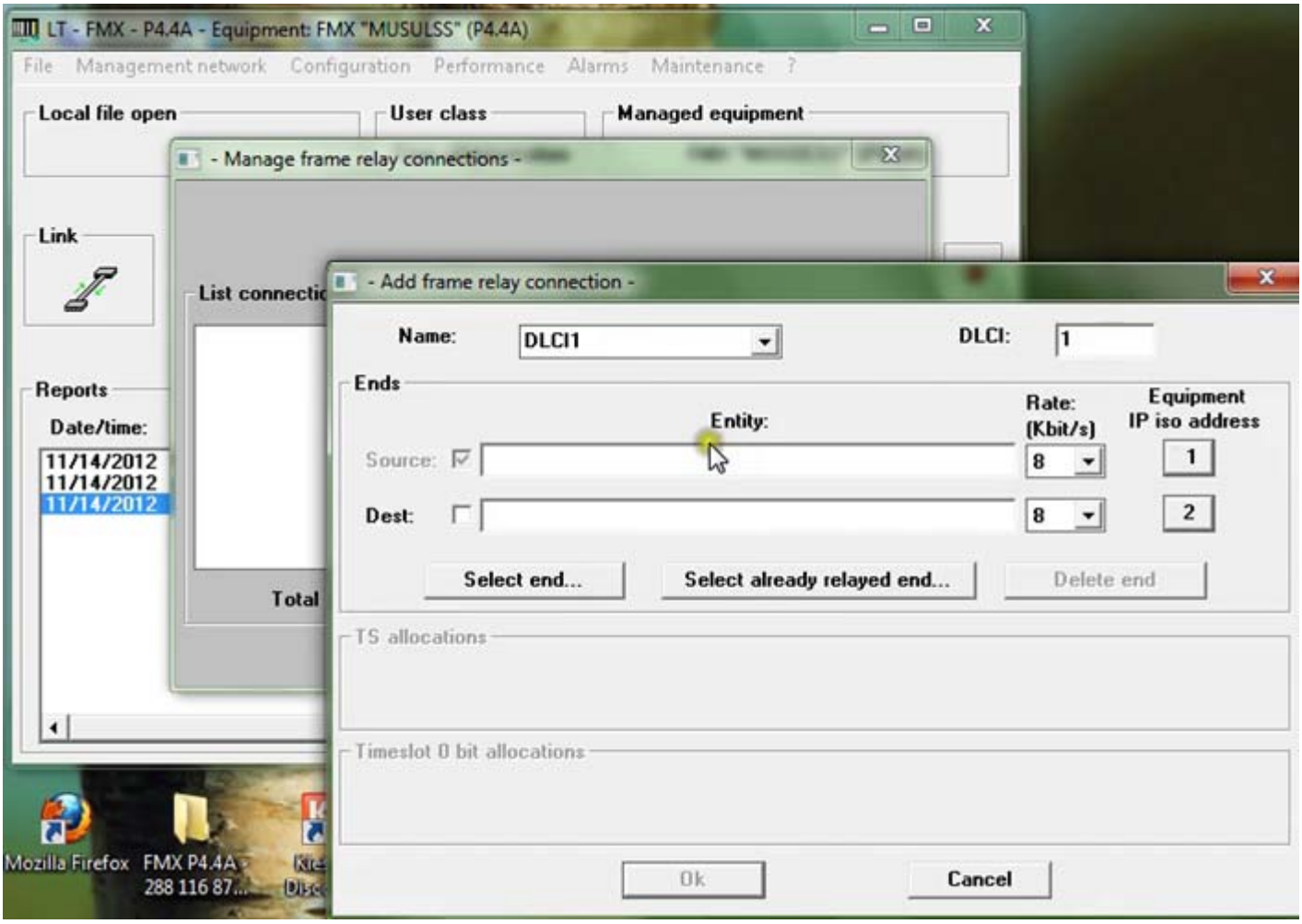


الشكل (61a)



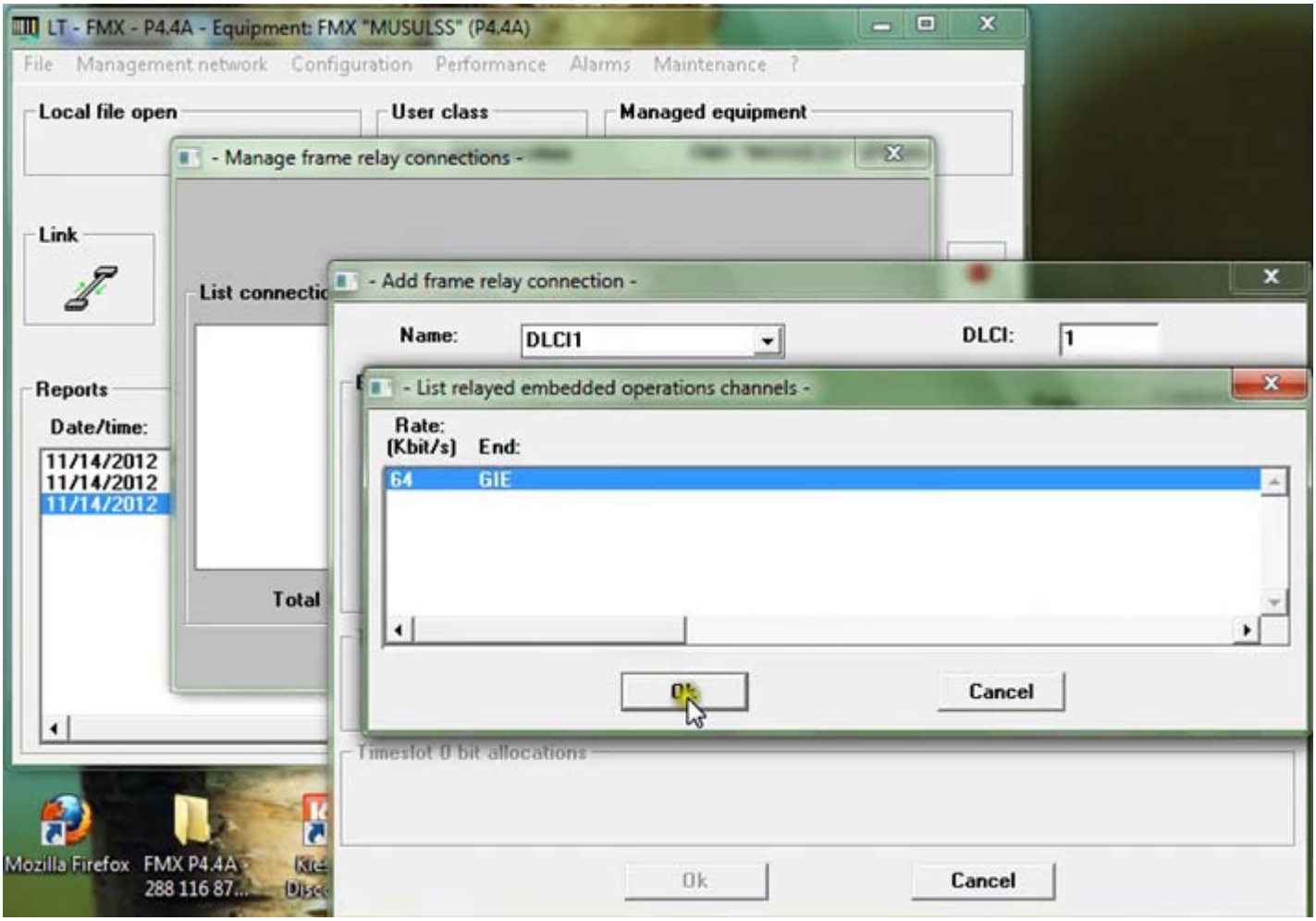
الشكل (61b)

