



دستورالعمل  
نگهداری  
تجهیزات  
هواوی

**DWDM**  
**(Bws 1600G)**

نگارش:  
مهدی ده شیری



دستورالعمل نگهداری تجهیزات هواوی

DWDM (Bws 1600G)

نخارش:

مهدی دره شیری

الزکات العلم نشره/ زکات علم نشر آن است. مولی علی (ع)

تقدیر و تشکر :

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این کتاب را به پایان برسانم . از تمامی عزیزانی که مرا مورد لطف و محبت خود قرار داده اند و صبورانه پاسخگوی سؤالاتم بودند ، کمال تشکر را دارم .

خداوندا به ما توفیق تلاش در شکست، صبر در نومییدی، مناعت بی غرور را عنایت فرما.

فهرست

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
فصل اول	
۸	اصول نصب نرم افزار U2000
۸	(۱-۱) مراحل نصب U2000
۱۳	(۲-۱) اتصال به شلف
۱۳	(۱-۲-۱) نقاط اتصال
۱۴	(۲-۲-۱) تنظیمات آدرس IP بر روی لپ تاپ
۱۴	(۳-۱) تعریف NE در نرم افزار
فصل دوم	
۲۵	ساختار راک و شلف BWS1600G
۲۵	(۱-۲) ساختار راک
۲۵	(۱-۱-۲) پنل جلو
۲۸	(۲-۱-۲) وایرینگ داخلی
۲۹	(۳-۱-۲) وایرینگ خارجی
۳۵	(۲-۲) ساختار شلف
۳۶	(۳-۲) یونیت های کاربردی
۳۶	(۱-۳-۲) جزییات تشکیل دهنده بارکد یونیت
۳۸	(۲-۳-۲) وضعیت LED های ALM و RUN بر روی کارت ها
۳۸	(۳-۳-۲) جزییات کارت ها



## فصل سوم

۱۱۰	..... پیکربندی سیستم
۱۱۰	..... Signal flow OTM ( 40λ) (۱-۳)
۱۱۲	..... Signal flow OTM ( 80λ) (۲-۳)
۱۱۳	..... Signal flow OLA (۳-۳)
۱۱۴	..... External Point (۴-۳)
۱۱۶	..... OrderWire (۵-۳)
۱۱۷	..... پیکربندی پخش پورت سرویس دیتا (۶-۳)
۱۱۸	..... Loop (۷-۳)
۱۲۱	..... Backup (۸-۳)

## فصل چهارم

۱۲۳	..... اصول کار با دستگاههای MTS8000 ، ONT50 ، ONT30 جهت تست OSNR
۱۲۳	..... نکات اندازه گیری OSNR (۱-۴)
۱۲۴	..... نقاط مونیتورینگ (۲-۴)
۱۲۵	..... روش کار با دستگاه (۳-۴)
۱۲۵	..... ONT-50 ، ONT-30 (۱-۳-۴)
۱۳۵	..... MTS 8000 (۲-۳-۴)
۱۴۲	..... فهرست اختصارات

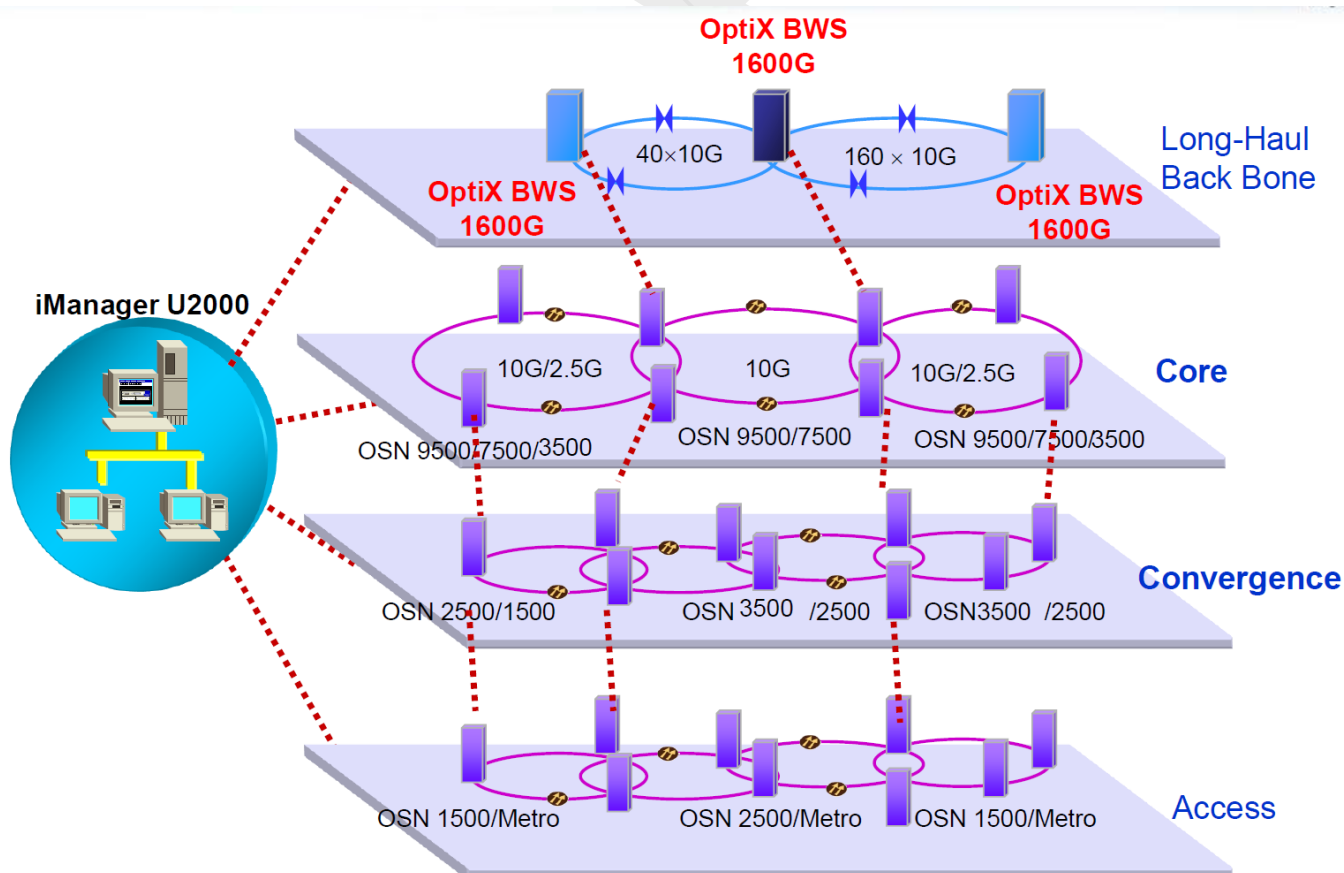
# مقدمه

تجهیزات هواوی که در حال حاضر در شبکه Backbone مورد استفاده قرار گرفته شامل سه دسته SDH (OSN8800 - T64, OSN8800 - T32), OTN و DWDM (1600G, 9500, 7500, 3500) می باشند که در این کتاب تجهیزات DWDM 1600G و نرم افزار U2000 مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به حجم اطلاعات سعی شده است موارد کاربردی در بخش نگهداری لحاظ شود.

## سیستم انتقال نوری BACK BONE (OPTIX BWS 1600G DWDM)

این سیستم برای ظرفیت های بزرگ و مسافت طولانی شبکه BACK BONE و همچنین برای شرایط کنونی و توسعه آینده شبکه های نوری با ساختار انعطاف پذیر و سازگار با سری OPTIX طراحی شده است. این سیستم نقش پیشرو در شبکه انتقال ایفا می کند. و ظرفیت دسترسی فیبر نوری را می توان همواره بدون نیاز به خاموش کردن تجهیزات و یا قطع خدمات تنها با اضافه کردن سخت افزار جدید یا افزایش گره از 10GBIT/S تا 1920GBIT/S گسترش داد.

سیستم OPTIX BWS 1600G را می توان به صورت نقطه به نقطه و حلقه گسترش داد. این سیستم به عنوان یک قطعه از تجهیزات مورد استفاده شبکه BACK BONE، شهرهای مهم را برای حمل ترافیک تجهیزات سویچینگ نوری، شبکه شهری (MAN)، تجهیزات DWDM، تجهیزات SDH یا روترها اتصال می دهد. موقعیت سیستم OPTIX BWS 1600G در یک شبکه در شکل زیر نشان داده شده است.



در حال حاضر این سیستم می تواند تا ۱۹۲ کانال را در یک فیبر تک ، مالتی پلکس کند و ۱۹۲ سیگنال حامل طول موج های مختلف را انتقال دهد. ماکسیمم نرخ هر سیگنال 10GBIT/S می باشد. در این روش این سیستم انتقال 1920 GBT/S در دو جهت را، با دوفیبر تشخیص می دهد. ماکسیمم نرخ یک تک کانال به 40GBIT/S می رسد. سیستم OPTIX BWS 1600G خدمات انتقال بیش از یک جهت را نیز انجام می دهد. انتقال دو جهته دریافت و انتقال سیگنال را توسط دو فیبرنوری با قابلیت اطمینان بالا انجام می دهد.

سیستم مذکور توپولوژی هایی از جمله توپولوژی زنجیره ای، حلقه و..... ساپورت می کند.

این شبکه انعطاف پذیر با استفاده از آیتم های ذیل متمایز شده است.

۱- مالتی پلکس و دی مالتی پلکس با قابلیت اطمینان بالا

۲- تقویت کننده فیبر نوری تزریق شده با اربیم (ERBIUM)

۳- تقویت کننده رامان

۴- تکنولوژی برابری کانال

۵- تکنولوژی SUPER WDM

۶- تکنولوژی جبران پراکندگی

۷- سیستم مدیریت شبکه جهانی و متمرکز

۸- تکنولوژی مالتی پلکس ADD-DROP نوری با قابلیت پیکربندی مجدد

۹- تکنولوژی گسترش باند C

همکار گرامی مطالب آماده شده بر اساس تجربه کاری و همچنین داکيومنت های تجهیزات هواوی جهت استفاده شما میباشد لطفا جهت بهبود مطالب نظرات خود را به اطلاع اینجانب برسانید:

- 1) [Mehdi\\_pooyesh@yahoo.com](mailto:Mehdi_pooyesh@yahoo.com)
- 2) 09132522036
- 3) 035 - 37242247

فصل اول  
اصول نصب نرم افزار  
U2000



[www.huawei.com](http://www.huawei.com)

iManager  
**U2000** Unified Network  
Management System

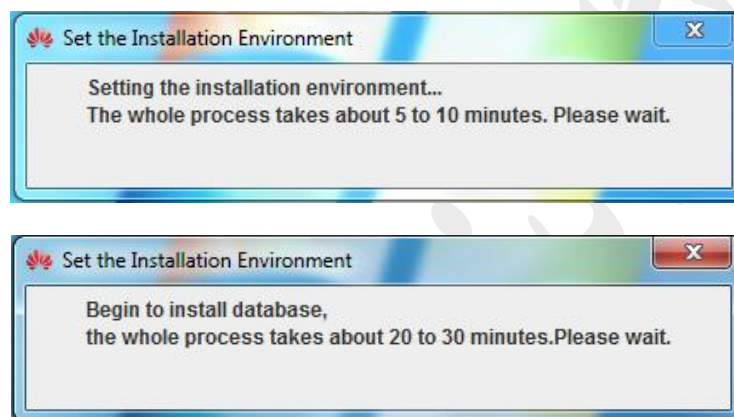
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2009-2013. All rights reserved.

## اصول نصب نرم افزار U2000

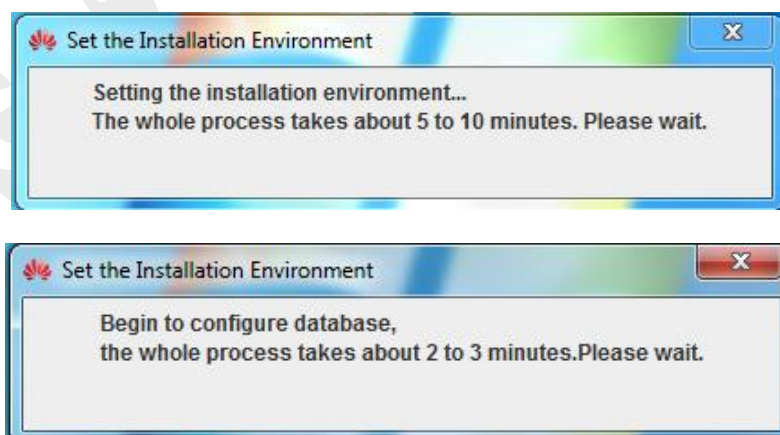
با توجه به اینکه این نرم افزار دارای گواهی نامه (License) و شرایط خاص نصب می باشد که در بهترین حالت از سیستم عامل Windows 7 Ultimate 32-bit استفاده و مراحل زیر را انجام دهید .

### ۱-۱) مراحل نصب U2000

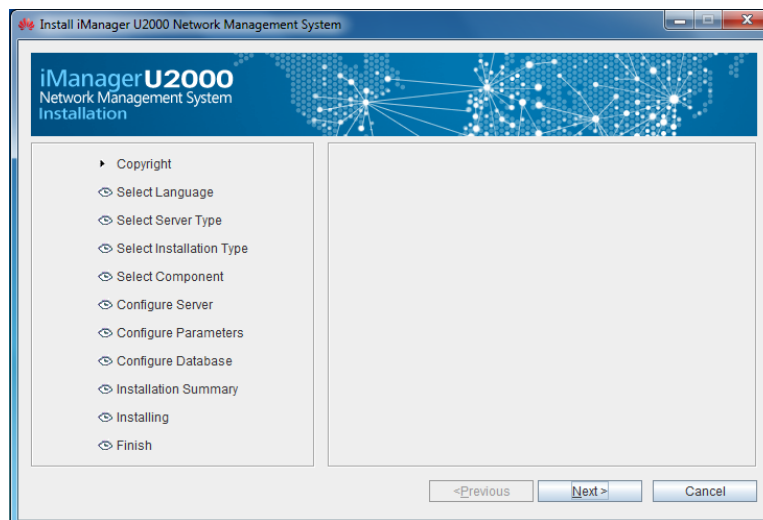
فولدر نرم افزار را در **درایو ویندوز** کپی کرده پس از ورود به فولدر مربوطه بر روی فایل `install_run.bat` کلیک کنید که پیام های زیر را مشاهده می کنید . ( نکته : در زمان نصب صبور باشید تا پیام ها ظاهر شوند . )



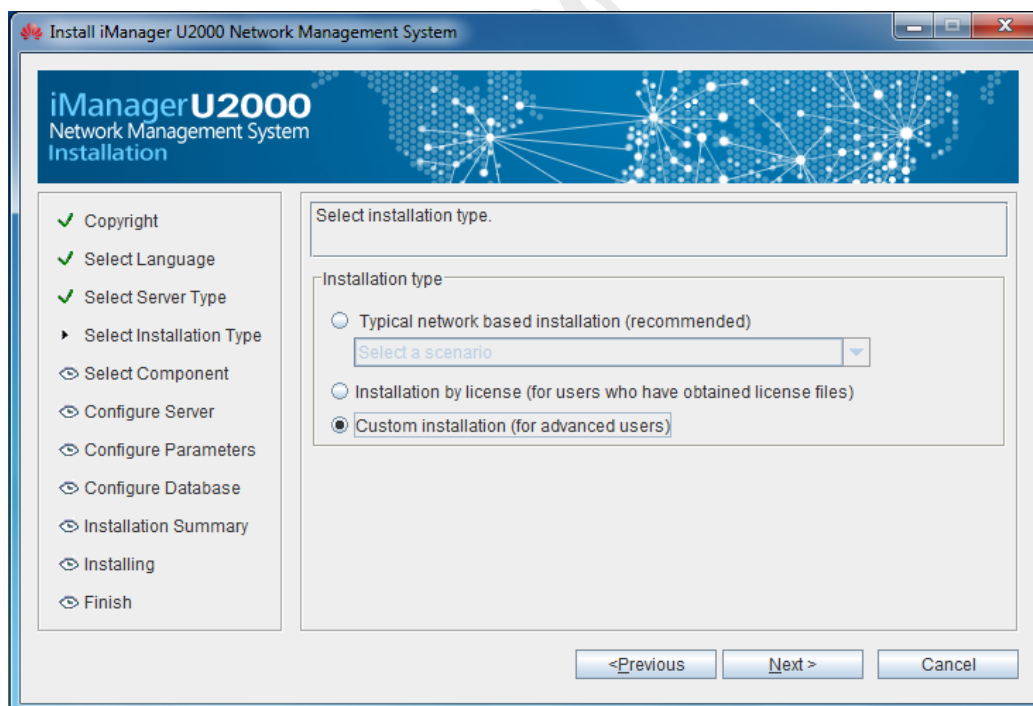
بعد از پیام های فوق پیغامی مبنی بر نصب نرم افزار Microsoft SQL Server ظاهر میگردد که OK کرده تا نرم افزار مربوط جهت Database نرم افزار نصب گردد که در صورت نصب کامل پیام های مربوطه بسته میشود . سپس مجدداً وارد فولدر نصب شده و بر روی گزینه `install.bat` کلیک کرده که پیام های فوق ظاهر میگردد .



سپس وارد صفحه اصلی نصب می گردیم .

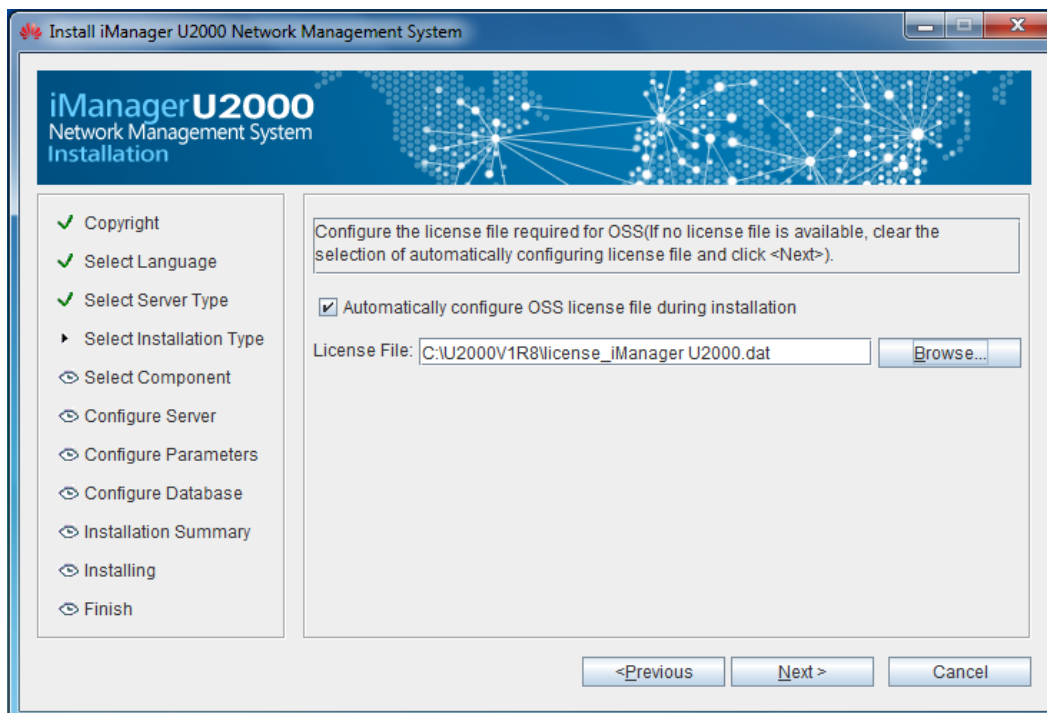


بر روی گزینه Next کلیک کرده تا وارد مرحله بعدی شویم که در این مرحله زبان را در که در حالت English هست ادامه می دهیم تا در مرحله Select installation بر روی گزینه Custom installation کلیک کرده و ادامه می دهیم.

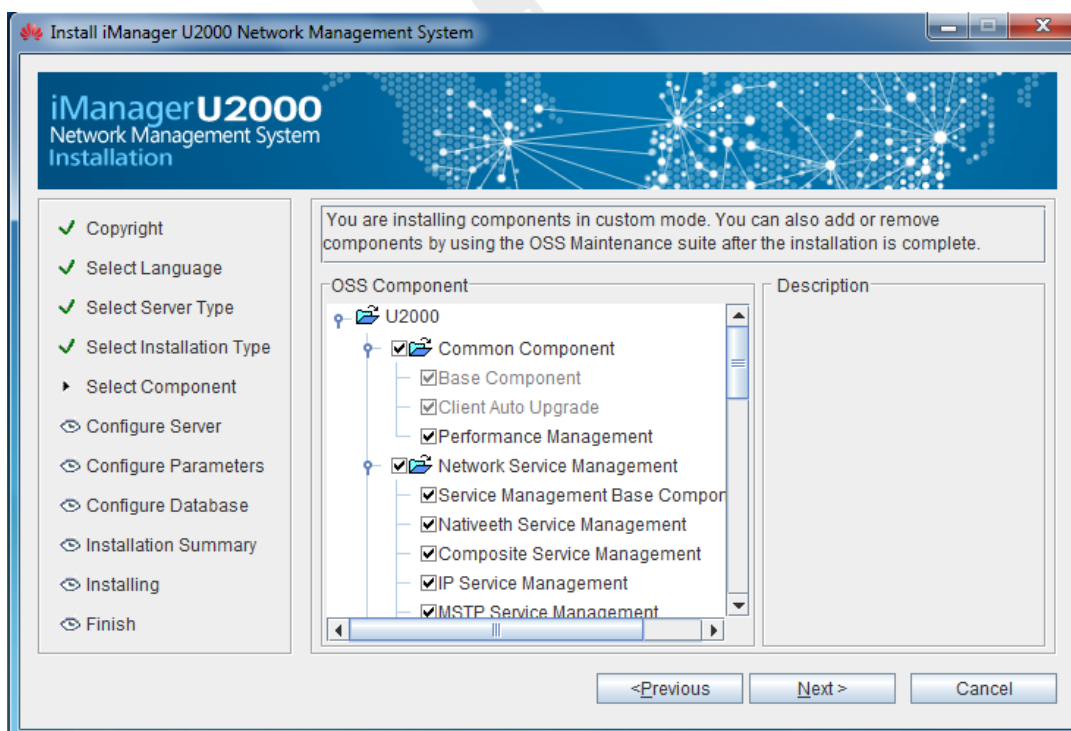


در مرحله بعدی باید فایل گواهی نامه (License) مربوطه را انتخاب که برای این منظور از گزینه Browse... فایل گواهی نامه (License) را از فولدر نصب با نام License\_iManager U2000.dat انتخاب و open کرده که پس از انتخاب گواهی نامه (License) مربوطه گزینه Next را کلیک می کنیم .



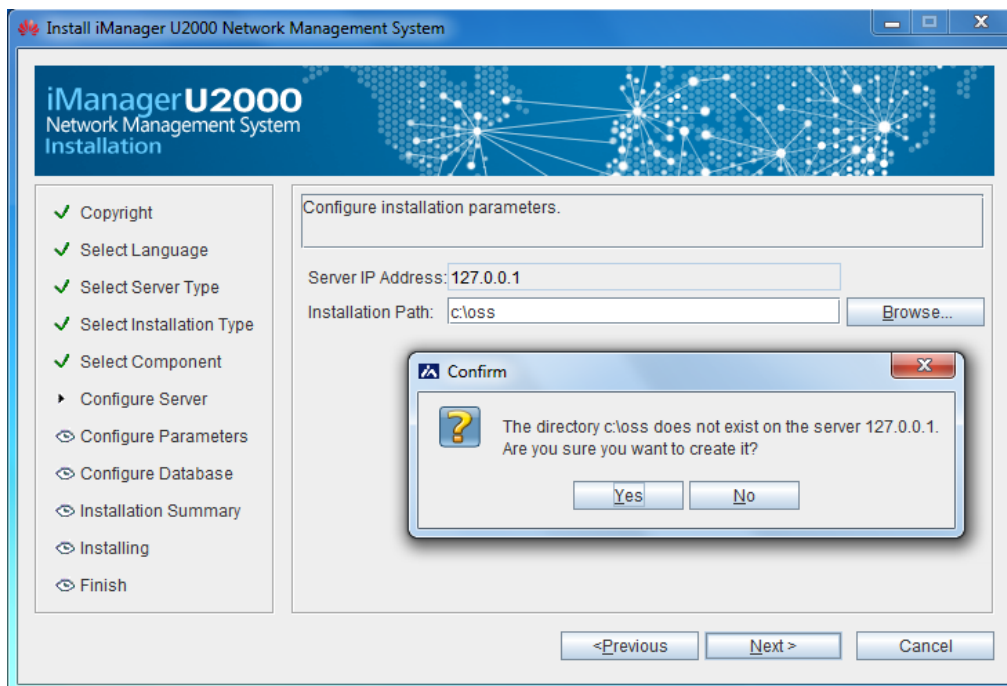


در مرحله بعدی در قسمت OSS Component باید قسمت هایی که نیاز به نصب دارند انتخاب و بر روی Next کلیک می کنیم . موارد انتخابی در زیرمجموعه Common Component تمامی گزینه ها و در زیر مجموعه Network Service Management تمامی گزینه ها ، در زیرمجموعه Network Element Management گزینه های ۲ ، ۳ ، ۵ ، ۸ ، ۹ و زیر مجموعه های بعدی را نیز به طور کامل انتخاب و گزینه Next را کلیک می کنیم .

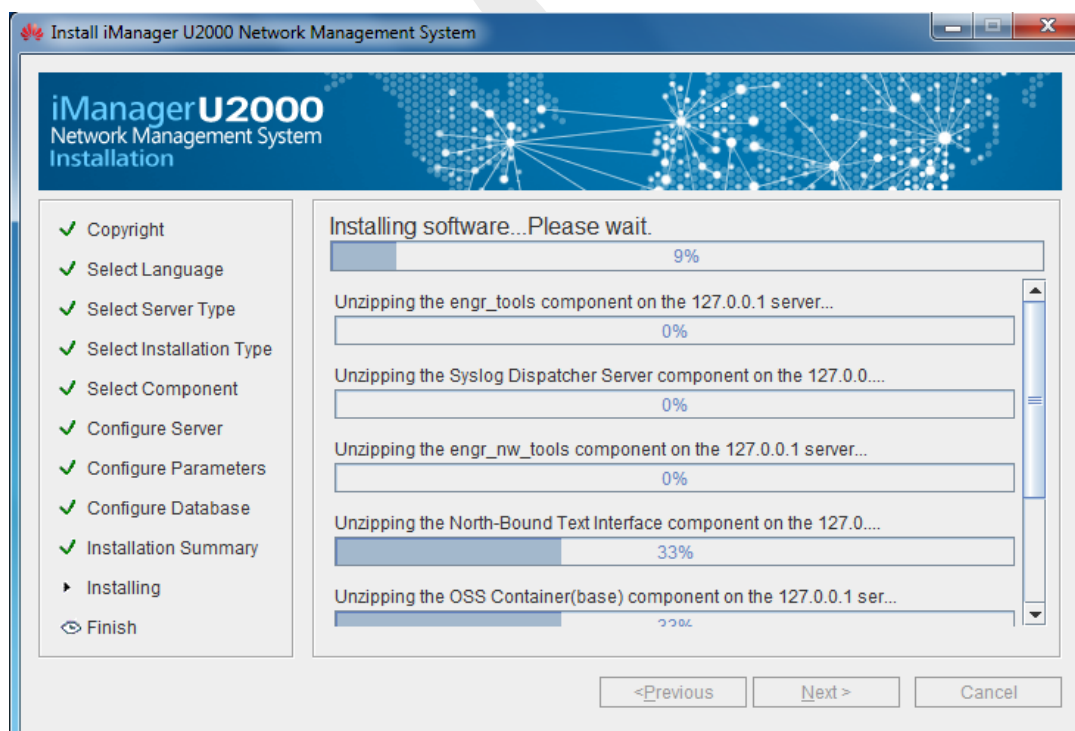


در مرحله بعدی پس از انتخاب گزینه Next پیغامی ظاهر گردیده که گزینه YES را انتخاب و وارد مرحله بعدی نصب می شویم .



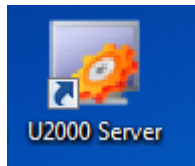


مراحل نصب را طی کرده تا به مرحله **Configure Database** رسیده که در این مرحله در قسمت **Administrator Password**، پسورد مربوطه که **Changeme\_123** می باشد وارد می کنیم . ( نکته ای که باید دقت شود حتما C را بزرگ و مابقی را با حروف کوچک تایپ می کنیم . ) و بر روی گزینه **Next** کلیک می کنیم . پس از طی مراحل بعدی در مرحله **installing** مراحل نصب تمامی موارد نمایش داده شده و به مرحله پایانی می رسیم .

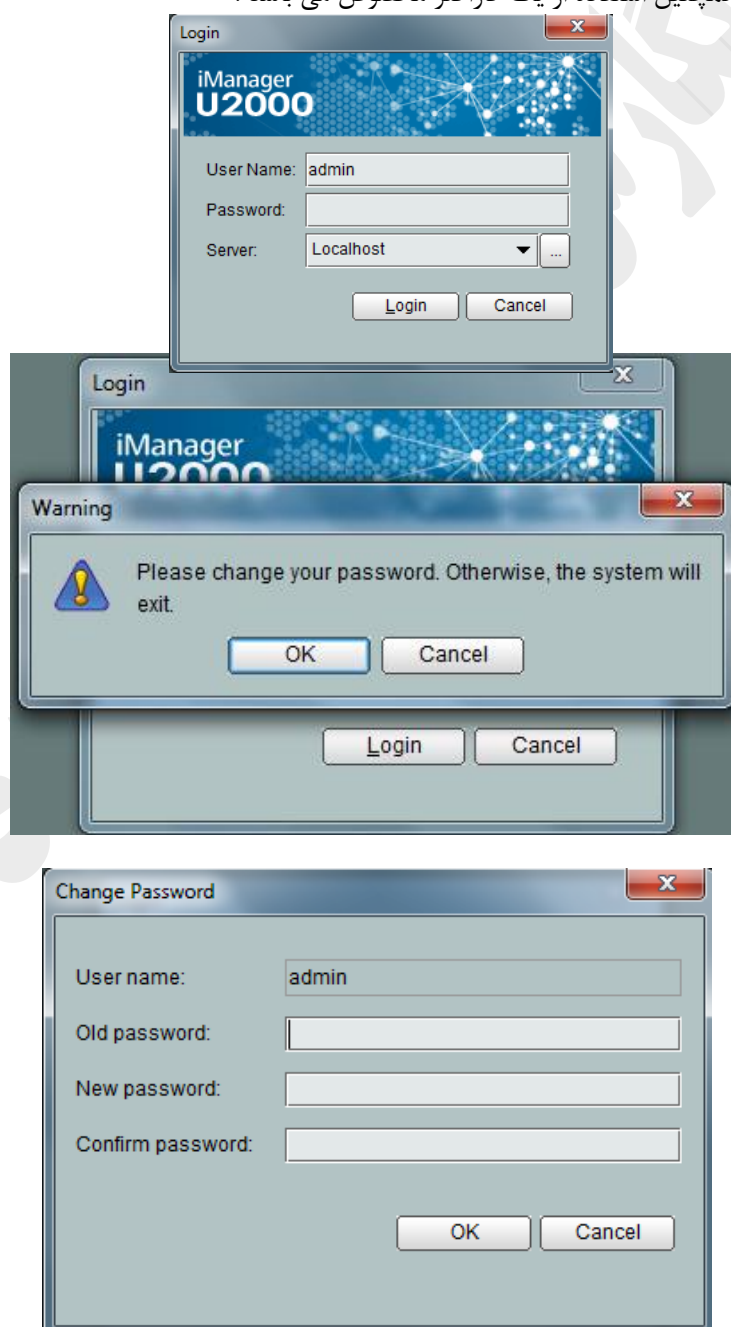


در مراحل نصب ، نرم افزار **Microsoft Visual C++** نیز نصب می گردد .

پس از اتمام تمامی مراحل نصب ابتدا بر روی آیکون U2000 Server Desktop کلیک کرده تا سرویس های Database فعال گردد .



پس از فعال و run شدن سرور بر روی آیکون U2000 Client کلیک کرده که نرم افزار مربوطه باز شده که در مرحله اول پسورد ورود به نرم افزار Changeme\_123 می باشد و با login شدن به نرم افزار پیغامی مبنی بر تغییر پسورد ظاهر می گردد که می توان پسورد جدید را تعیین کرد که باید دارای مشخصاتی همچون تعداد ۸ الی ۱۶ کاراکتر ، تشکیل شده از حروف کوچک و بزرگ و همچنین استفاده از یک کاراکتر مخصوص می باشد .



پس از وارد کردن پسورد جدید وارد محیط نرم افزار می شویم .

## (۲-۱) اتصال به شلف

(۱-۲-۱) نقاط اتصال : برای ارتباط با شلف های مربوطه از پورت Ethernet استفاده می شود که برای این منظور می توان از سه روش زیر اقدام نمود .

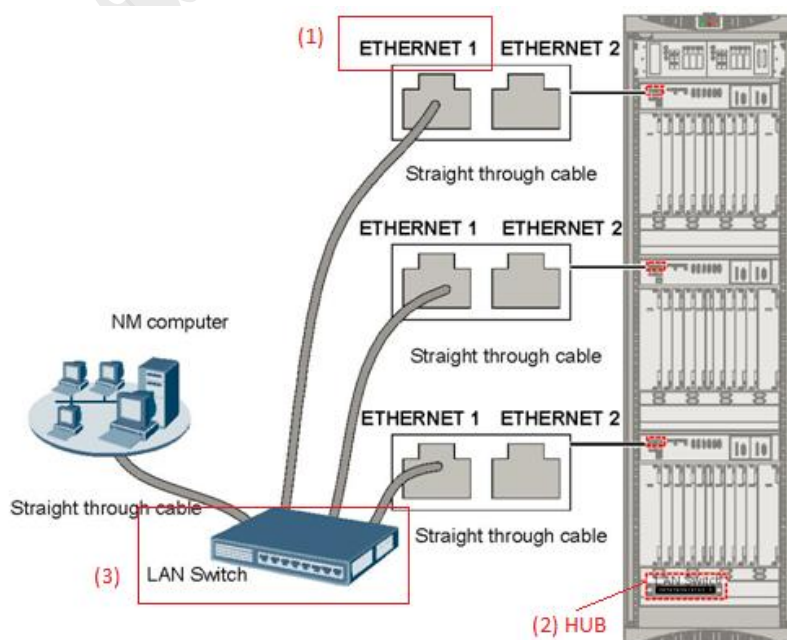
روش ( ۱ ) کابل شبکه متصل به لپ تاپ را مستقیماً به پورت Ethernet متصل می کنیم .



روش ( ۲ ) با توجه به اتصال شلف های مختلف در ایستگاه از طریق پورت های خالی HUB پایین راک نیز می توان به شلف متصل شد که این روش بهترین حالت می باشد .



روش ( ۳ ) از طریق پورت های LAN Switch نیز می توان به شلف های مربوطه متصل شد .

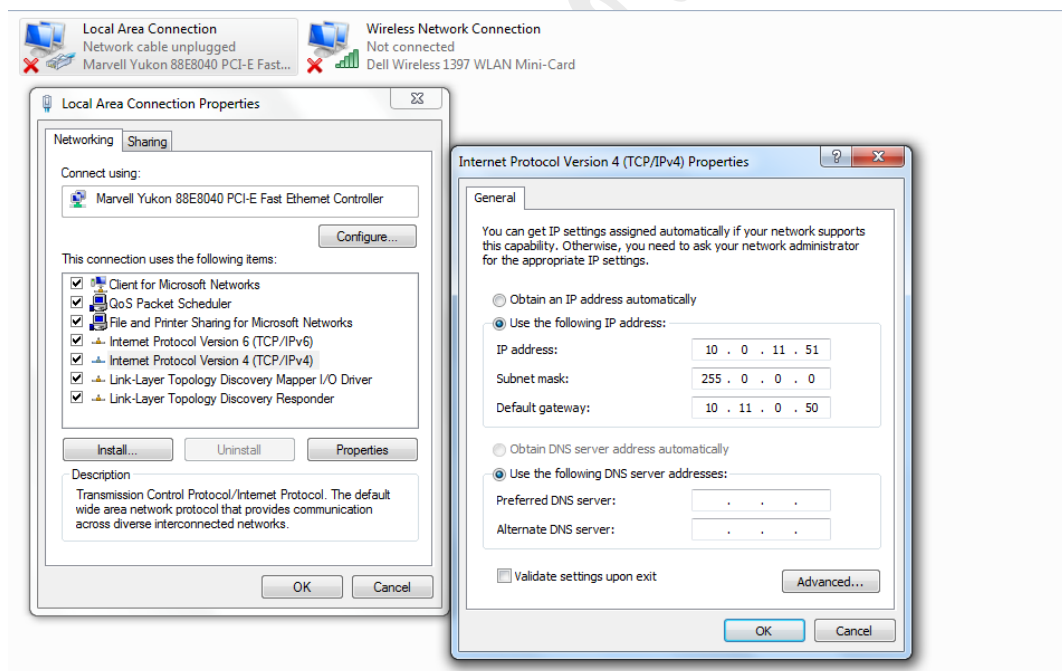


## ۲-۲-۱) تنظیمات ادرس IP بر روی لپ تاپ

با توجه به اینکه شبکه هواوی برای تعریف شلف های مربوطه از طریق IP منحصر به فرد استفاده نموده است برای ارتباط با NE باید تنظیمات مربوط به IP در رنج تعریف شده شبکه را بر روی لپ تاپ تنظیم کنیم که برای این منظور از آدرس زیر اقدام می کنیم .