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

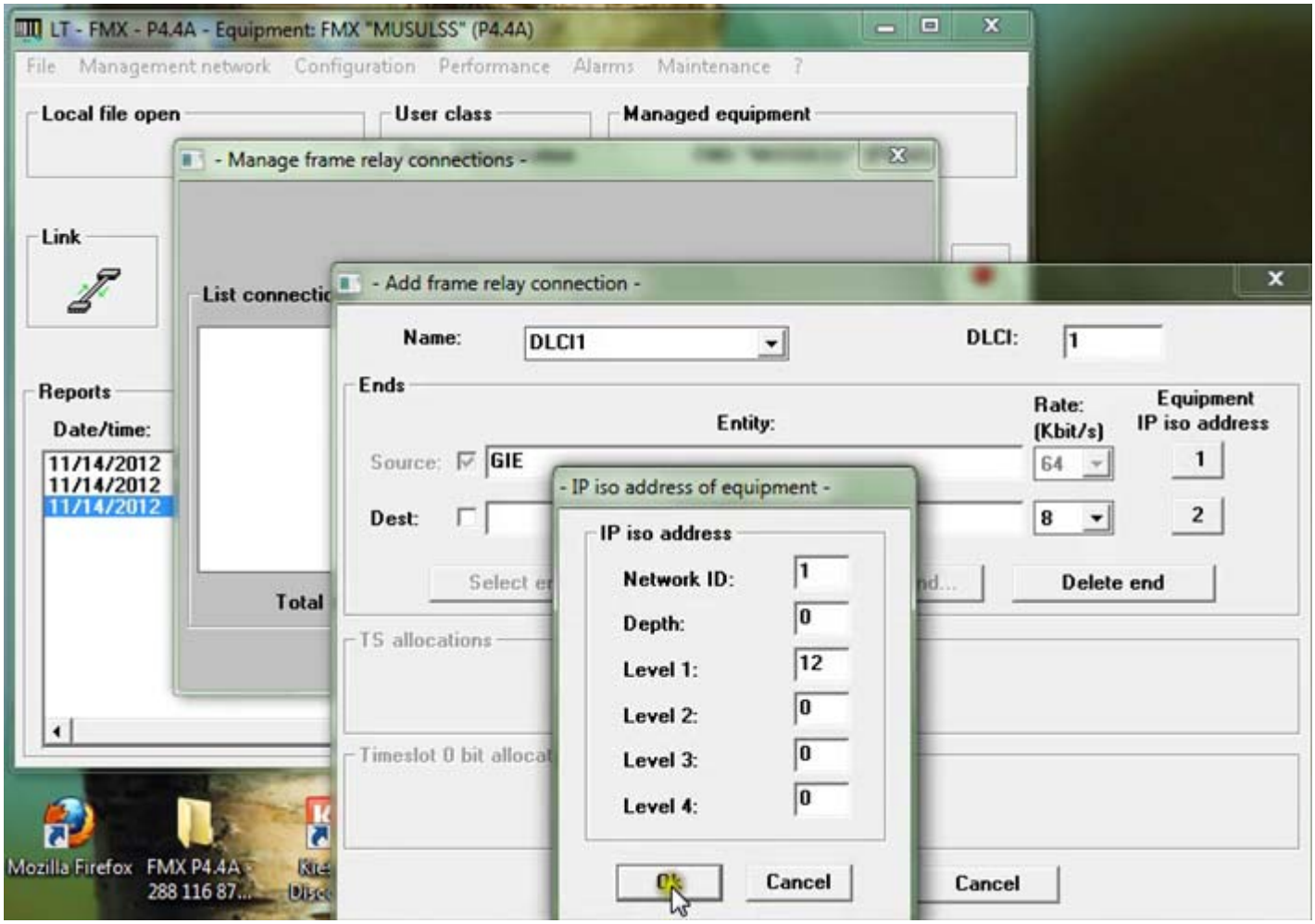


الشكل (62)

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


LT - FMX - P4.4A - Equipment: FMX "MUSULSS" (P4.4A)
File
Management network
Configuration
Performance
Alarms
Maintenance
?
Local file open
User class
Managed equipment
- Manage frame relay connections -
Link
List connectio
- Add frame relay connection -
Name:
DLCI1
DLCI:
1
Reports
Date/time:
11/14/2012
11/14/2012
11/14/2012
Total
- List relayed embedded operations channels -
Rate:
(Kbit/s)
End:
64
GIE
Ok
Cancel
Timeslot 0 bit allocations
Ok
Cancel
Mozilla Firefox
FMX P4.4A -
288 116 87...

الشكل (63a)