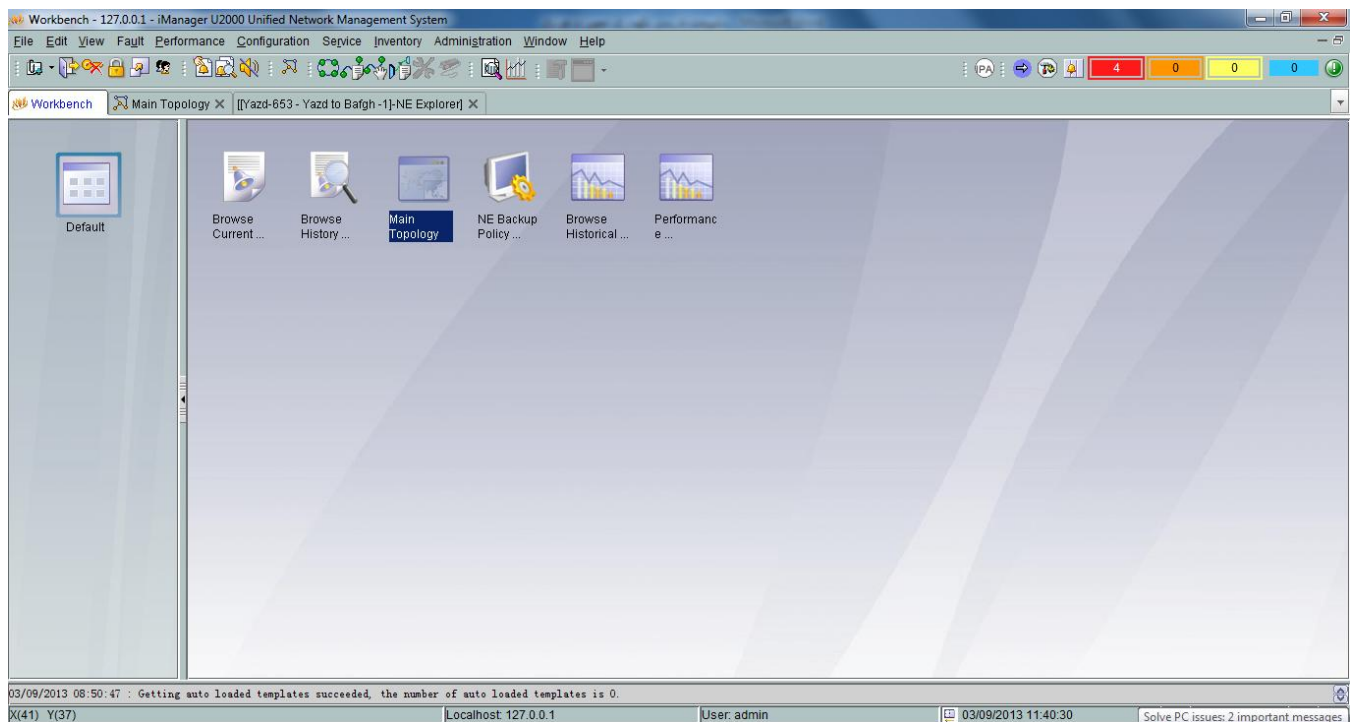
Control Panel\Network and Internet\Network Connections

به فرض مثال ادرس IP مربوط به یک NE مقدار 10.0.11.50 است. حال بایستی تنظیمات مربوط به پروتکل IP را بر روی لپ تاپ طوری تعریف نمود که بتوان ادرس IP مربوط به NE را Ping نمود. برای این منظور بر روی گزینه Local Area Connection کلیک سمت راست نموده و گزینه Properties انتخاب شود. حال بر روی گزینه Internet Protocol (TCP/Ipv4) کلیک کرده و سپس گزینه Properties انتخاب شود. در پنجره ای که باز می شود، گزینه Use the following IP address را انتخاب نمایید. سپس پارامترهای IP address، Subnet mask و Default gateway تعریف شوند. مثلاً برای مثال فوق مقدار ادرس IP را معادل 10.0.11.51 تعریف می نماییم تا IP لپ تاپ و NE هر دو در یک رنج قرار بگیرند. توجه شود که مقدار Default gateway بایستی مقدار ادرس IP مربوط به همان NE باشد. زیرا زمانی که NE متصل به لپ تاپ را به عنوان Gateway تعریف می نماییم، با این عمل می توان به NE های دیگر نیز ارتباط داشت.

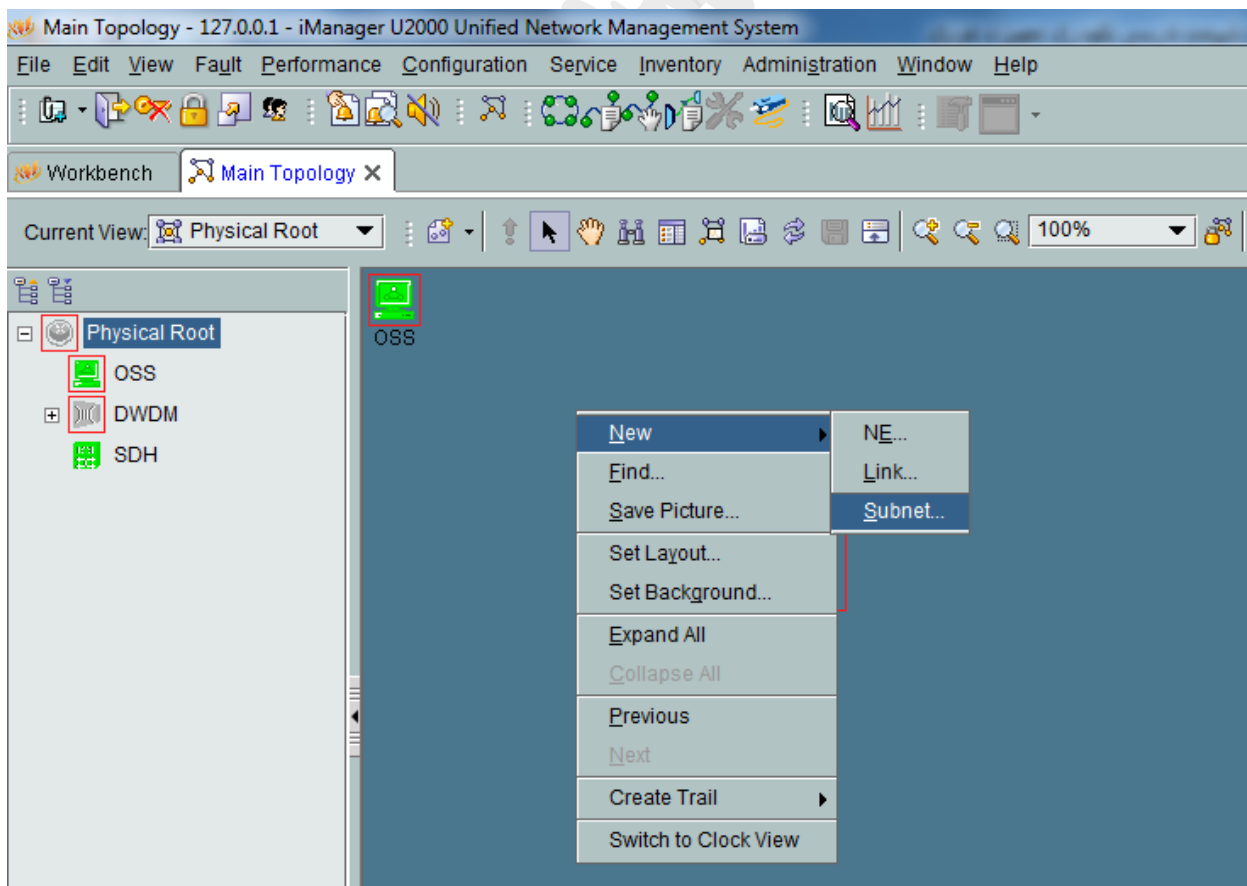


## ۳-۱) تعریف NE در نرم افزار

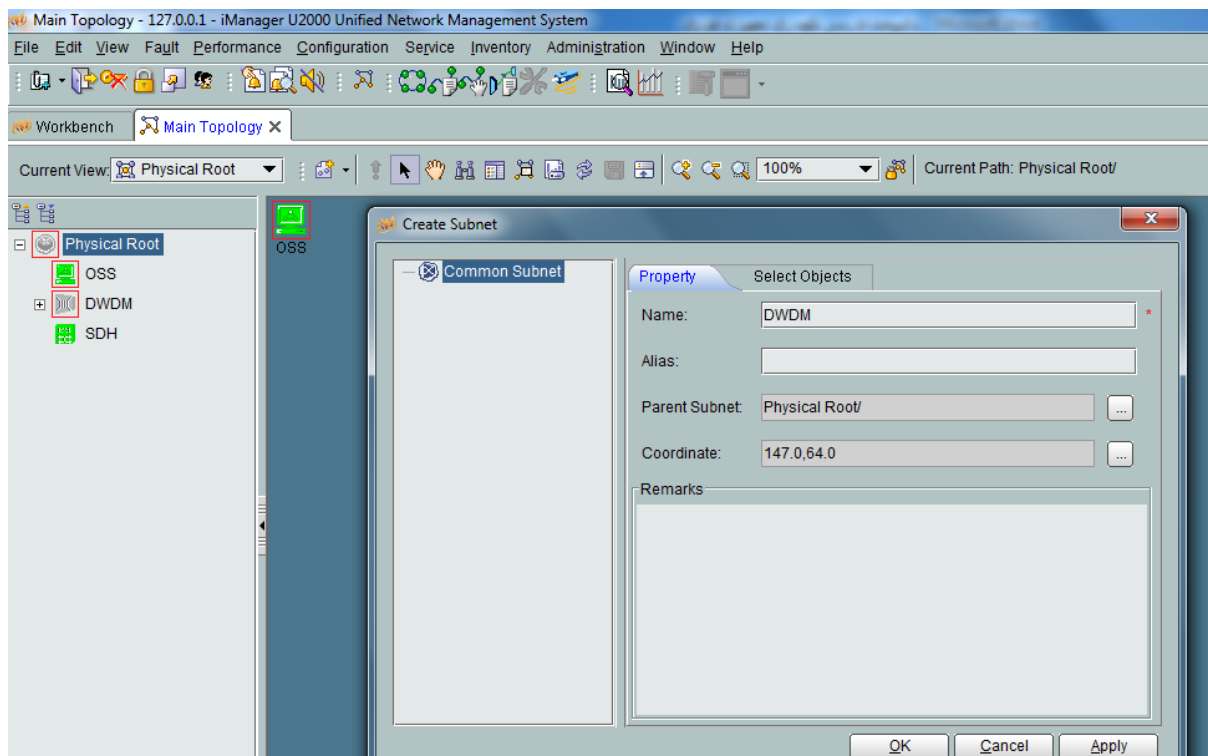
برای این منظور پس از تنظیمات IP بر روی لپ تاپ و همچنین اتصال به شلف با یکی از روشهای ذکر شده با login شدن به نرم افزار U2000 صفحه اصلی باز شده که وارد قسمت Main Topology شده و مراحل بعدی را جهت تعریف NE انجام می دهیم .



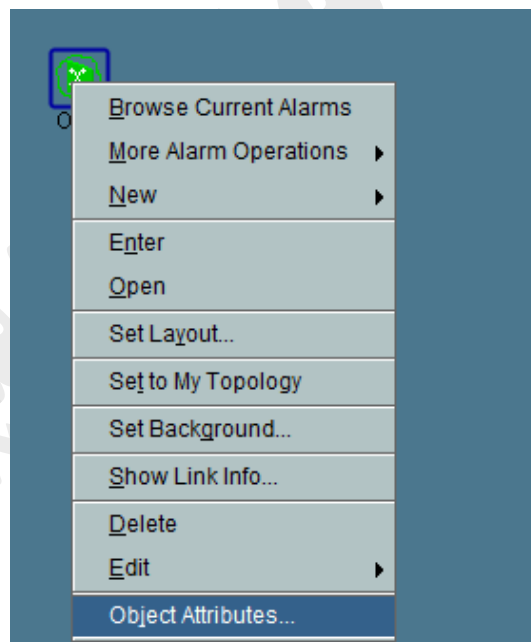
در صفحه اصلی Main Topology برای نظم بخشیدن و جداسازی تجهیزات SDH و DWDM دو عدد زیر شاخه مستقل در Physical Root با نام های SDH و DWDM به روش زیر ایجاد می کنیم .  
بر روی صفحه اصلی راست کلیک کرده و گزینه New و Subnet را انتخاب می کنیم .



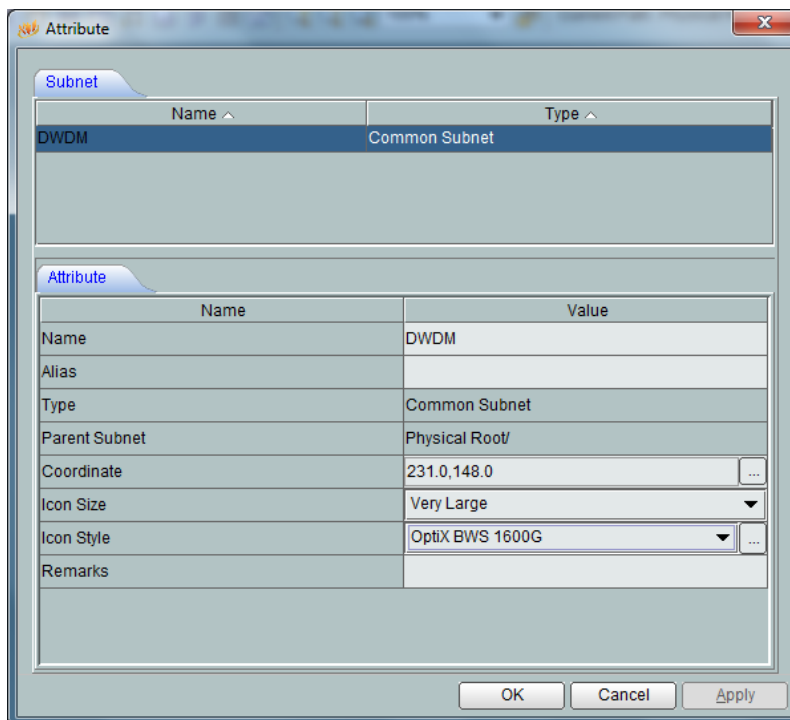
سپس در سربرگ Property در قسمت Name عبارت DWDM را تایپ کرده و OK می‌کنیم.



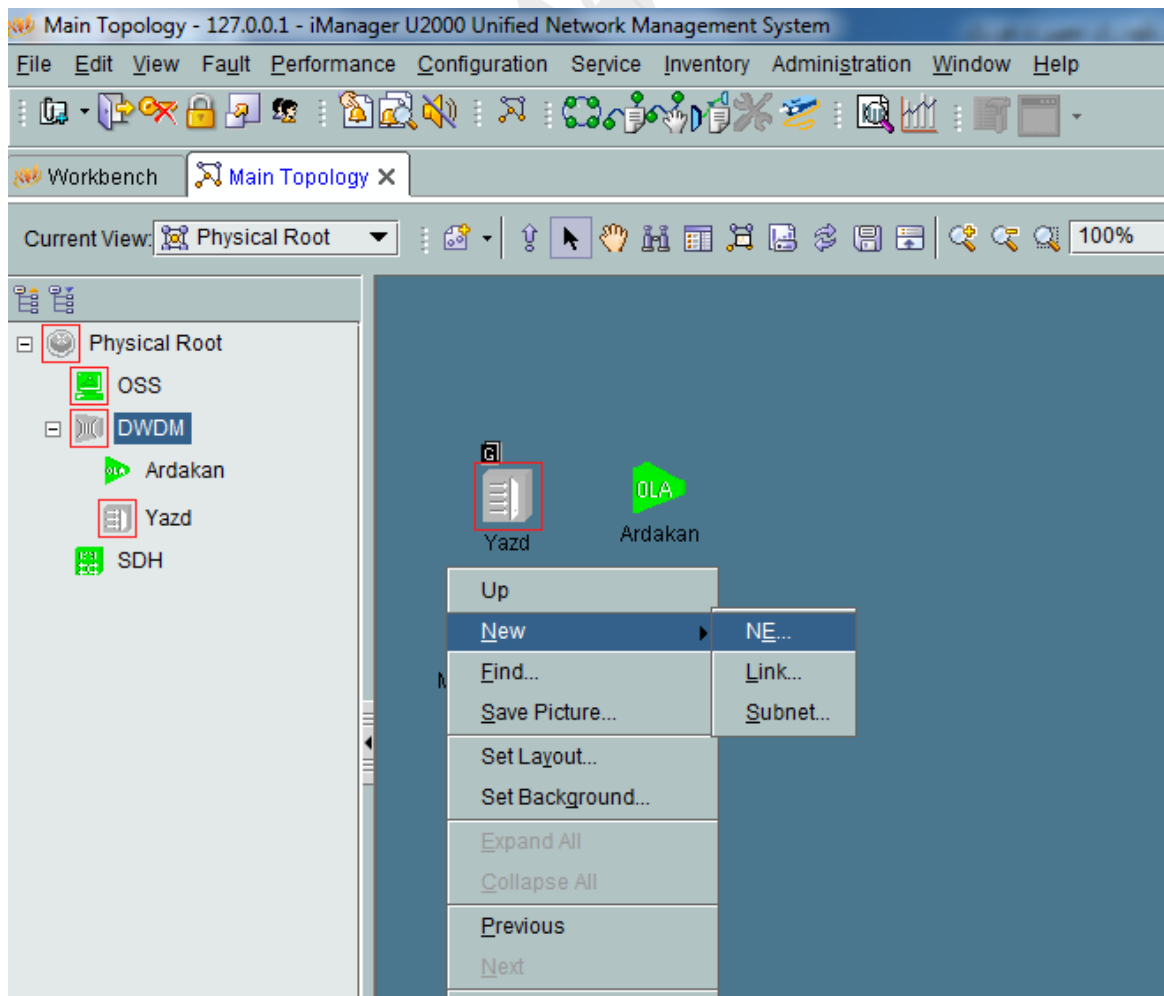
بر روی آیکون ساخته شده راست کلیک کرده و گزینه Object Attributes... را انتخاب می‌کنیم.



در سربرگ باز شده می‌توان مواردی همچون سایز و نوع آیکون ساخته شده را تعیین نمود که در قسمت Icon Size گزینه Very Large و در قسمت Icon Style گزینه Optix Bws 1600G را انتخاب و OK می‌کنیم.

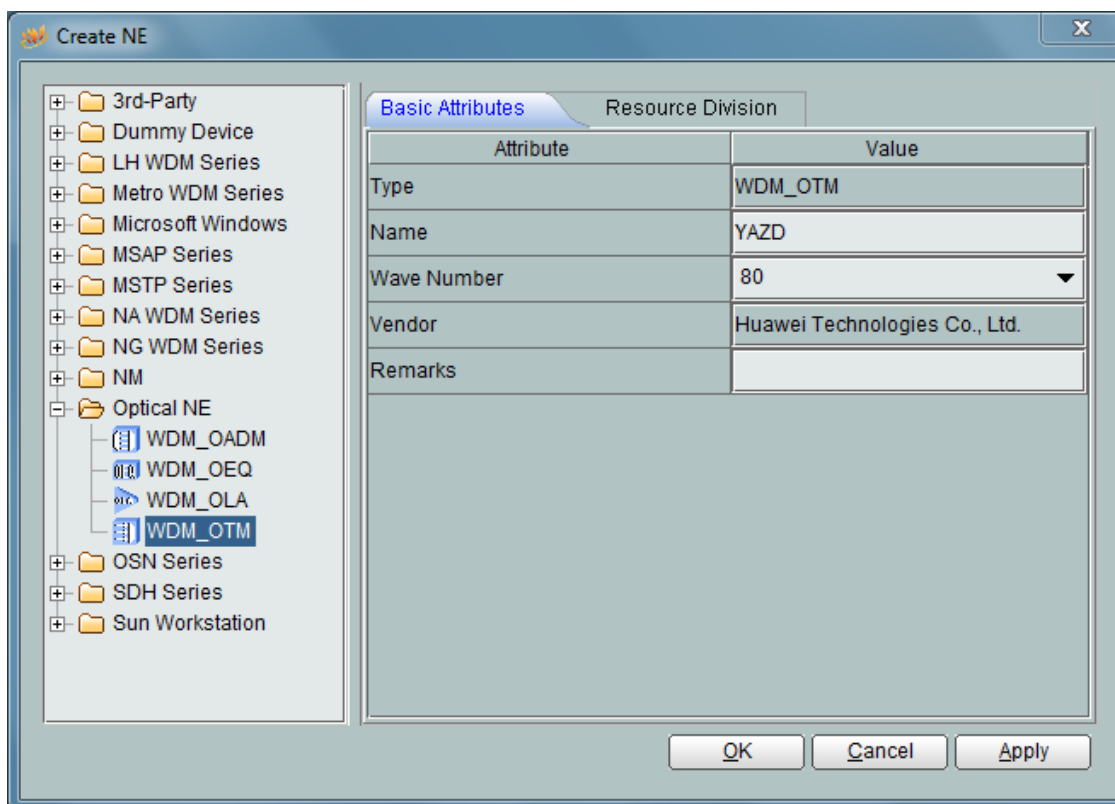


با دبل کلیک بر روی آیکن ساخته شده وارد صفحه جدید زیر مجموعه DWDM می شویم که در این صفحه آیکن مربوط به ایستگاه ها را با توجه به ماهیت OADM ، OLA یا OTM بودن آن ایجاد می کنیم به صورتی که بر روی صفحه راست کلیک کرده و بر روی گزینه NEW و NE کلیک می کنیم .

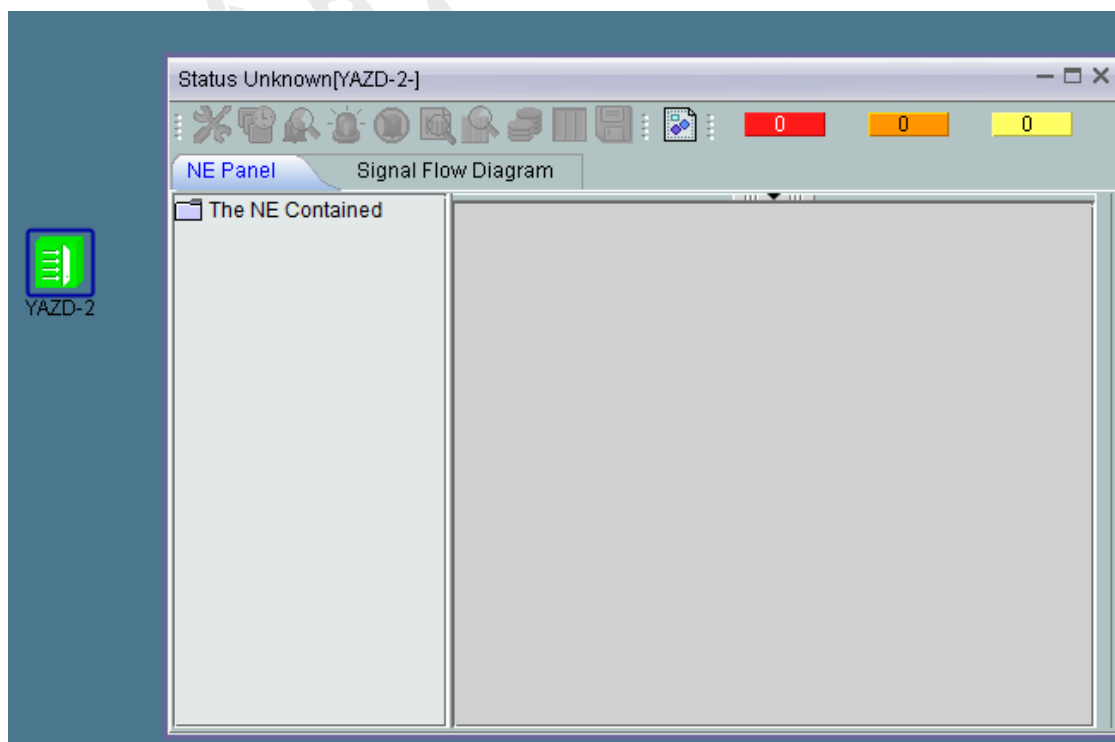




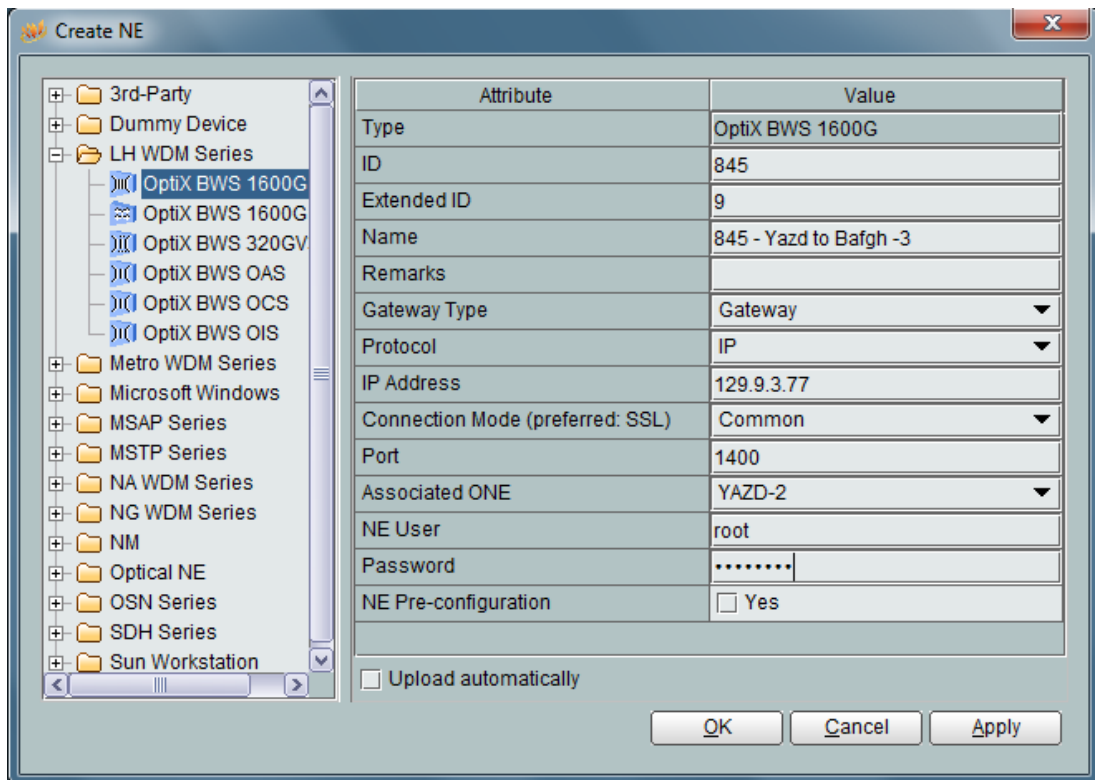
سپس در سربرگ باز شده در قسمت چپ پنجره از فولدر Optical NE ماهیت ایستگاه مربوطه انتخاب می گردد و در قسمت راست پنجره مربوطه نام ایستگاه و ظرفیت لانداها را مشخص و OK می کنیم که پس از مشخص کردن مکان قرارگیری ، ایستگاه مربوطه در توپولوژی ایجاد می گردد.



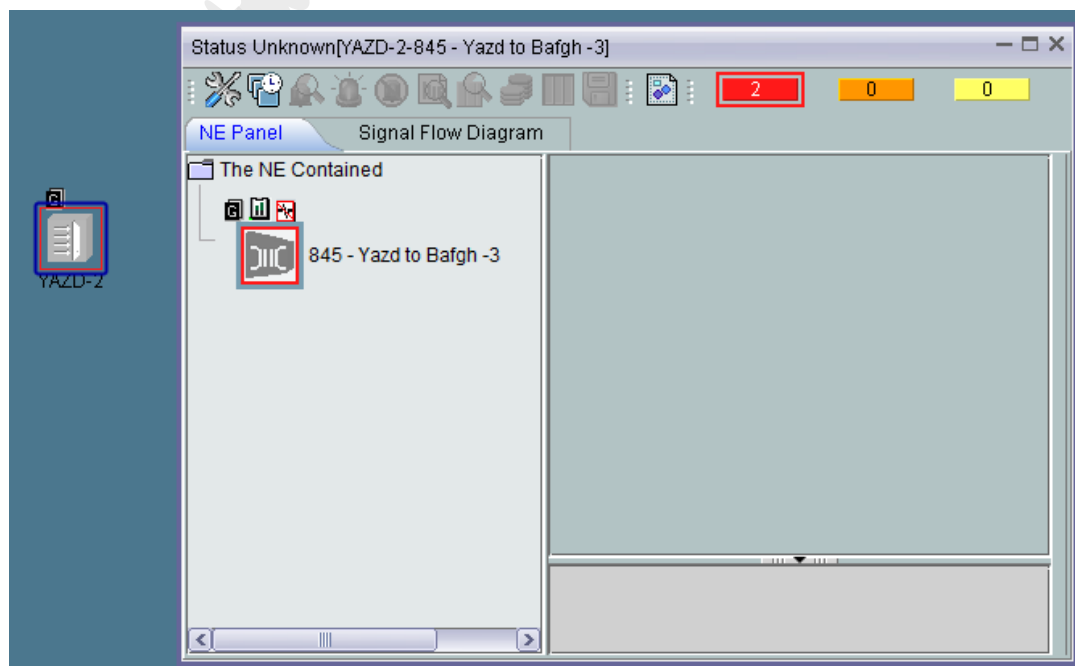
با دبل کلیک بر روی آیکون ایستگاه مربوطه و با توجه به اینکه هنوز هیچ NE برای ایستگاه مربوطه تعریف نشده صفحه خام ایستگاه مشاهده میگردد .



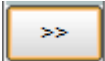
حال نوبت به تعریف NE های مربوطه در ایستگاه می گردد که برای این کار مجدداً بر روی صفحه راست کلیک کرده و بر روی گزینه NEW و NE کلیک می کنیم سپس در سربرگ Create NE باز شده در قسمت چپ پنجره از فولدر LH WDM Series ماهیت شلف Optix BWS 1600G انتخاب می گردد که پس از آن پنجره سمت راست فعال شده در قسمت ID مربوطه را وارد و در قسمت Name مشخصاتی همچون ID ، نام ایستگاه ، نام ایستگاه مقابل و پوزیشن شلف مربوطه را ثبت می کنیم ، همچنین در قسمت Gateway type گزینه Gateway و در قسمت ID Address ، IP شلف مربوطه را وارد می کنیم سپس در قسمت Associated ONE نام ایستگاه شلف مربوطه انتخاب و در انتها در قسمت Password همان گزینه Password را تایپ کرده و OK می کنیم .

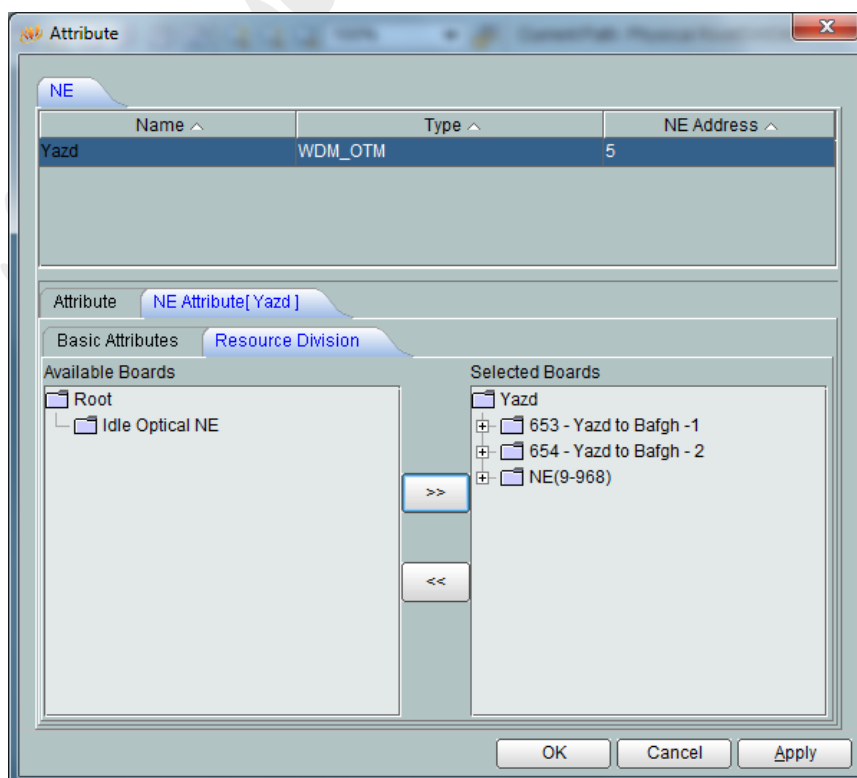
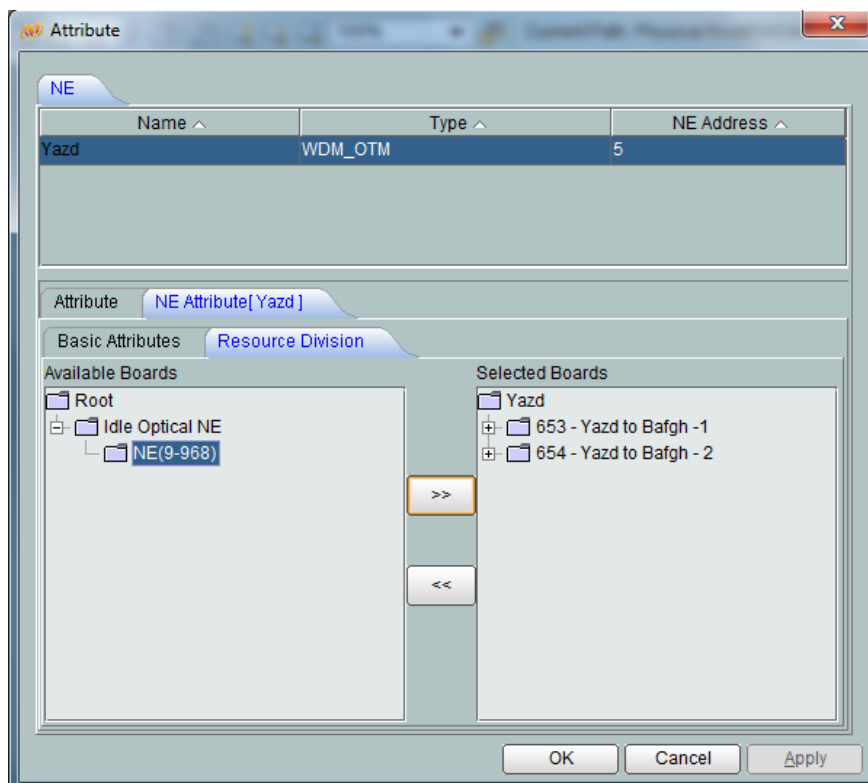


حال با انتخاب مجدد ایستگاه مربوطه شلف تعریف شده در لیست قرار می گیرد .

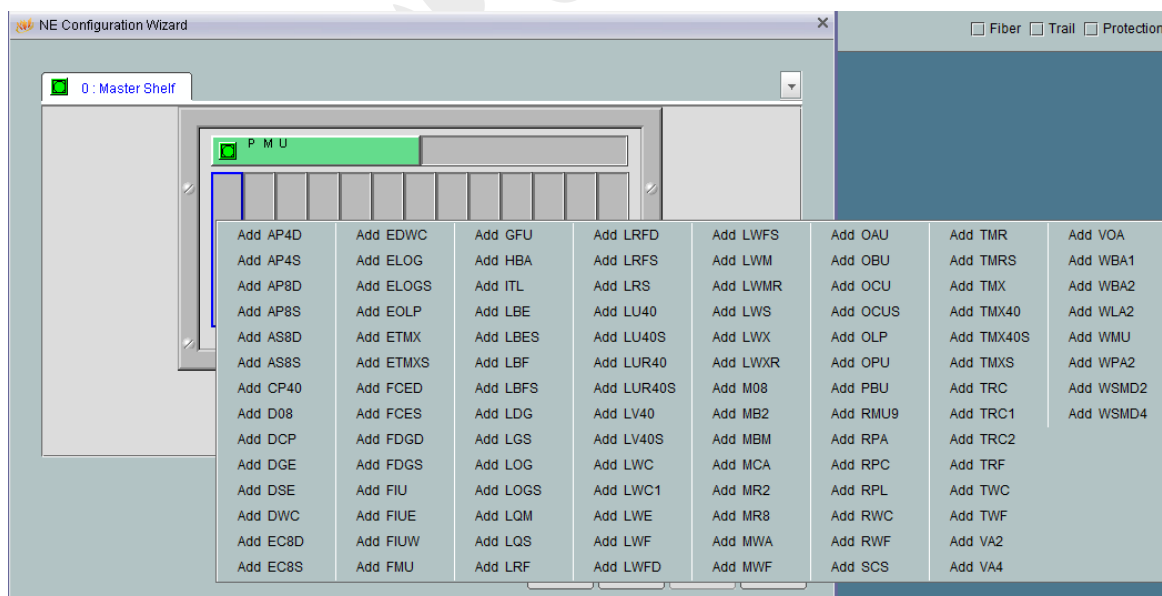
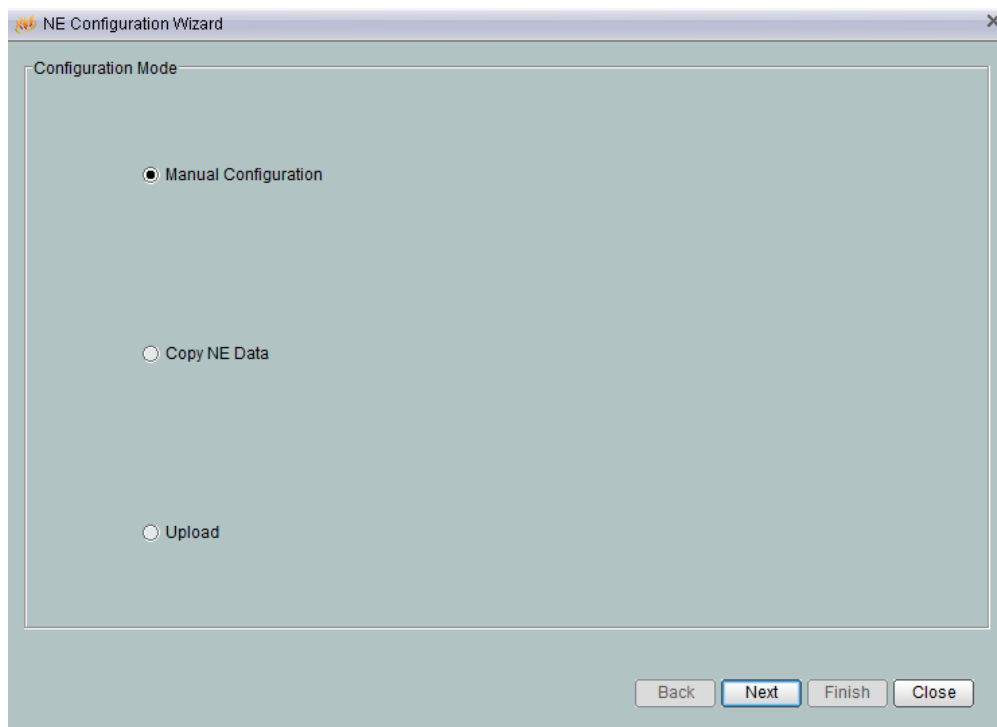


نکته : در صورتی که قبلاً NE ساخته شده در نرم افزار در هیچ ایستگاهی تعریف نشده باشد میتوان از روش زیر نیز عمل کرد به صورتی که بر روی ایستگاه مربوطه راست کلیک کرده و گزینه Object Attributes... را انتخاب در پنجره باز شده در

سربرگ Resource Division وارد شده و NE مربوطه را در پنجره سمت چپ انتخاب کرده و گزینه  را انتخاب تا NE مربوطه در پنجره سمت راست وارد شده و سپس OK می کنیم .