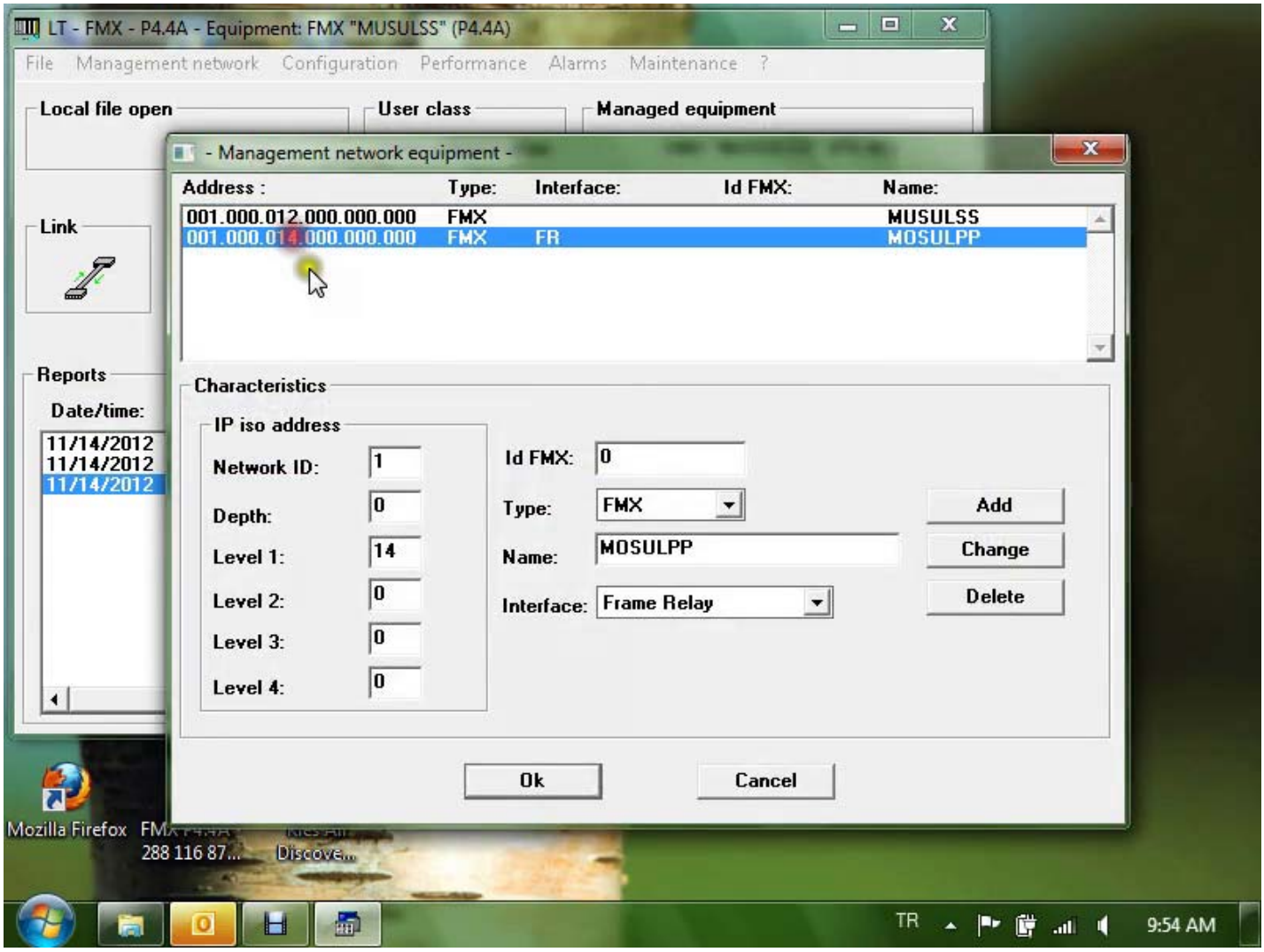


الشكل (63b)

تعادعملية الادخال للطرف الاخرلكن ب IP مختلف وبعد اكتمال الربط نضغط

Management network ⟶Manage network equipment

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


LT - FMX - P4.4A - Equipment: FMX "MUSULSS" (P4.4A)
File
Management network
Configuration
Performance
Alarms
Maintenance
?
Local file open
User class
Managed equipment
Link
Reports
Date/time:
11/14/2012
11/14/2012
11/14/2012
- Management network equipment -
Address :
Type:
Interface:
Id FMX:
Name:
001.000.012.000.000.000
FMX
MUSULSS
001.000.014.000.000.000
FMX
FR
MOSULPP
Characteristics
IP iso address
Network ID:
1
Depth:
0
Level 1:
14
Level 2:
0
Level 3:
0
Level 4:
0
Id FMX:
0
Type:
FMX
Name:
MOSULPP
Interface:
Frame Relay
Add
Change
Delete
Ok
Cancel
Mozilla Firefox
288 116 87...
Discove...
TR
9:54 AM

الشكل (64)

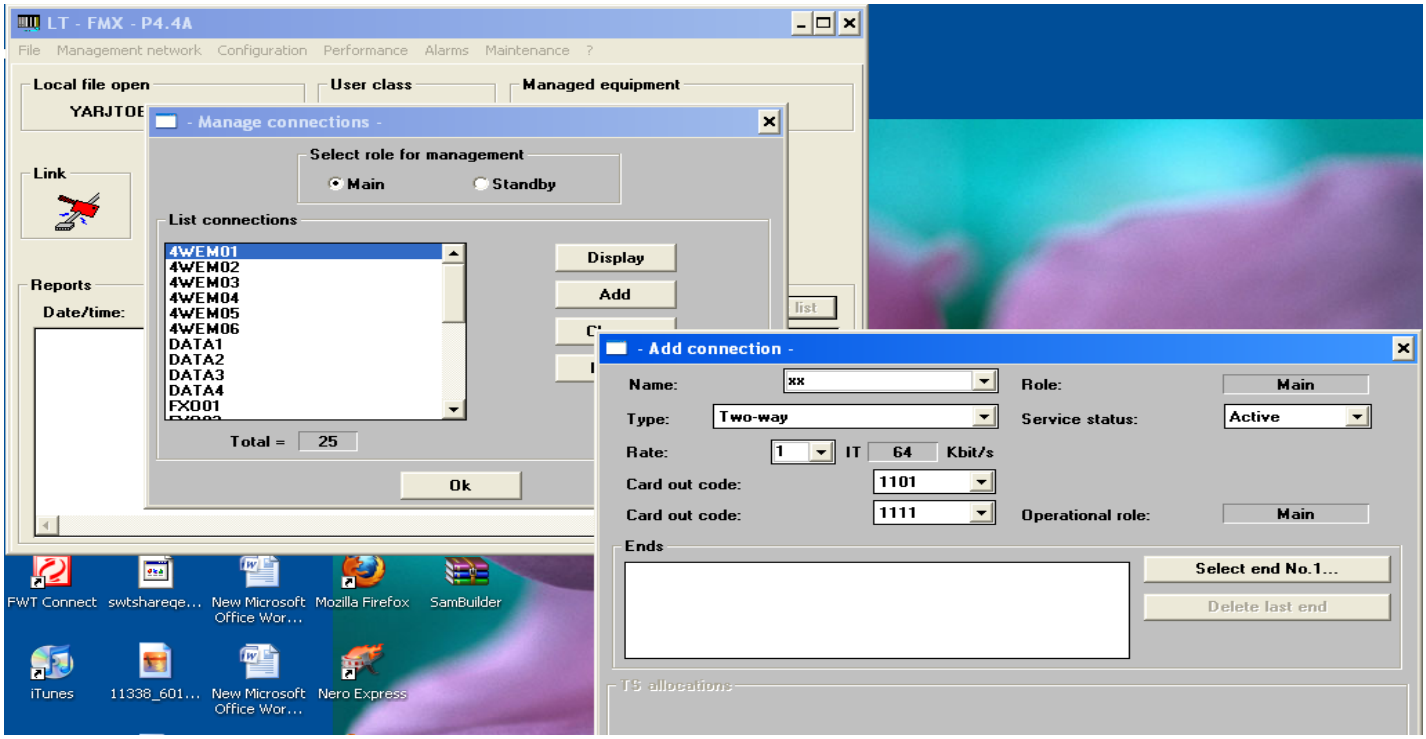
تقسيم قنوات المعطيات (DATA Channel) على الوصلات الزمنية (Time slots) للE1