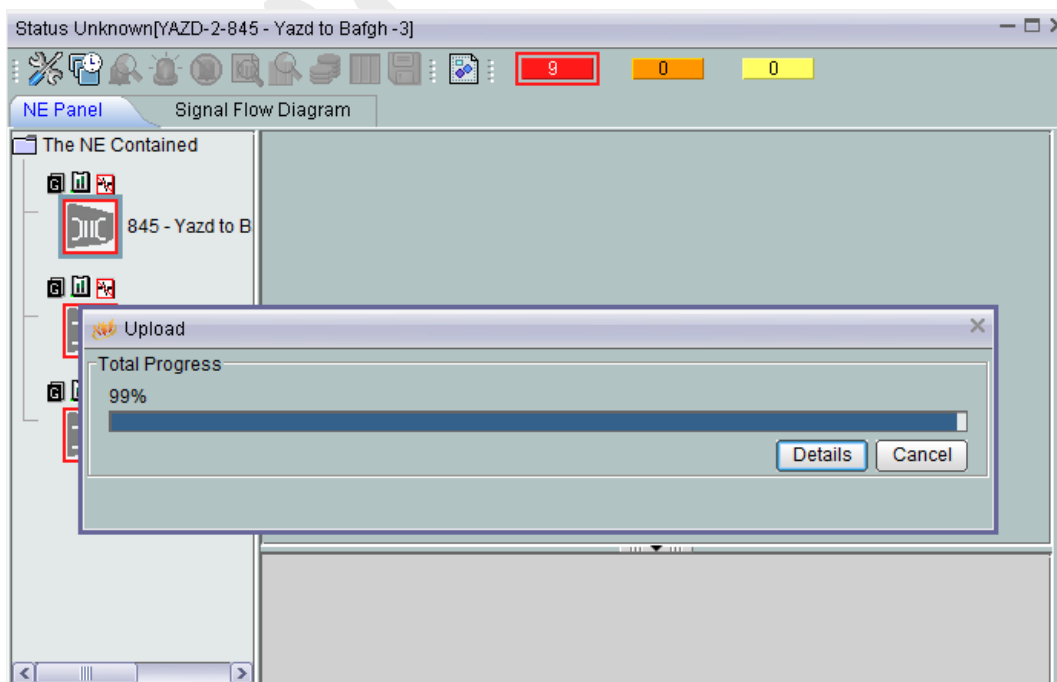
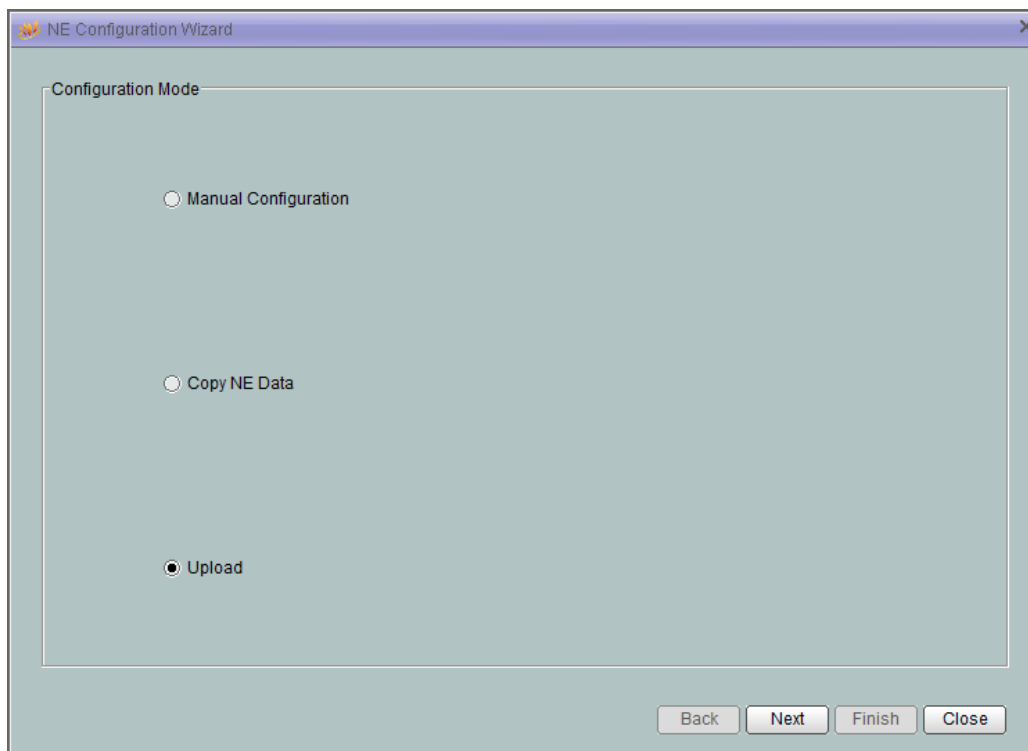


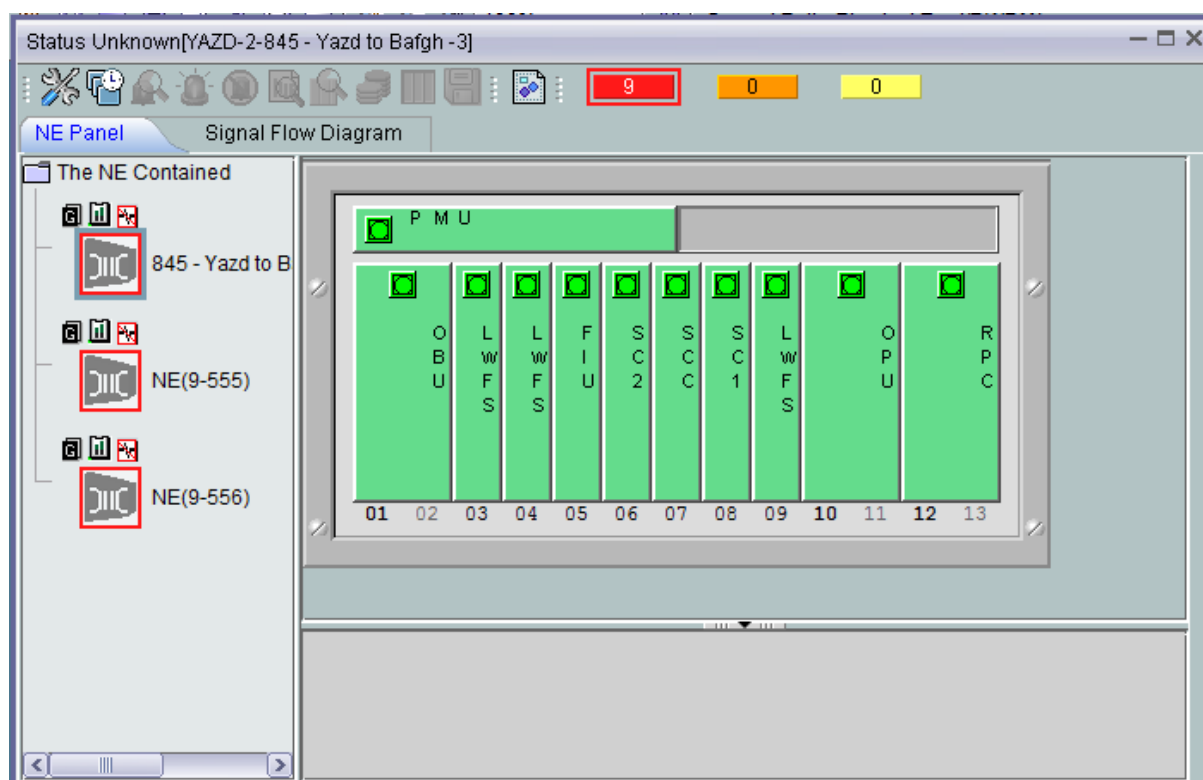
حال نوبت به Config کردن اطلاعات NE مربوطه در نرم افزار U2000 میرسد که با دبل کلیک بر روی شلف مربوطه به سه طریق اینکار صورت میگیرد. روش اول Manual Configuration که کاربر از این طریق می تواند به صورت دستی کارت ها را اضافه نماید که در بخش نگهداری برای اضافه کردن NE های موجود در ایستگاه در لپ تاپ به هیچ عنوان از این روش استفاده نمی گردد.



در روش دوم یعنی Copy NE Data وقتی استفاده می‌گردد که خواسته باشیم اطلاعات NE ای که قبلاً ساخته شده در NE جدید استفاده کنیم که این روش نیز در نگهداری استفاده نمی‌گردد .

و در روش سوم Upload کردن است که در این روش اطلاعات و Config شلف موجود در ایستگاه وارد نرم افزار U2000 می‌گردد که برای این منظور گزینه Upload انتخاب و با زدن گزینه Next پیکربندی انجام می‌شود که بهترین روش وارد کردن اطلاعات به نرم افزار در حالت نگهداری می‌باشد .





در این مرحله اطلاعات شلف دریافت و قابلیت کار بر روی شلف مربوطه به وجود می آید .

## فصل دوم

### ساختار راک و شلف

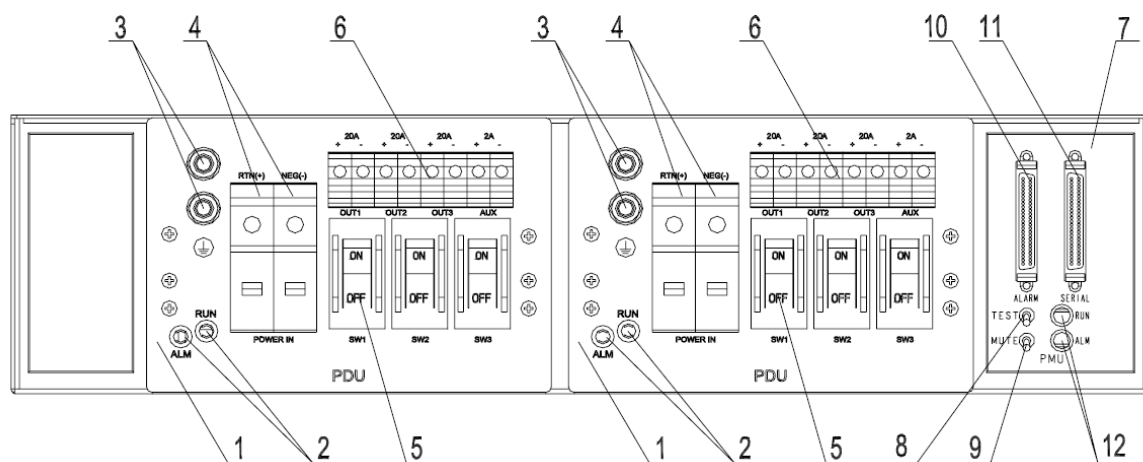
### BWS1600G



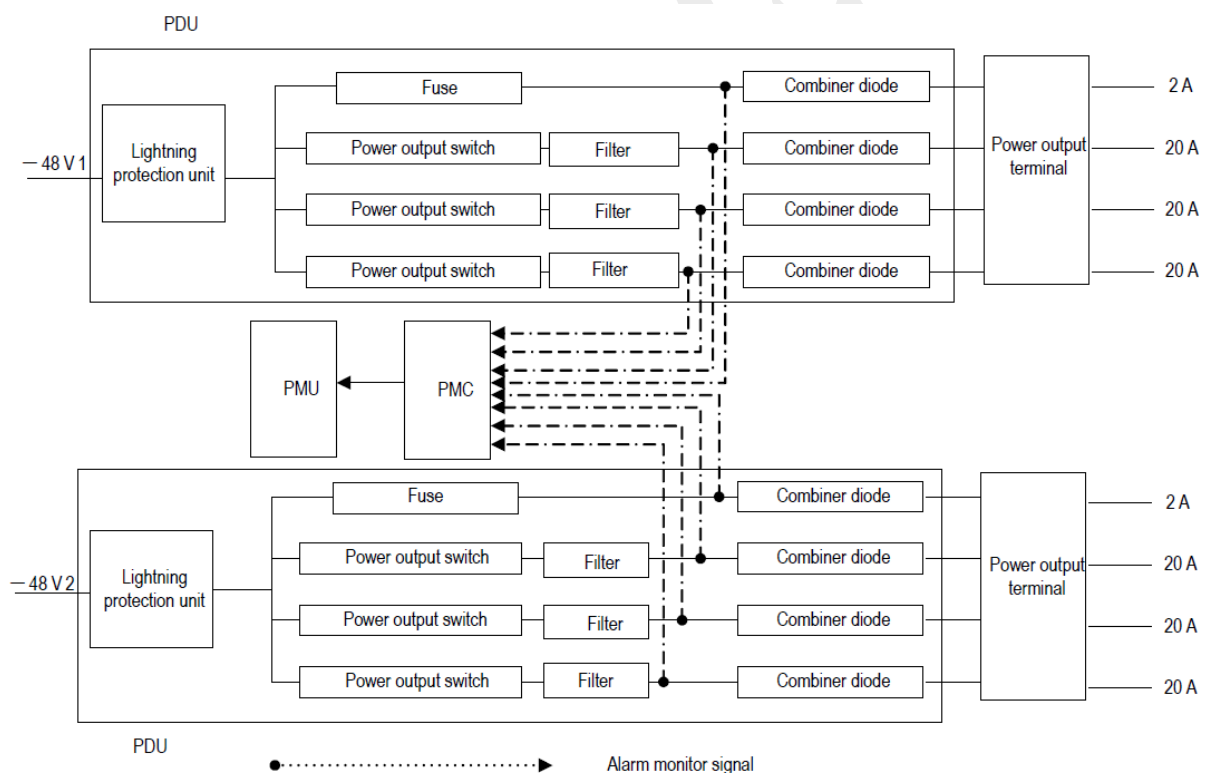


## ۱-۲ ساختار راک

### ۱-۱-۲ پنل جلو



### ۱ یونیت PDU



این یونیت مقسم پاور ورودی راک به قسمت های مختلف شامل شلف های داخلی و HUB می باشد که دو یونیت فوق از لحاظ پاور مستقل می باشد و همزمان برای ولتاژهای Main و Standby بصورت فعال مورد استفاده قرار می گیرد و آیتم های ۲ الی ۶ این یونیت به شرح زیر می باشد.

۲) نمایشگرهای ALM و RUN مربوط به اعلام خرابی و وضعیت پاور ورودی می باشد که در حالت نرمال در صورت عدم خرابی کارت مربوطه LED قرمز رنگ آلارم (ALM) خاموش و LED سبز رنگ RUN به معنی وصل بودن پاور اصلی کارت روشن می باشد .

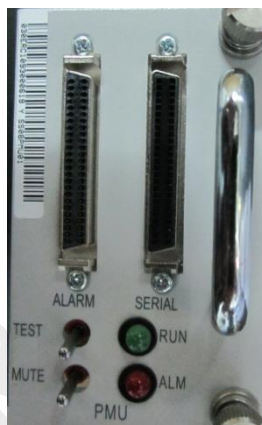
۳) محل اتصال کابل گراند

۴) محل اتصال کابل پاور اصلی

۵) فیوز های پاور شلف های داخلی راک با ظرفیت 20A که در نرم افزار با عنوان PWR0UT-1,2,3,5,6,7 در کارت PMU مشخص شده است .

۶) ترمینال های اتصال پاور داخلی شلف ها با نام های OUT1,OUT2,OUT3 و AUX با ظرفیت 2A مربوط به وایرینگ کابل پاور HUB که در نرم افزار برای این پورت با عنوان PWR0UT-4,8 در کارت PMU مشخص شده است .

۷) یونیت PMU



## تنظیمات DIP سویچ در یونیت PMU

بر روی برد یونیت PMU یک DIP سویچ چهار تایی قرار گرفته که بر اساس ON یا OFF بودن هر کدام از DIP سویچ ها تنظیمات PMU انجام می گیرد.





با تغییر PIN 1 و PIN 2 در حالت‌های مختلف می‌توان با سه شلف در راک ارتباط برقرار کرد که به طور پیش فرض تنظیم آن بر روی شلف پایینی است.

Dip switch 1	Dip switch 2	
ON (0)	ON (0)	ارتباط با شلف بالایی
ON (0)	OFF (1)	ارتباط با شلف میانی
OFF (1)	ON (0)	ارتباط با شلف پایینی
OFF (1)	OFF (1)	نا شناخته

PIN 3 برای کنترل آشکارسازی آلام بر روی راک می‌باشد که در حالت عادی ON می‌باشد.

PIN 4 برای فعال سازی مونیتورینگ پاور PDU می‌باشد که اگر OFF باشد مونیتورینگ برای تغذیه 48V- و در صورت ON بودن مونیتورینگ برای تغذیه 60V- انجام می‌گیرد که به طور پیش فرض OFF می‌باشد. (نکته: در صورت عدم تطابق سوییچ مربوطه، ولتاژ اندازه گیری شده توسط نقطه مونیتورینگ غیر صحیح است و ممکن است PMU آلام کاذب تولید کند).

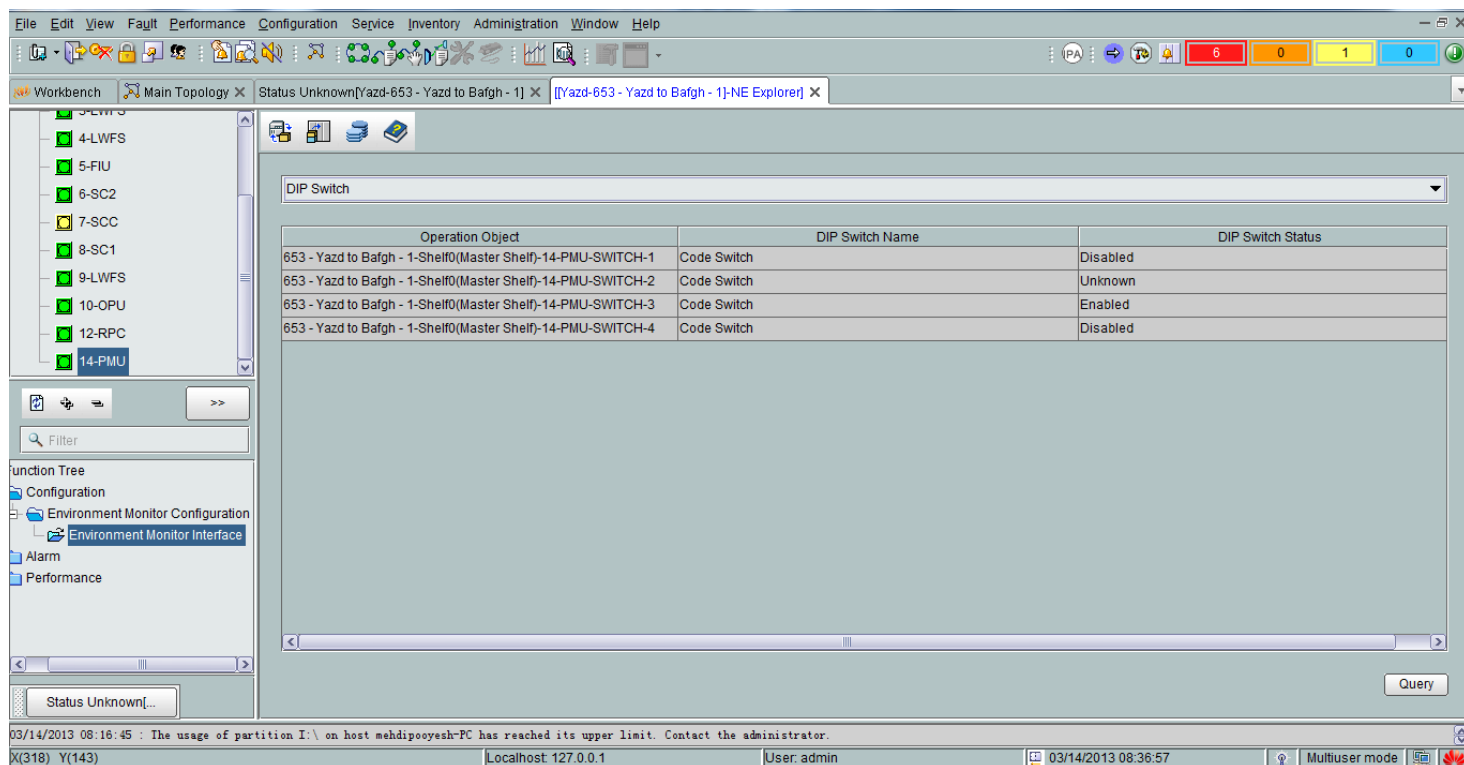
این یونیت از جمله یونیت‌های اصلی سیستم به شمار می‌آید که به طور نرم افزاری نیز در اولین شلف در موقعیت ۱ نصب شده در راک تعریف می‌گردد، از جمله کارهای اصلی این کارت نظارت بر عملکرد PDU، انتقال آلام به بالای راک و اتاق سوپروایزری از طریق وایرینگ SDF (که در بخش‌های بعدی کامل توضیح داده می‌شود)، تعریف EXTERNAL POINT های ورودی و خروجی و وایرینگ آنها و ...

### نمایش وضعیت Dip switch ها از طریق نرم افزار U2000

برای مشاهده وضعیت Dip switch ها میتوان با باز کردن شلفی که در آن PMU تعریف شده است این کار را انجام داد که مراحل آن در زیر بیان شده است.

NE Explorer → PMU → Configutation → Enviroment Monitor Interface

در پنجره باز شده از منوی کشویی موجود گزینه DIP Switch را انتخاب و وضعیت را مشاهده می‌نمائیم. که شکل آن در صفحه بعد نمایش داده شده است.



۸) سوئیچ TEST ، این سوئیچ جهت تست سالم بودن LED های بالای راک و همچنین بازر مورد استفاده قرار می گیرد.

۹) سوئیچ MUTE، این سوئیچ جهت قطع صدای بازر راک مورد استفاده قرار میگیرد .

۱۰) سوکت ALRM شامل پین های مربوط به EXTERNAL POINT های ورودی و خروجی و انتقال آلام به SDF جهت اتاق سوپروایزری

۱۱) سوکت SERIAL شامل پین های انتقال آلام به بالای راک و همچنین دریافت آلام از شلف های راک از طریق پورت ALM پنل بالایی شلف ها .

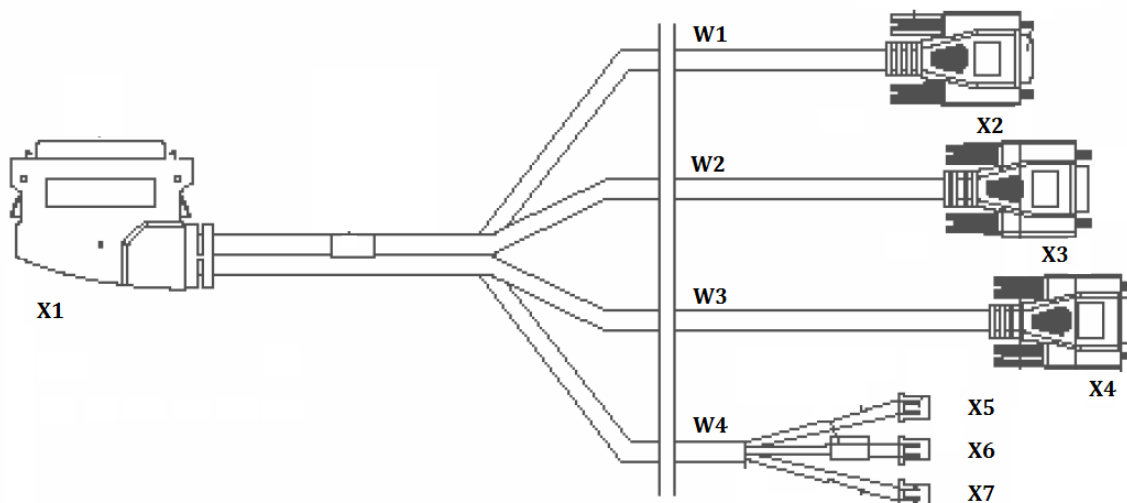
۱۲) LED های نشانگر وضعیت کارت بدین صورت که ALM نشانگر اعلام اخطار برای وضعیت پاور شامل قطع یا خارج از رنج بودن و همچنین چراغ RUN نشانگر وضعیت کارت و ارتباط با کارت SCC می باشد که وضعیت روشن خاموش شدن آن بیانگر حالت های خاص می باشد که در بخش توضیح کارت ها کامل توضیح داده می شود.

۲-۱-۲) وایرینگ داخلی

وایرینگ های داخلی شامل کابل های پاور شلف ها ، کابل پاور HUB های پایین راک ، کابل انتقال آلام به بالای راک و همچنین کابل های CAT5 مربوط به ارتباط سوپروایزری از شلف ها به HUB

۱) کابل های پاور شلف ها که به صورت پاور Main(Left) و Standby(Right) می باشد هر کدام به ترمینال های OUT یونیت PDU متصل شده که هر کدام به کارت پاور PFU شلف متصل می باشد که بر روی کابل پاور لیبل های هر فیوز مشخص شده است .

- ۲) کابل پاور HUB های پایین راک ، که HUB سمت چپ پایین راک به ترمینال AUX کارت PDU چپ متصل و HUB سمت راست به ترمینال AUX کارت PDU سمت راست متصل می باشد.
- ۳) کابل انتقال آلارم به بالای راک که این کابل به پورت SERIAL یونیت PMU متصل شده که خروجی آن به چهار قسمت شده که سه سر آن هر کدام به پورت ALM پنل بالایی شلف ها متصل شده و وظیفه انتقال آلارم از شلف ها به بالای راک را بر عهده دارند و یک سر آن به پنل LED بالای راک جهت نمایش آلارم های Critical، Major و Minor می باشد .



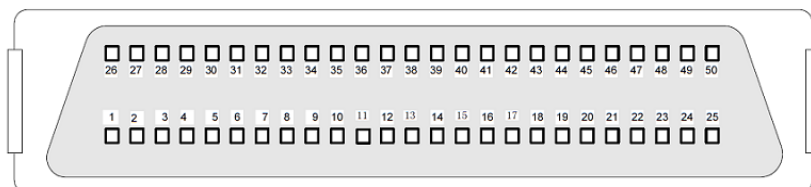
- با توجه به طول کابل ، W1 به شلف بالا ، و W2 متصل به شلف وسط و W3 متصل به شلف پایینی می باشد. (پورت ALM شلف ها) و همچنین W4 که جهت اتصال به پنل LED بالای راک می باشد.
- ۴) کابل های CAT5 مربوط به ارتباط سوپروایزری از شلف ها به HUB که هر کدام مستقل به پورت ETHERNET1 شلف ها متصل و به پورت های HUB اتصال می یابد .

## ۲-۱-۳) وایرینگ خارجی

وایرینگ خارجی شامل کابل متصل به پورت ALARM یونیت PMU در بالای راک می باشد که جزئیات و وایرینگ استاندارد آن در ادامه متن شرح داده میشود . ( نکته : در کلیه ایستگاه ها تنها دو مسیر D1 و D2 وایرینگ آن بر روی SIDF انجام شده است .)

آلارم های تجهیزات انتقال شامل دو نوع می باشد : یک نوع آلارم های آشکار شامل آلارم قرمز (Critical) و آلارم زرد (major) و نوع دوم آلارم صوتی از طریق یک باز است . آلارم صوتی بواسطه آلارم Critical در تجهیزات می باشد . وقتی برد کنترل اصلی تجهیزات (SCC) آلارم Critical بفرستد LED قرمز همراه با صدای بوق فعال می شود. صدای بوق از طریق سوییچ بی صدا کننده آلارم (MUTE) در بالای راک (بر روی کارت PMU) یا سوییچ بی صدا کننده آلارم (ALC) در برد کنترل اصلی (SCC) انجام می شود .

این پورت دارای ۱۶ کانال ورودی و چهار کانال خروجی می باشد که کانال های خروجی شامل آلامر major ، آلامر Critical و دو تای دیگر برای پورت های خروجی است وضعیت خروجی می تواند از طریق host و NMS تنظیم شود (فقط در ورژن خاص). خروجی ها از طریق رله است که جایگاه پین ها در شکل زیر نمایش داده شده است.



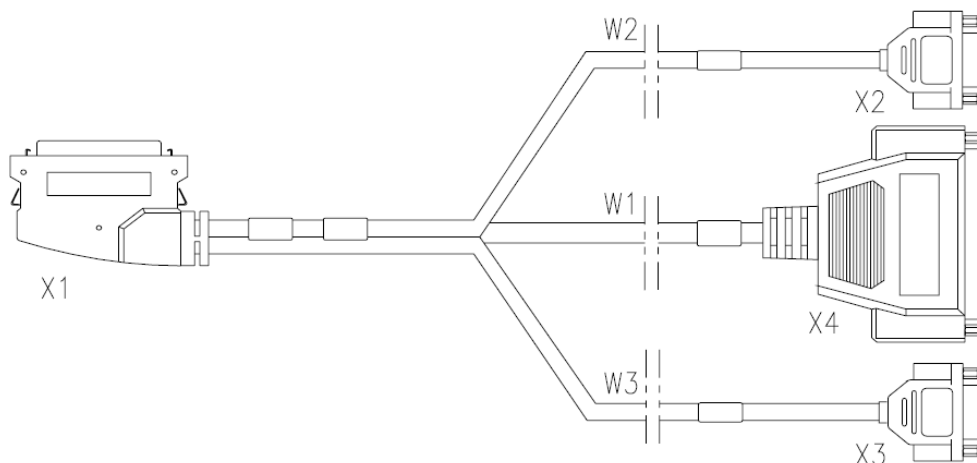
ALARM pins definition

PIN number	Definition	PIN number	Definition
1	RELAY1	34	ALMOUT1
3	RELAY2	35	ALMOUT1
5	RELAY3	36	ALMOUT2
7	RELAY4	37	ALMOUT2
9	RELAY5	38	ALMOUT3
11	RELAY6	39	ALMOUT3
13	RELAY7	40	ALMOUT4
15	RELAY8	41	ALMOUT4
17	RELAY9	42	ALMOUT5
19	RELAY10	43	ALMOUT5
21	RELAY11	44	ALMOUT6
23	RELAY12	45	ALMOUT6
26	RELAY13	46	ALMOUT7
28	RELAY14	47	ALMOUT7
30	RELAY15	48	ALMOUT8
32	RELAY16	49	ALMOUT8
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 29, 31, 33	GND	25, 50	Undefined

Usage of ALARM pins

PIN name	Usage
ALMOUT1 and ALMOUT2	Major alarm Boolean value output
ALMOUT3 and ALMOUT4	Critical alarm Boolean value output
ALMOUT5 and ALMOUT6	Auxiliary alarm Boolean value 1 output
ALMOUT7 and ALMOUT8	Auxiliary alarm Boolean value 2 output
RELAY1-16	External 16-channel Boolean value input

یک سر انتهای کابل آلامر خروجی یک کانکتور DB50 است در حالیکه انتهای دیگر به دو قسمت مجزا که یکی کانکتورهای خروجی آلامر DB9 و یکی کانکتور آلامر خارجی DB37 می باشد که در شکل زیر نمایش داده شده است.

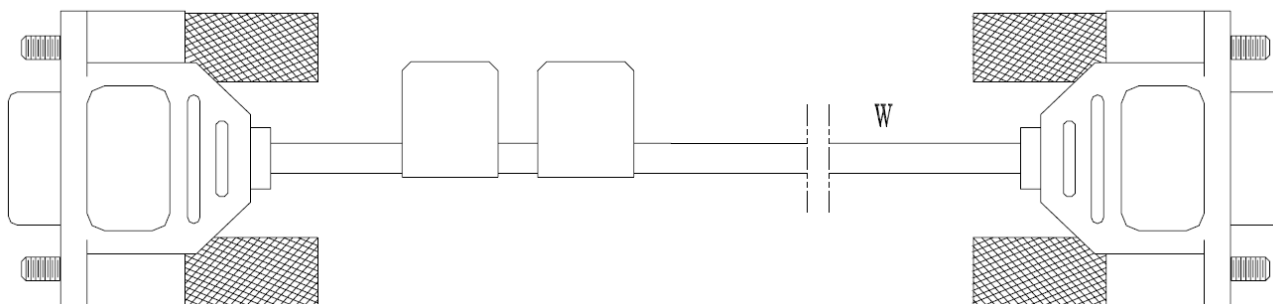


X1 — ALARM Interface (DB50)

X2, X3 — Subterminal of the alarm output

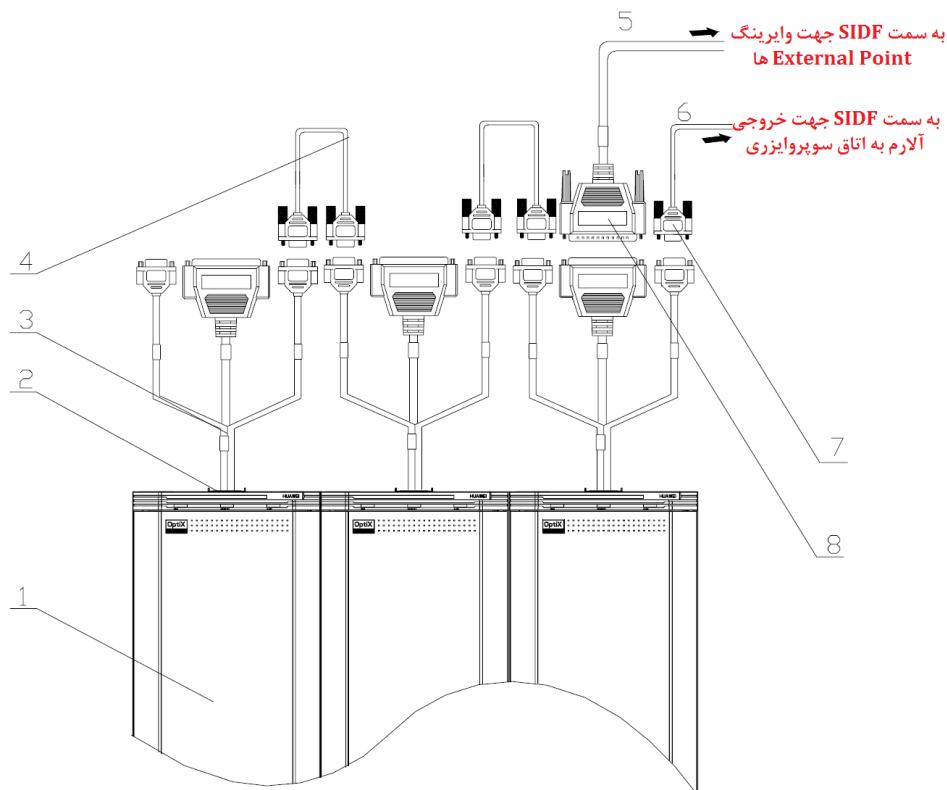
X4 — The external alarm input

W2 و W3 کانکتورهای خروجی آلام هستند و W1 یک کانکتور ورودی آلام اکسترنال است سیگنال های آلام از طریق یک کابل پورت آلام به راک های دیگر انتقال داده می شود. از آخرین راک به راک اصلی (D1) یا دستگاه کنترل کننده آلام های متمرکز شده منتقل می شود. توجه داشته باشید که برای انتقال آلام بین دو راک یک کابل انتقال متصل بین دو کانکتور است که انتهای هر دوسر کابل انتقال DB9 است که در شکل نمایش داده شده است .