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 لابدمن 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 للتزامن 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

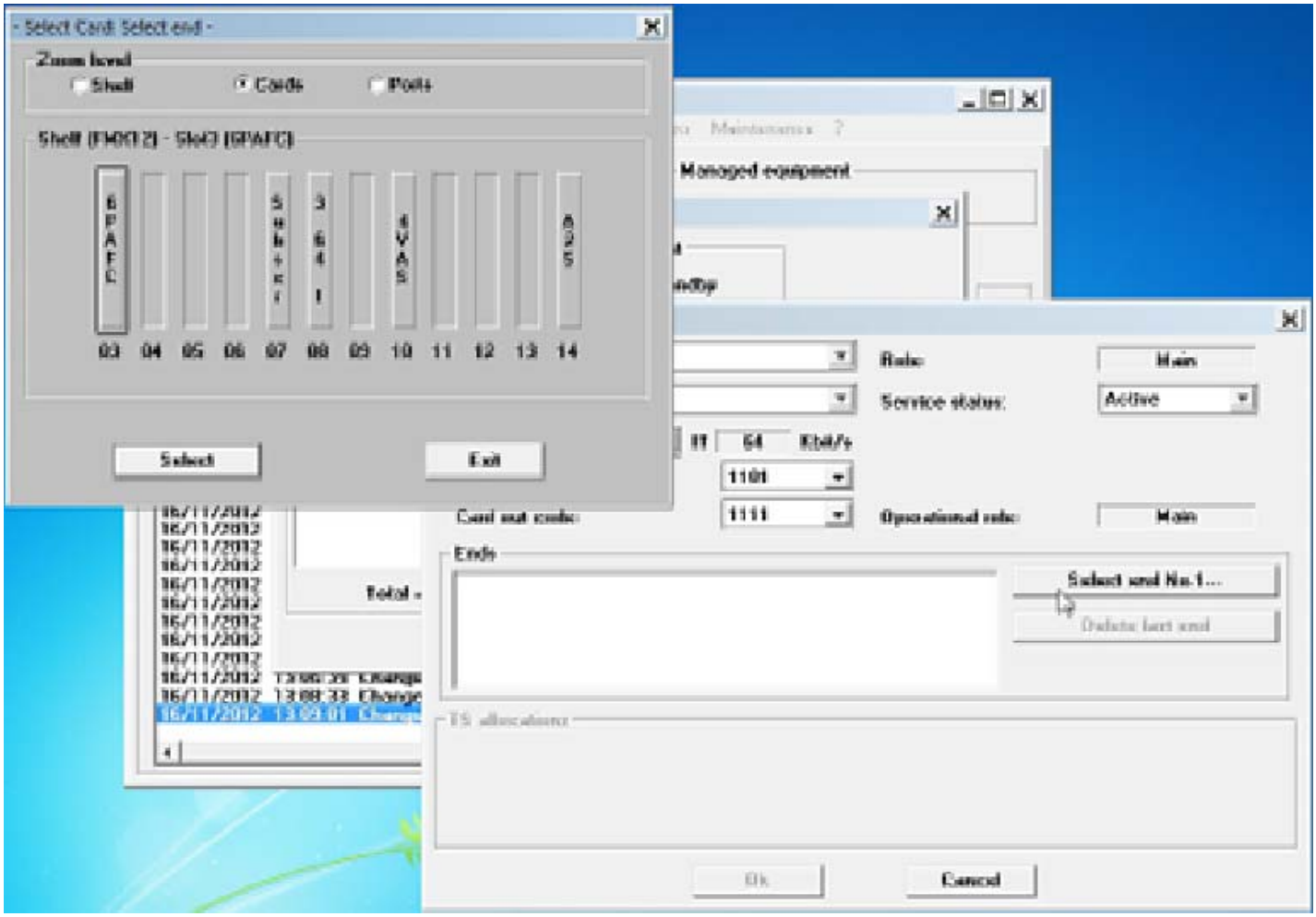
تظهر النافذة المبينة في الشكل (65) نختار add فتظهر النافذة في الشكل (65) فندخل اسما للربط ومن ثم نختار