زمانیکه کابل خروجی آلام به راک اصلی متصل شده است باید کانکتور DB9 از کانکتور کابل W2 و W3 منتقل شده به راک اصلی حذف گردد. با توجه به جدول ارتباطی کابل ها باید خروجی آلام به ترمینال متناظر با راک اصلی متصل شود. ( W2 و W3 یکسان هستند وقتی یکی از آنها برای آلام بین راک ها استفاده شود دیگری به عنوان یک کانکتور خروجی به راک اصلی کاربرد دارد. میتوان چندین آلام چندین راک را به یکدیگر متصل کرد که در شکل زیر نشان داده شده است. سیگنال های آلام از طریق کابل W2 و W3 کاسکدینگ آلام به راک های دیگر منتقل شده است. آخرین راک سیگنال های آلام را به دستگاه کنترل آلام های متمرکز از طریق SDF متصل می کند.





- 1. Cabinet
- 2. ALARM cable
- 3. Transfer cable for alarm output
- 4. Transfer cable for alarm input
- 5. Access external alarm value
- 6. Output alarm value to centralized alarm system

مشخصات کانکتورهای X1 الی X3 به شرح زیر می باشد .

## X2 pins definition

X1 pin	X2 pin	Chromatogram	Meaning
35	1	White/Black	Main Alarm
37	6	Black	
38	3	White/Red	Critical Alarm
41	7	Red	
43	8	White/Brown	Auxiliary Alarm
45	4	Brown	
47	9	White/Orange	Auxiliary Alarm
49	5	Orange	

Annotate: The X1 is the interface DB50,the X2 is the DB9 interface of W2

## X3 pins definition

X1 pin	X3 pin	Chromatogram	Remark
34	1	White/Black	Main Alarm
36	6	Black	
39	3	White/Red	Critical Alarm
40	7	Red	
42	8	White/Brown	Auxiliary Alarm
44	4	Brown	
46	9	White/Orange	Auxiliary Alarm
48	5	Orange	

Annotate: The X1 is the interface DB50,the X3 is the DB9 interface of W3

## X4 pins definition

X1 pin	X4 pin	Chromatogram	Meaning
1	1	Pink/Red x	The first road of the alarm input
14	2	Pink/Black x	
3	3	Orange/ Red x	The second road of the alarm input
16	4	Orange /Black x	
15	5	Blue/Red x	The third road of the alarm input
2	6	Blue/Black x	
17	7	Green/Red x	The fourth road of the alarm input
4	8	Green/Black x	
5	9	Gray/Red x	The fifth road of the alarm input
18	10	Gray/Black x	
19	11	Pink/Red x x	The sixth road of the alarm input
6	12	Pink/Black x x	
7	13	Orange/ Red x x	The seventh road of the alarm input
20	14	Orange /Black x x	
13	15	Blue/Red x x	The eighth road of the alarm input
12	16	Blue/Black x x	
24	17	Green/Red x x	The ninth road of the alarm input
11	18	Green/Black x x	
26	19	Gray/Red x x	The tenth road of the alarm input
27	20	Gray/Black x x	
28	21	Pink/Red x x x	The eleventh road of the alarm input
29	22	Pink/Black x x x	
23	23	Orange/ Red x x x	The twelfth road of the alarm input
10	24	Orange /Black x x x	
9	25	Blue/Red x x x	The thirteenth road of the alarm input
22	26	Blue/Black x x x	

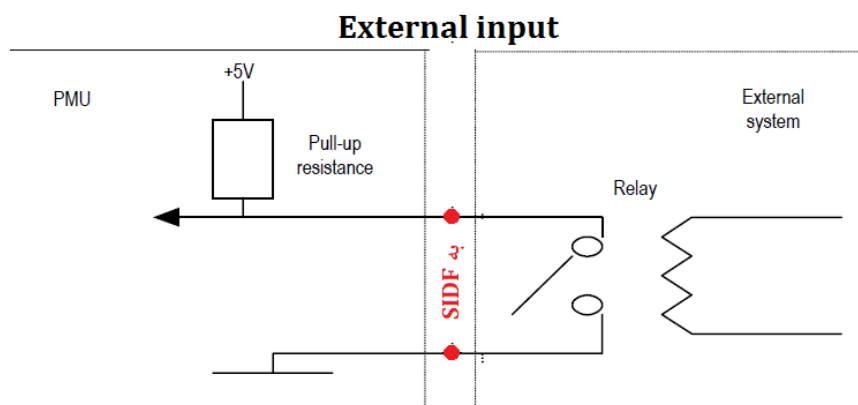
X1 pin	X4 pin	Chromatogram	Meaning
21	27	Green/Red x x x	The fourteenth road of the alarm input
8	28	Green/Black x x x	
30	29	Gray/Red x x x	The fifteenth road of the alarm input
31	30	Gray/Black x x x	
32	31	Blue/Red x x x x	The sixteenth road of the alarm input
33	32	Blue/Black x x x x	

Annotate: The X1 is the interface DB50,the X4 is the DB9 interface of W1

استاندارد وایرینگ بر روی SIDF به شرح زیر می باشد .

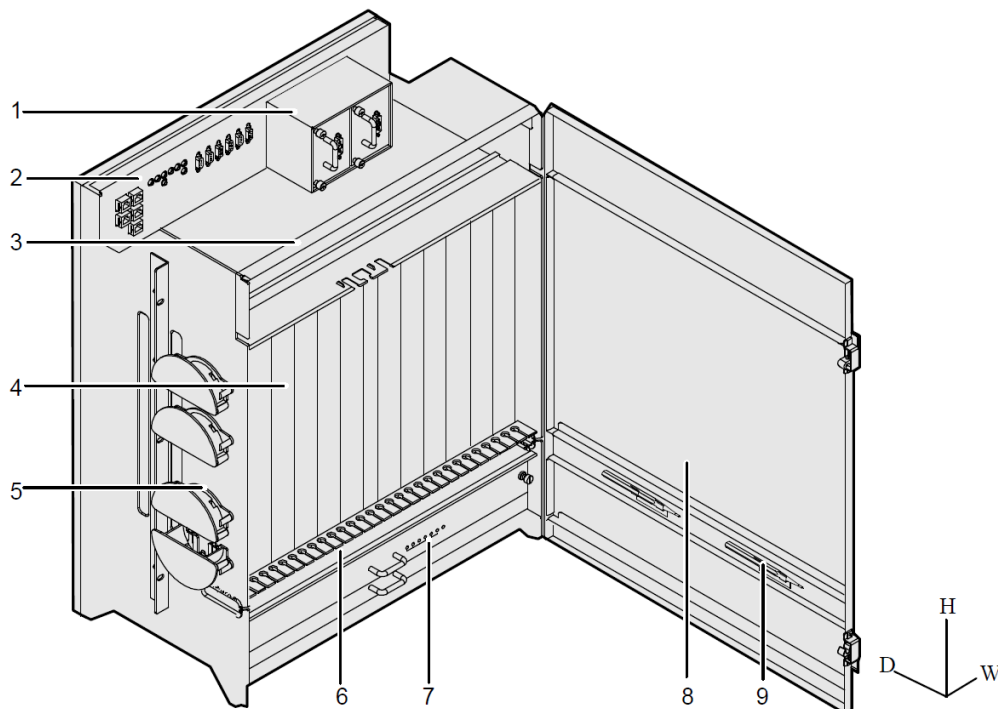
	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5	Pin6
1	First Rack H.K. OUT 1	First Rack H.K. OUT 2	First Rack H.K. OUT 3	First Rack H.K. OUT 4	Second Rack H.K. OUT 1	Second Rack H.K. OUT 2
2	First Rack H.K. OUT 5	First Rack H.K. OUT 6	First Rack H.K. OUT 7	First Rack H.K. OUT 8	Second Rack H.K. OUT 3	Second Rack H.K. OUT 4
3	Second Rack H.K. OUT 5	Second Rack H.K. OUT 6				
4	Second Rack H.K. OUT 7	Second Rack H.K. OUT 8				
5	First Rack H.K. IN 1	First Rack H.K. IN 2	First Rack H.K. IN 3	First Rack H.K. IN 4	First Rack H.K. IN 5	First Rack H.K. IN 6
6	First Rack H.K. IN 7	First Rack H.K. IN 8	First Rack H.K. IN 9	First Rack H.K. IN 10	First Rack H.K. IN 11	First Rack H.K. IN 12
7	First Rack H.K. IN 13	First Rack H.K. IN 14	First Rack H.K. IN 15	First Rack H.K. IN 16	First Rack H.K. IN 17	First Rack H.K. IN 18
8	First Rack H.K. IN 19	First Rack H.K. IN 20	First Rack H.K. IN 21	First Rack H.K. IN 22	First Rack H.K. IN 23	First Rack H.K. IN 24
9	First Rack H.K. IN 25	First Rack H.K. IN 26	First Rack H.K. IN 27	First Rack H.K. IN 28	Second Rack H.K. IN 1	Second Rack H.K. IN 2
10	First Rack H.K. IN 29	First Rack H.K. IN 30	First Rack H.K. IN 31	First Rack H.K. IN 32	Second Rack H.K. IN 3	Second Rack H.K. IN 4
11	Second Rack H.K. IN 5	Second Rack H.K. IN 6	Second Rack H.K. IN 7	Second Rack H.K. IN 8	Second Rack H.K. IN 9	Second Rack H.K. IN 10
12	Second Rack H.K. IN 11	Second Rack H.K. IN 12	Second Rack H.K. IN 13	Second Rack H.K. IN 14	Second Rack H.K. IN 15	Second Rack H.K. IN 16
13	Second Rack H.K. IN 17	Second Rack H.K. IN 18	Second Rack H.K. IN 19	Second Rack H.K. IN 20	Second Rack H.K. IN 21	Second Rack H.K. IN 22
14	Second Rack H.K. IN 23	Second Rack H.K. IN 24	Second Rack H.K. IN 25	Second Rack H.K. IN 26	Second Rack H.K. IN 27	Second Rack H.K. IN 28
15	Second Rack H.K. IN 29	Second Rack H.K. IN 30				
16	Second Rack H.K. IN 31	Second Rack H.K. IN 32				
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

جهت وایرینگ و استفاده از External Point ها می توان همانند شکل زیر عمل کرد .



## ۲-۲) ساختار شلف

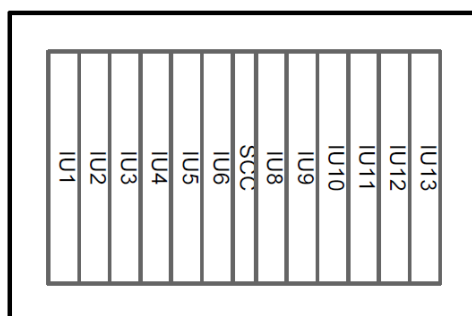
شلف استاندارد OptiX BWS 1600G شامل سه بخش است. بخش فوقانی مربوط به پورت سیگنال های الکتریکی شلف شامل پورت های ارتباطی، OrderWire، RS232 و یونیت PFU و ...، بخش میانی مربوط به قرار گیری یونیت ها و بخش پایینی شامل قسمت فرم دهی پچ کوردها و سینی فن می باشد. ساختار کلی شلف در شکل زیر نشان داده شده است.



- (۱) ماژول PFU (ورودی پاور Left و Right شلف) (۲) منطقه پورت ها (۳) میله  
(۴) منطقه یونیت ها (۵) قرقه فرم دهی پچ کورد ها (۶) منطقه فرم دهی پچ کورد ها  
(۷) فن (۸) درب شلف (۹) تنظیم کننده مقدار تضعیف یونیت VOA

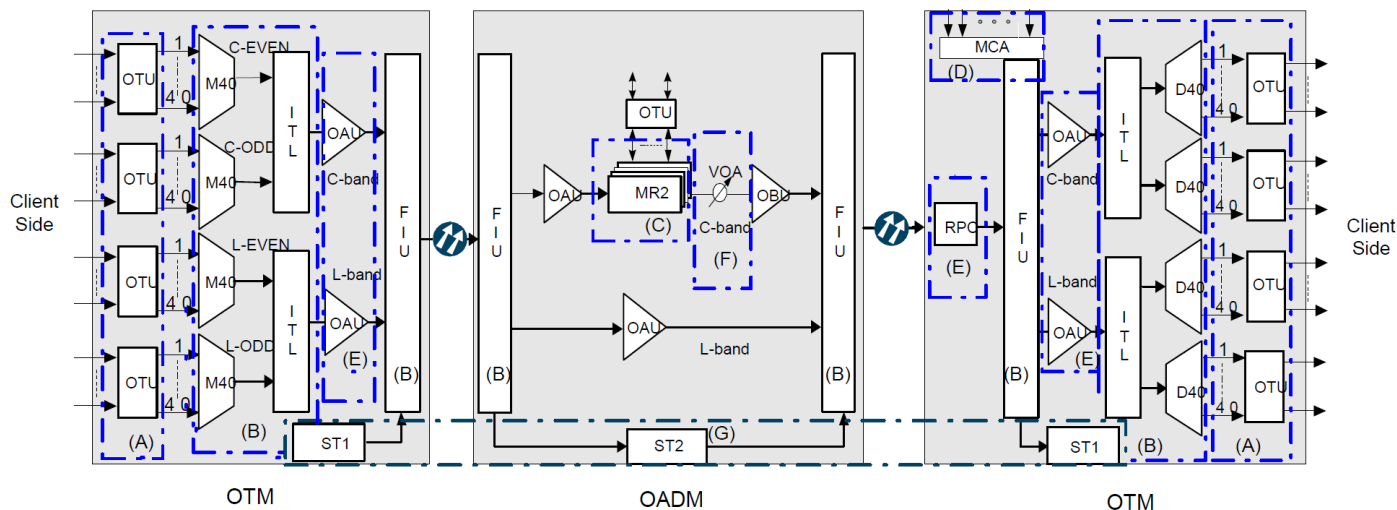
### بخش یونیت ها

در منطقه قرارگیری یونیت ها ۱۳ اسلات وجود دارد که به ترتیب از چپ به راست شماره گذاری شده اند. اسلات ۷ صرفاً مخصوص کارت مدیریت SCC و اسلات ۱۳ برای یونیت بک آپ پاور می باشد (PBU) که استفاده از این یونیت اختیاری می باشد. شکل زیر محل قرارگیری یونیت ها را در شلف OptiX BWS 1600G نشان داده است.



## ۳-۲) یونیت های کاربردی

یونیت های مورد استفاده در این شلف بر اساس نوع کاربرد دسته بندی شده است که بیان می شود ولی برای فهم بیشتر محل قرارگیری یونیت ها و نمایی کلی از سیستم در شکل زیر نمایش داده شده است .



گروه A : یونیت های مبدل نوری

گروه B : یونیت های ماکس و دی ماکس کننده نوری

گروه C : یونیت های مالتی پلکس اضافه و پیاده کننده نوری

گروه D : یونیت های آنالیز کننده طیف نوری

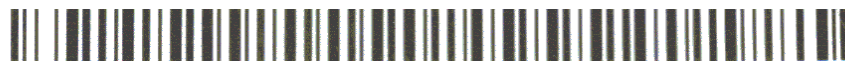
گروه E : یونیت های تقویت کننده نوری

گروه F : یونیت های تضعیف کننده نوری متغیر

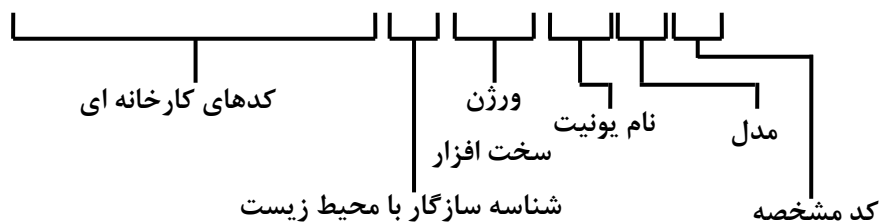
گروه G : یونیت های انتقال زمان و کانال نظارت نوری

با توجه به گستردگی یونیت ها در هر گروه سعی شده یونیت هایی که به طور معمول استفاده و خریداری شده اند تشریح گردد . در صورت نیاز به جزئیات یونیت های دیگر می توانید به داکيومنت آن مراجعه کنید . لازم است قبل از معرفی یونیت نکاتی که در کلیه آنها مشترک می باشد بیان گردد .

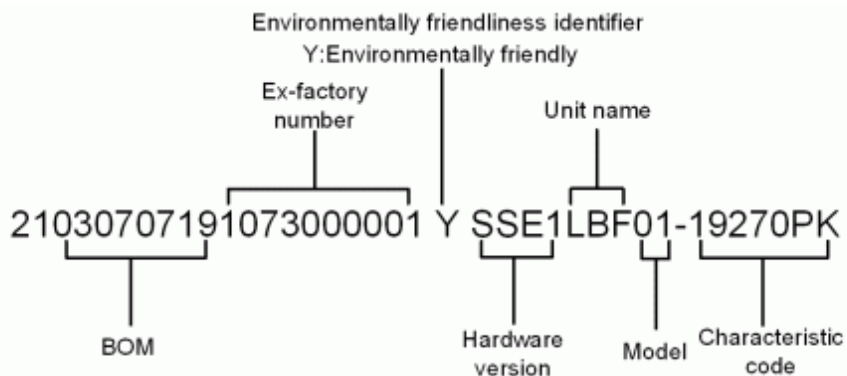
## ۳-۲-۱) جزئیات تشکیل دهنده بارکد یونیت



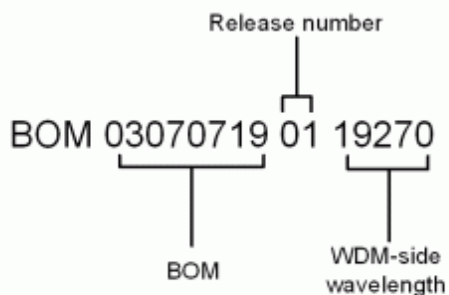
0346811093000596 Y SSE1FIU03-C



## Constitutions of the bar codes on a unit (example 1)

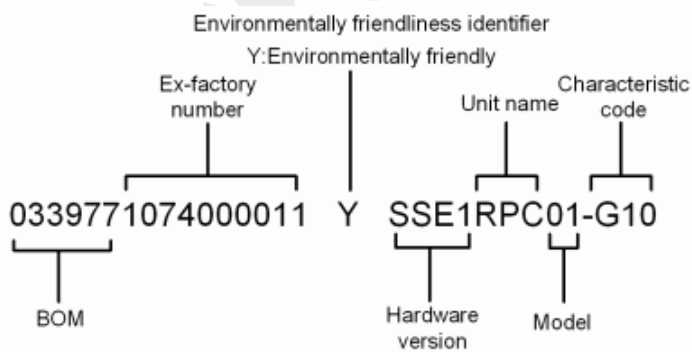


Bar code 1

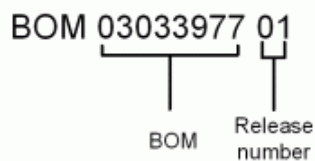


Bar code 2

## Constitutions of the bar codes on a unit (example 2)



Bar code 1



Bar code 2

## ۲-۳-۲) وضعیت LED های ALM و RUN بر روی کارت ها

توضیحات وضعیت نشانگر قرمز آلام (ALM)	
وضعیت	مفهوم
خاموش	بدون آلام
روشن	خرابی کارت ، خطا در تست کارت
چشمک زن به صورت سه بار در ثانیه	وجود آلام Critical
چشمک زن به صورت دو بار در ثانیه	وجود آلام Major
چشمک زن به صورت یک بار در ثانیه	وجود آلام Minor

توضیحات وضعیت نشانگر در حالت اجراء سبز (RUN)	
وضعیت	مفهوم
چشمک زن به صورت هر دو ثانیه یکبار	عملکرد کارت نرمال می باشد . ( in-service )
چشمک زن به صورت پنج بار در ثانیه	کارت برای شلف تعریف نشده است . ( not in-service )
چشمک زن به صورت یک بار در هر چهار ثانیه	حفاظت پایگاه داده ، ارتباط این کارت با کارت SCC قطع شده است . (۱) نرم افزار کارت پاک شده است . (۲) کارت در اسلات مربوطه بد جا خورده است .