Select end No1

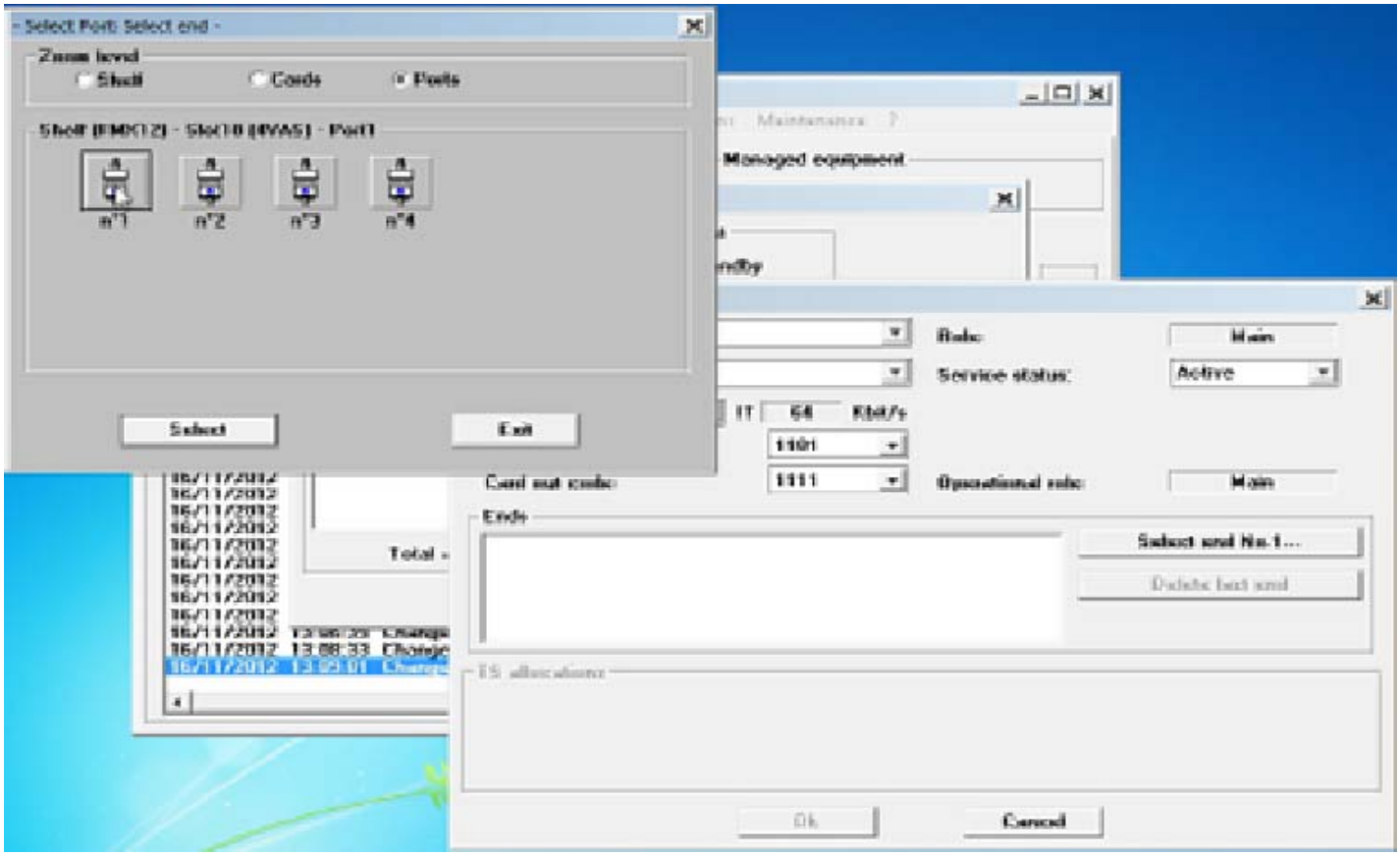


الشكل (65)

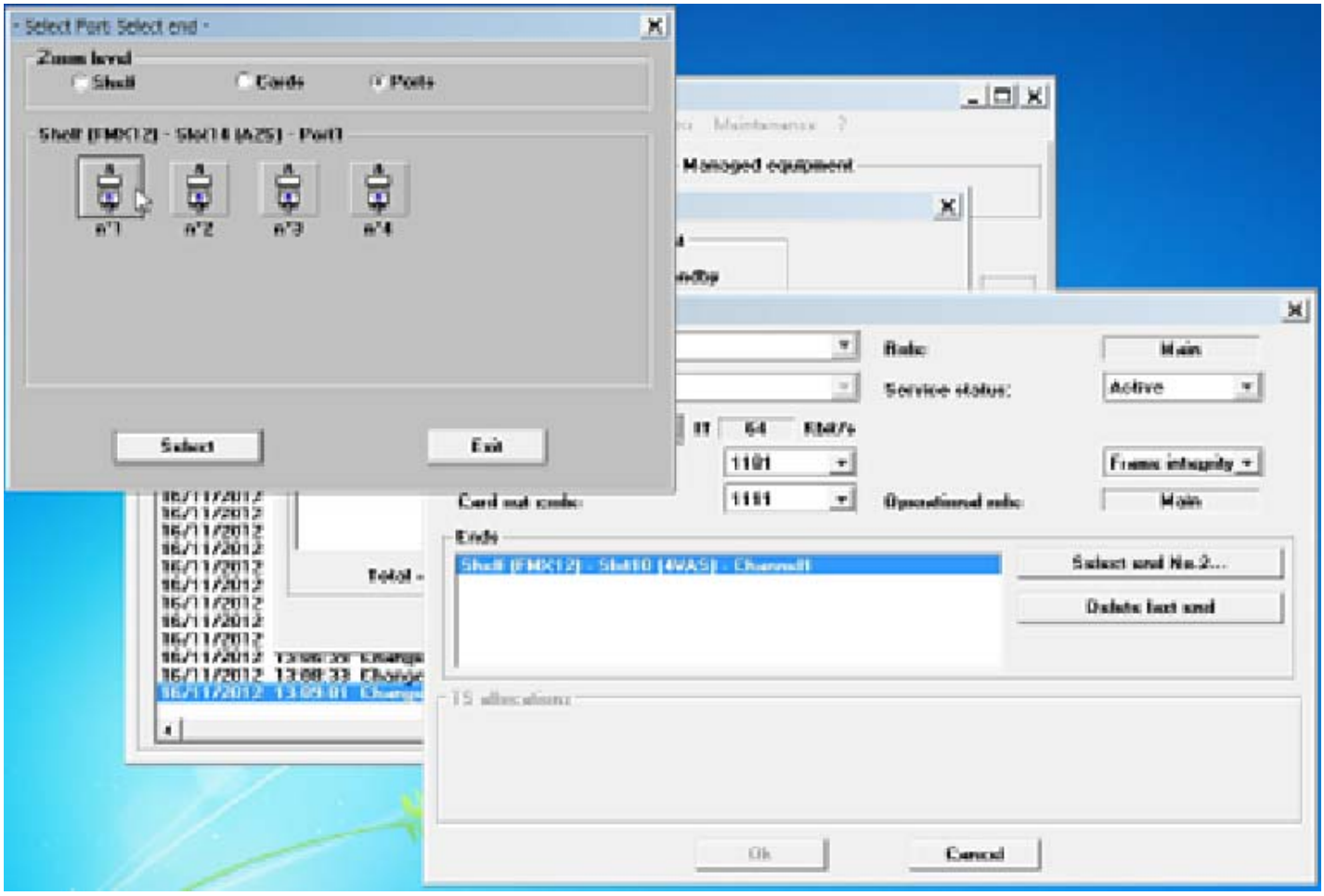
تظهر نافذة الشكل (66) وفيها نختار احدى كارتات المعطيات مثلا كارت الRTU ومن ثم نختار البورتات للكارت 4VAS على التوالي (الشكل (66)) ومن ثم تظهر نافذة الشكل (67) وفيها نختار SELECT END NO.1 فيتظهر واجهة كارتات الربط نختار الكارت A2S ومن ثم نختار البورتات وبالذات البورت الاول الشكل (68) ,


Select Card: Select slot
Zoom level
Shelf
Cards
Ports
03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14
Select
Exit
Managed equipment
Role:
Main
Service status:
Active
Card slot code:
Operational role:
Main
Ends
Select slot No.1...
Delete last slot
TS allocation
Ok
Cancel

الشكل (66)

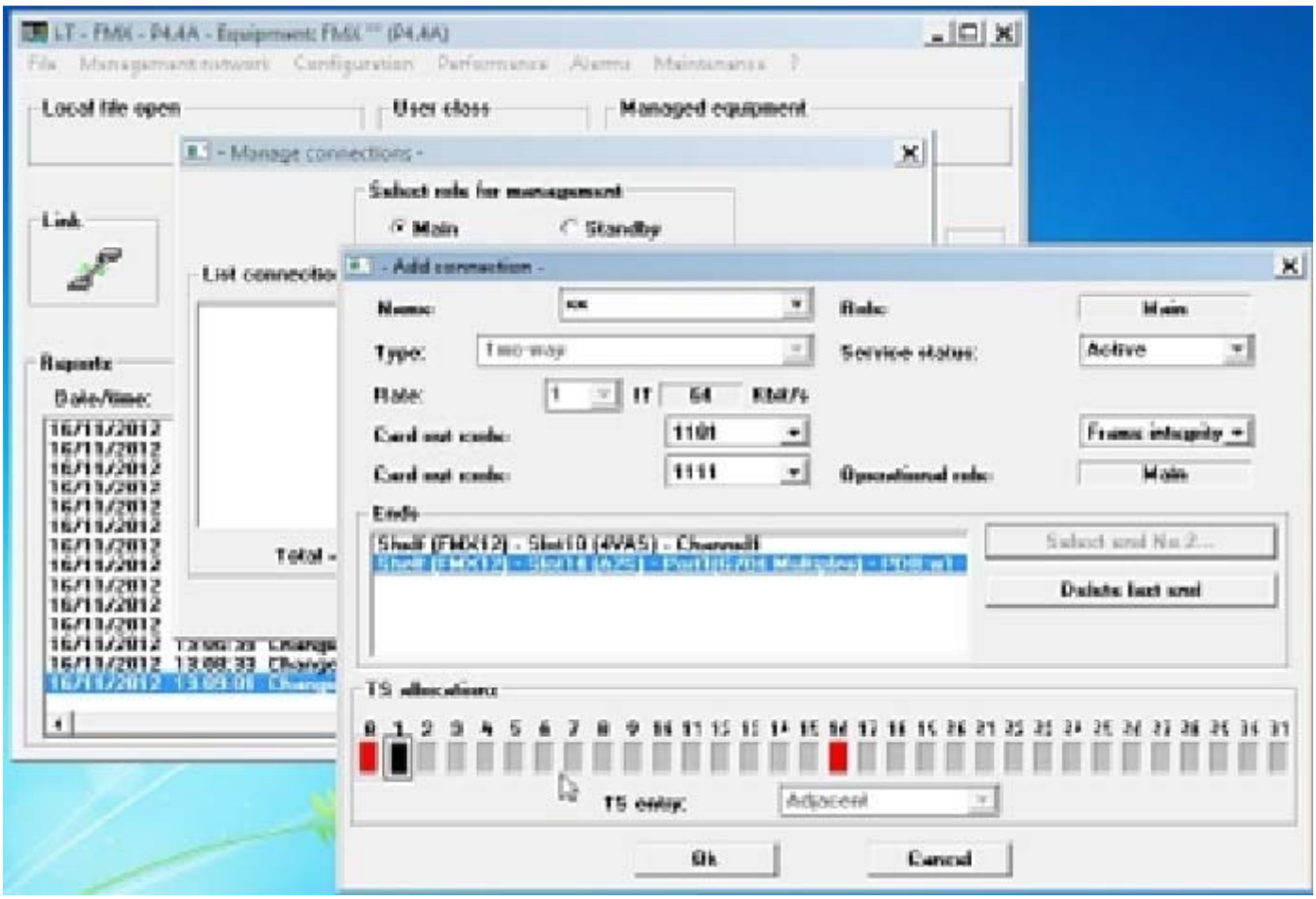

Select Port: Select end -
Zoom level
Slot
Cards
Ports
Slot0 (RMC12) - Slot10 (4VAS) - Port
n°1
n°2
n°3
n°4
Select
Exit
Managed equipment
Role:
Main
Service status:
Active
Operational role:
Main
Ends
Select end No.1...
Delete last end
Ok
Cancel

الشكل (67)

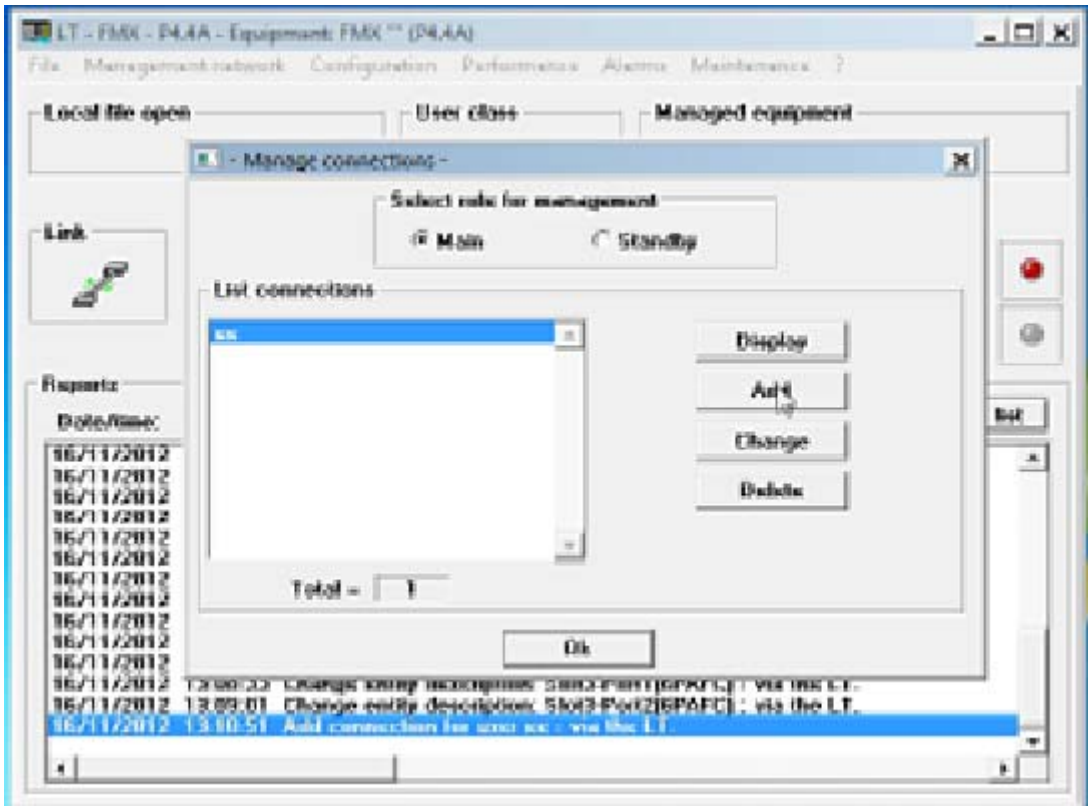


الشكل (68)

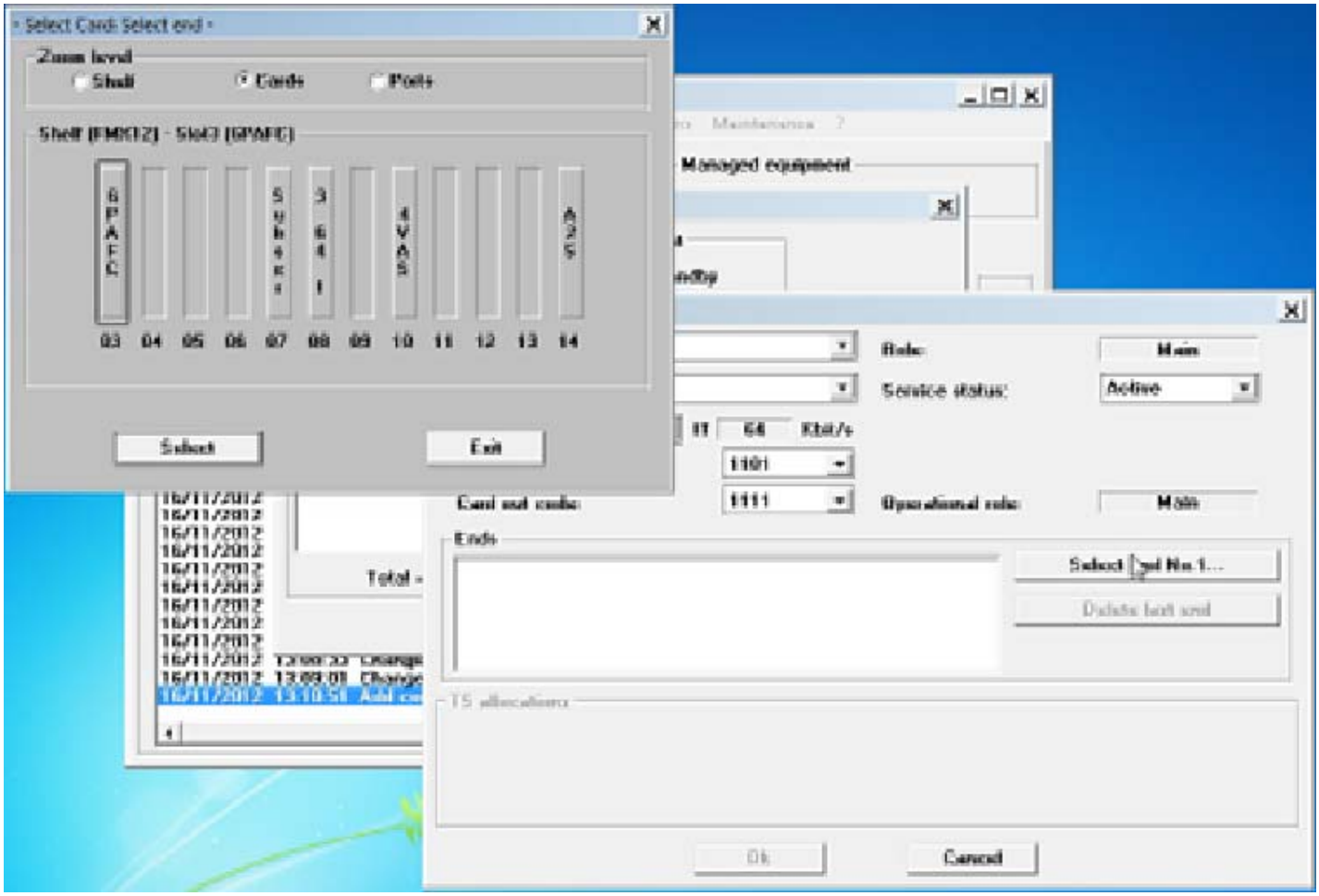
تظهر النافذة في الشكل (69) وفيها نحدد الوصلة الزمنية الاولى للبورت الاول من بورتات كارت ال RTU . تعاد العملية لجميع بورتات كل كارتات المعطيات على التعاقب . ويجب ان تعاد نفس العملية في الجهة البعيدة من المسار وحسب النوافذ المبينة في الاشكال (80و81و82و83) و على نفس التعاقب .



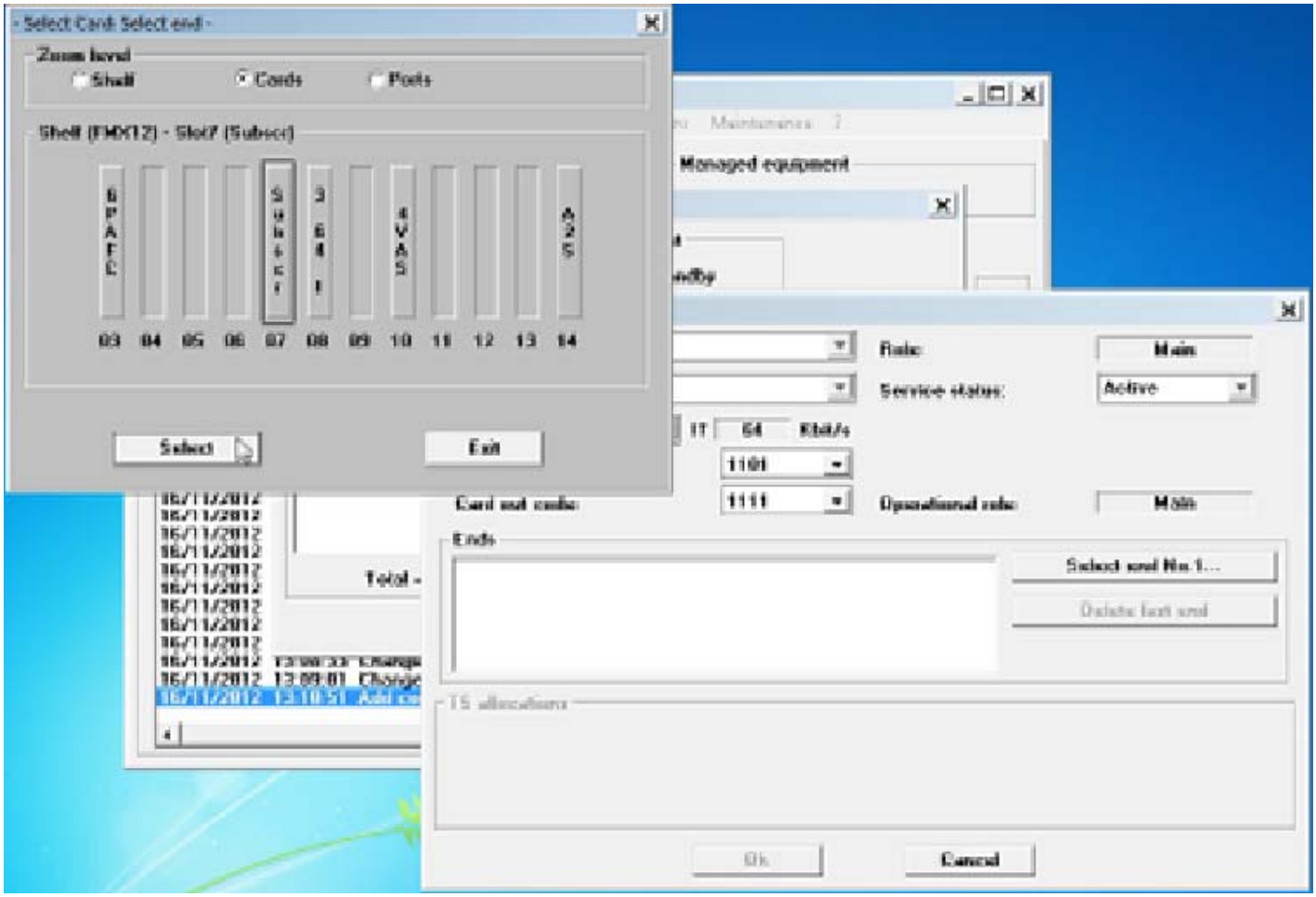
الشكل (69)



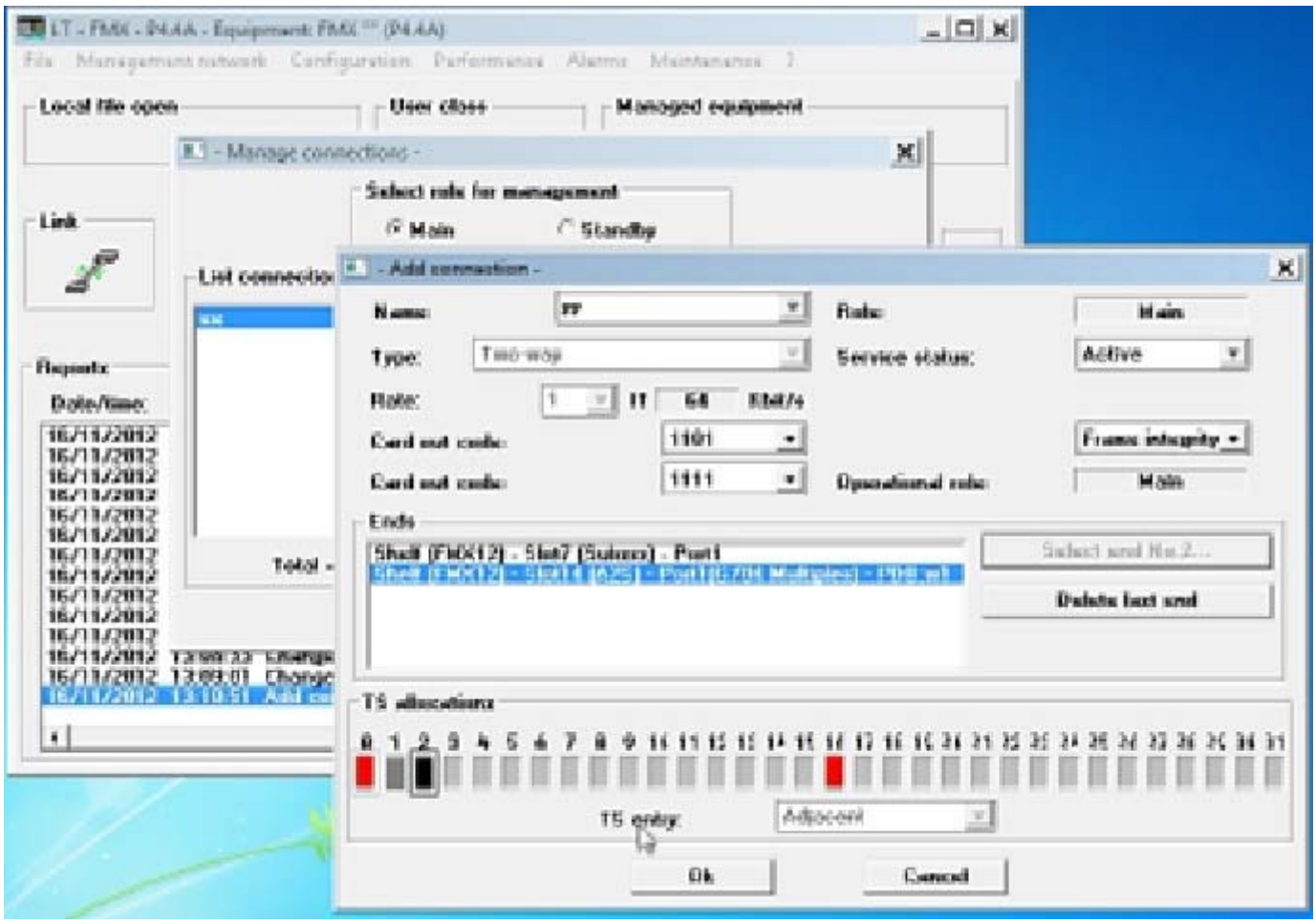
الشكل (80)


Select Card: Select end
Zoom level
Shelf
Cards
Ports
Select
Exit
Managed equipment
Role:
Main
Service status:
Active
Operational role:
Main
Cards
Select
Delete last card
Ok
Cancel

الشكل (81)


Select Card: Select end -
Zoom level
Shelf
Cards
Ports
Shelf (FMX12) - Slot7 (Subcard)
03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14
Select
Exit
Managed equipment
Role:
Main
Service status:
Active
Card out code:
Operational role:
Ends
TS allocations
Ok
Cancel

الشكل (82)


Local file open
User class
Managed equipment
- Manage connections -
Select role for management
Main
Standby
Link
List connection
- Add connection -
Name:
Role:
Main
Type:
Two-way
Service status:
Active
Card slot code:
1101
Frame integrity
Card slot code:
1111
Operational role:
Ends
TS allocations
TS entry:
Adjacent
Ok
Cancel

الشكل (83)

المـــصـــــادر :

1- كتالوكات جهاز ال.MUX نوع (SAGIMCOM FMX12) التدريبية المسلمة من قبل شركة USCOM

2- كتاب (تقنيات التأشير في انظمة الاتصالات ا لحديثة) للمولف و المنشور على الرابط :

http://www.kutub.info/library/book/8107