## ۲-۳-۳) جزییات کارت ها

# LWFS

## Board Specification

LWFS: STM-64 transmit-receive line wavelength conversion unit with AFEC function (SuperWDM).

## (۱) توصیف ورژن

نسخه سخت افزاری در دسترس از LWFS شامل E2 و E7 هستند .

Table 1 lists the version description of the LWFS.

Table 1 Version description of the LWFS	
Item	Description
Current Board hardware version	E2 and E7
Board hardware version	E2, E3, E4, E5 and E7



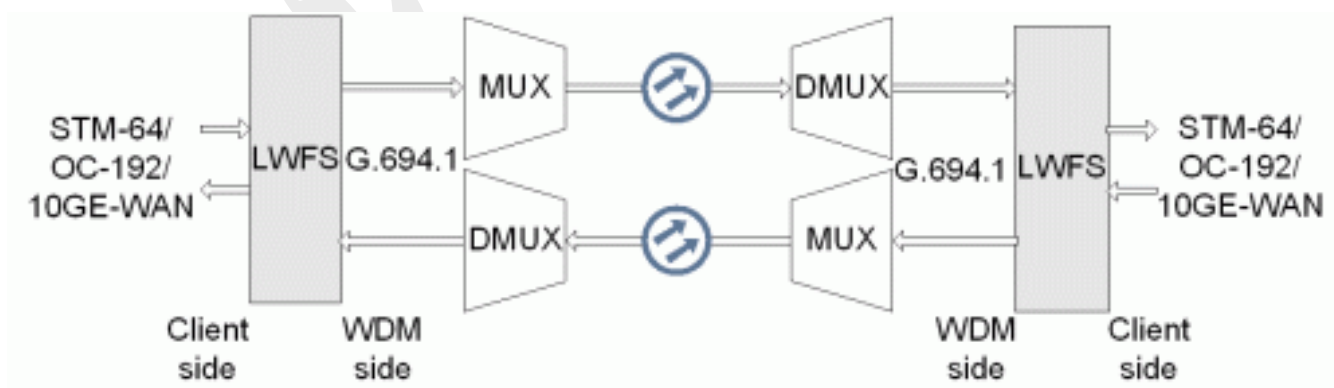
Table 1 Version description of the LWFS

Item	Description
Similarity	The E7 works in the same way as the E2, E3, E4 and E5.
Difference	<ul style="list-style-type: none"> <li>The E2 and the E3, E4, E5 and E7 adopt different error correction encoding methods. The E2 adopts FEC, but the E3, E4, E5 and E7 adopts AFEC.</li> <li>The E7, E5, E4 and E3 supports MS-AIS detecting, but the E2 does not.</li> <li>The E3, E4, E5 and E7 supports the AFEC mode setting and FEC mode setting.</li> <li>The E4, E5 and E7 supports client-side XFP module, but the E2 and E3 do not.</li> </ul>
Replacement	<ul style="list-style-type: none"> <li>The E7, E5, E4 and E3 can replace the E2. When connecting the E7, E5, E4 or E3 with the E2 on the WDM side, set the error correction encoding of the E7, E5, E4 or E3 to FEC instead of AFEC.</li> <li>The E2 cannot replace the E7, E5, E4 or E3.</li> <li>The E7 can replace the E5, E4, E3 and E2.</li> </ul>

## (۲) کاربرد

LWFS یک نوع مبدل نوری می باشد ( به اصطلاح تبدیل B&W به Color و بالعکس ) که بین تجهیزات SDH و DWDM قرار می گیرد که ظرفیت STM-64 از سمت SDH را دریافت و متناسب با کانال های ورودی کارت های مالتی پلکس تغییر میدهد (با تنظیمات نرم افزاری در محدوده فرکانسی 192.10 THZ الی 196.05 THZ روی کارت مربوطه برای یک کانال خاص) و یا بالعکس کانال مربوطه را از کارت دی مالتی پلکس دریافت و با تبدیل در سطح STM-64 به تجهیزات SDH تحویل می دهد. که شکل زیر نمای کلی عملکرد آن را در شبکه بیان می کند .

Figure 1 Application of the LWFS in WDM system



### (۳) توابع و ویژگی ها

توابع اصلی و ویژگی های پشتیبانی شده توسط LWFS شامل تبدیل طول موج و ALS هستند .

For detailed functions and features, refer to [Table 1](#).

Table 1 Functions and features of the LWFS	
Function and Feature	Description
Basic function	Accesses STM-64/OC-192/10GE-WAN optical signals on the client side. Converts the signals into WDM standard wavelength compliant with ITU-T G.694.1. The reverse process is similar.
Encoding mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports the RZ encoding.</li> <li>Adopts superWDM, supports differential phase return to zero (DRZ) encoding.</li> </ul>
Band type	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fixed wavelength: (RZ) 80 channels in C band</li> <li>Tunable wavelength: (DRZ) 192 channels in C band</li> </ul>
Channel spacing	<ul style="list-style-type: none"> <li>RZ: 100GHz</li> <li>DRZ: 25 GHz or 50 GHz</li> </ul>
FEC function	<ul style="list-style-type: none"> <li>E3LWFS, E4LWFS and E5LWFS support the AFEC encoding specified in ITU-T G.975.1.</li> <li>E2LWFS supports the FEC encoding specified in ITU-T G.975.</li> </ul>
Tunable wavelength function	<p>DRZ: Supports tunable wavelength optical module.</p> <p>25 GHz : The output WDM wavelength of the module is tunable between 191.300 THz and 196.075 THz, totally 192 wavelengths.</p> <p>50 GHz : The output WDM wavelength of the module is tunable between 192.10 THz and 196.05 THz, totally 80 wavelengths.</p>
Overhead processing	Supports overhead processing compliant with ITU-T G.709.
ESC function	Supports ESC function.
Alarms and performance events monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitors B1, B2, SM_BIP8 and PM_BIP8 bytes to help locate faults.</li> <li>Monitors performance parameters and alarm signals, including the monitoring on laser bias current, laser cooling current, laser working temperature and optical power.</li> </ul>
ALS function	<p>Supports automatic laser shutdown (ALS) function.</p> <p>For details about the working principles of the ALS, refer to <i>Product</i>.</p>
Loopback	<p>Supports:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inloop on the WDM side</li> <li>Outloop on the WDM side</li> <li>Inloop on the client side</li> <li>Outloop on the client side</li> </ul>

**Table 1 Functions and features of the LWFS**

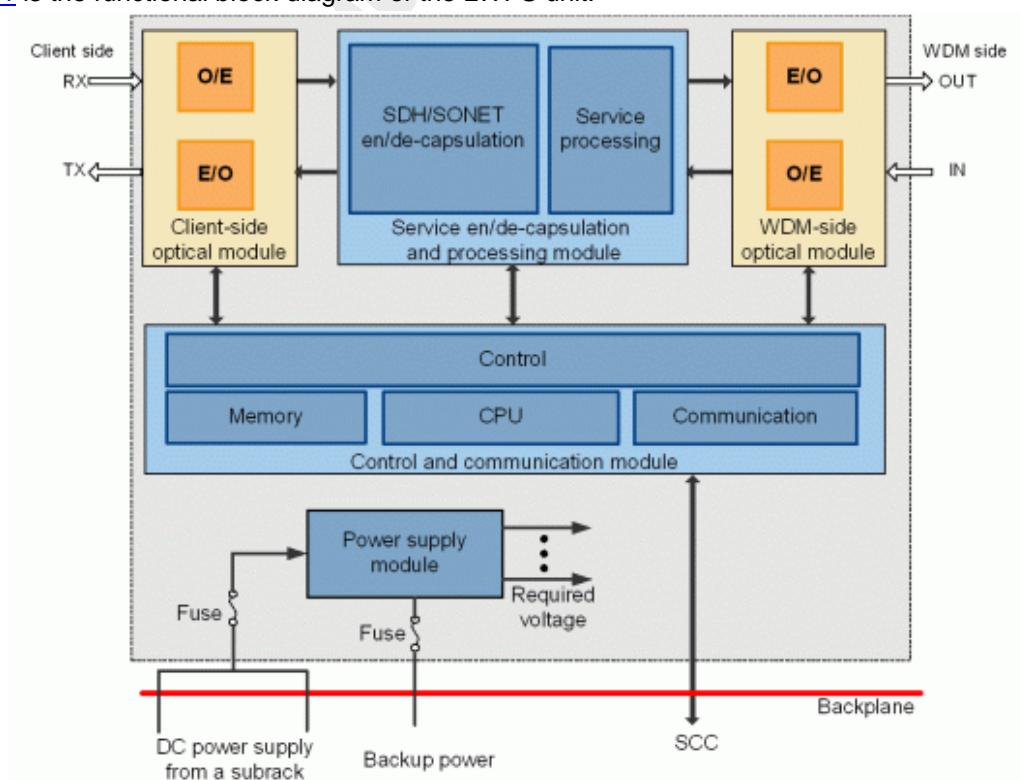
Function and Feature	Description
Protection scheme	Supports: <ul style="list-style-type: none"> <li>Inter-board wavelength protection</li> <li>Inter-subrack 1+1 optical channel protection</li> <li>1:N (<math>N \leq 8</math>) optical channel protection</li> </ul>
Power protection	Supports centralized power protection <sup>a</sup> .
Regenerating OTU	<ul style="list-style-type: none"> <li>E3LWFS, E4LWFS, E5LWFS: E1TMR, E2TMR, E3TMR, E1TMRS, E2TMRS, E3TMRS</li> <li>E2LWFS: E2LRF, E2LRFS</li> <li>E7LWFS: E4TMR, E4TMRS</li> </ul>
Pluggable optical module	<ul style="list-style-type: none"> <li>E4LWFS, E5LWFS, E7LWFS: Supports the 10 Gbit/s small form-factor pluggable (XFP) optical module on the client side.</li> <li>E2LWFS, E3LWFS: Not support.</li> </ul>

<sup>a</sup>: Only the E7LWFS board does not support centralized power protection.

## ۴) اصل کار و روند سیگنال

یونیت LWFS متشکل از پنج بخش است: ماژول نوری سمت سرویس گیرنده، ماژول نوری سمت WDM، ماژول پردازش و سرویس کدینگ و دیکدینگ، ماژول کنترل و ارتباطات و ماژول تغذیه

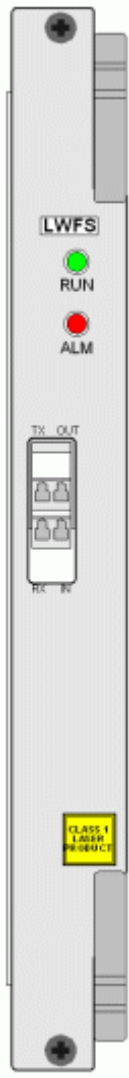

Figure 1 is the functional block diagram of the LWFS unit.



## (۵) پنل جلو

نمایشگرهای RUN و ALM، پورت‌ها و برچسب ایمنی لیزر در پانل واحد جلو وجود دارد.

Figure 1 shows the LWFS front panel.

	
E2LWFS/E3LWFS	E4LWFS/E5LWFS/E7LWFS

### Indicators

There are two indicators on the front panel.

- Running status indicator (RUN) - green
- Alarm status indicator (ALM) - red

## Interfaces

There are four optical interfaces on the front panel of the LWFS.

Table 1 Types and descriptions of the LWFS interfaces		
Interface	Connector Type	Description
IN	LC	Connected to the optical demultiplexer unit or the OADM unit to receive WDM signals
OUT	LC	Connected to the optical multiplexer unit or the OADM unit to transmit WDM signals
TX	LC	Connected to the client-side equipment to transmit service signals
RX	LC	Connected to the client-side equipment to receive service signals

## ۶ پیکربندی مرجع NM

در این بخش اطلاعات مانند اسلات، پورت ها و پارامتر ها را برای پیکربندی LWFS در یک سیستم NM معرفی می کند.

Table 1 lists the sequence number displayed in an NM system of the optical interface on the board front panel.

Table 1 Display of the LWFS optical interfaces	
Interface on the Panel	Interface on the NM
IN/OUT	1
TX/RX	2

## (۷) مشخصات کارت LWFS

مشخصات یونیت LWFS شامل مشخصات مازول های نوری سمت Client و WDM ، سطح ایمنی لیزر می باشد .

### مشخصات نوری مازول سمت Client

[Table 1](#) lists the specifications of optical module on the client side of the LWFS.

Parameters	Unit	Specifications			
Optical interface type	-	I-64.1	-	S-64.2b	L64.2
Line code format	-	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
Optical source type	-	SLM	SLM	SLM	SLM
Target distance		2 km (1.2 mi.)	10 km (6 mi.)	40 km (25 mi.)	80km (50 mi.)
Transmitter parameter specifications at point S					
Operating wavelength range	nm	1290–1330	1290–1330	1530–1565	1530–1565
Maximum mean launched power	dBm	–1	–1	+2	+4
Minimum mean launched power	dBm	–6	–6	–1	0
Minimum extinction ratio	dB	6	6	+8.2	+10
Maximum -20 dB spectrum width	nm	1	1	0.3	0.3
Minimum side-mode suppression ratio (SMSR)	dB	30	30	30	30
Eye pattern mask	NA	Compliant with G.691			
Receiver parameter specifications at point R					
Receiver type	-	PIN	PIN	PIN	PIN
Operating wavelength range	nm	1200–1650	1200–1650	1200–1650	1200-1650
Receiver sensitivity	dBm	–11	–11	–14	–24
Receiver overload	dBm	–1	–1	–1	–7
Maximum reflectance	Db	–27	–27	–27	–27

Table 2 and Table 3 list the optical specifications on the WDM side of the LWFS.

**Table 2 Specifications of fixed wavelength optical module on the WDM side of the LWFS**

Parameter	Unit	Specification	
Channel spacing	GHz	100	100
Line code format	-	RZ	RZ
Transmitter parameter specifications at point S			
Maximum mean launched power	dBm	0	0
Minimum mean launched power	dBm	-5	-5
Minimum extinction ratio	dB	10	10
Nominal central frequency	THz	192.10 - 196.00	192.15 - 196.05
Central frequency deviation	GHz	±10	±10
Maximum -20 dB spectral width	Nm	0.3	0.3
Minimum SMSR	dB	35	35
Maximum dispersion	ps/nm	500	500
Eye pattern mask	-	NA	NA
Receiver parameter specifications at point R			
Receiver type	-	PIN	PIN
Operating wavelength range	Nm	1200 – 1650	1200 – 1650
Receiver sensitivity	dBm	-16	-16
Receiver overload	dBm	0	0
Maximum reflectance	dB	-27	-27



**Table 3 Specifications of tunable wavelength optical module on the WDM side of the LWFS**

Parameters	Unit	Specification	
Channel spacing	GHz	50	25
Line code format	–	DRZ	DRZ
Transmitter parameter specifications at point Sn			
Maximum mean launched power	dBm	0	0
Minimum mean launched power	dBm	–5	–5
Minimum extinction ratio	dB	+13	+13
Central frequency	THz	192.10 – 196.05	191.30 – 196.075
Central frequency deviation	GHz	±3	±2.5
Maximum –20dB spectral width	Nm	0.3	0.3
Minimum SMSR	dB	35	35
Maximum dispersion	ps/nm	1000	1000
Eye pattern mask	–	NA	NA
Receiver parameter specifications at point Rn			
Receiver type	–	PIN	PIN
Operating wavelength range	Nm	1200 – 1650	1200 – 1650
Receiver sensitivity	dBm	–16	–16
Receiver overload	dBm	0	0
Maximum reflectance	dB	–27	–27

## Laser Safety Level

The laser safety level of the optical interface is CLASS 1.

The maximum output optical power of each optical interface is lower than 10 dBm.

# D40

## Board Specification

D40: 40-channel demultiplexing unit

### (۱) توصیف ورژن

تنها یک نسخه کاربردی از یونیت D40 ، TN11 در دسترس است.

[Table 1](#) lists the types of the TN11D40.

Table 1 Type description of the D40		
Unit	Type	Description
TN11D40	01	Demultiplexes one main path into 40 C_EVEN channels.
	02	Demultiplexes one main path into 40 C_ODD channels.

### (۲) کاربرد

کارت D40 یک نوع دی مالتی پلکسر نوری است که قابلیت دی مالتی پلکس یک سیگنال نوری به حداکثر ۴۰ سیگنال متناسب با استاندارد ITU-T را دارد .

For the position of the D40 in the WDM system, see [Figure 1](#).

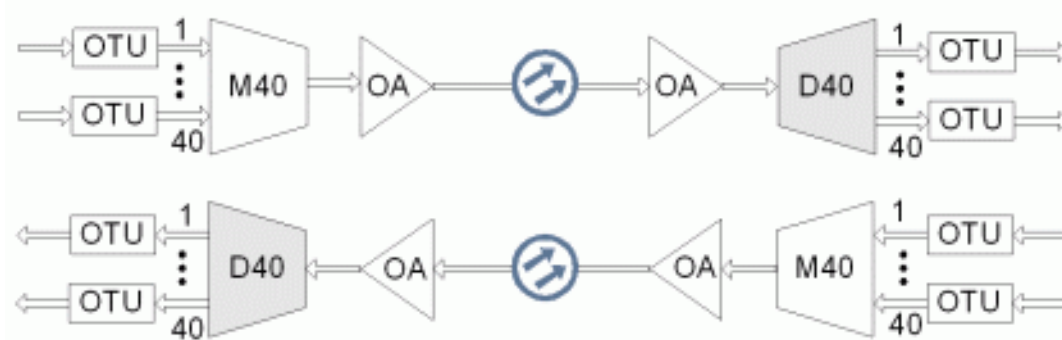


Figure 1 Position of the D40 in the WDM system

### (۳) توابع و ویژگی ها

توابع اصلی و ویژگی های پشتیبانی شده توسط دی مالتی پلکسر D40 ، نظارت آنلاین بر عملکرد نوری، نظارت و مانیتورینگ آلارم ها و رویدادها.

For detailed functions and features, refer to [Table 1](#).

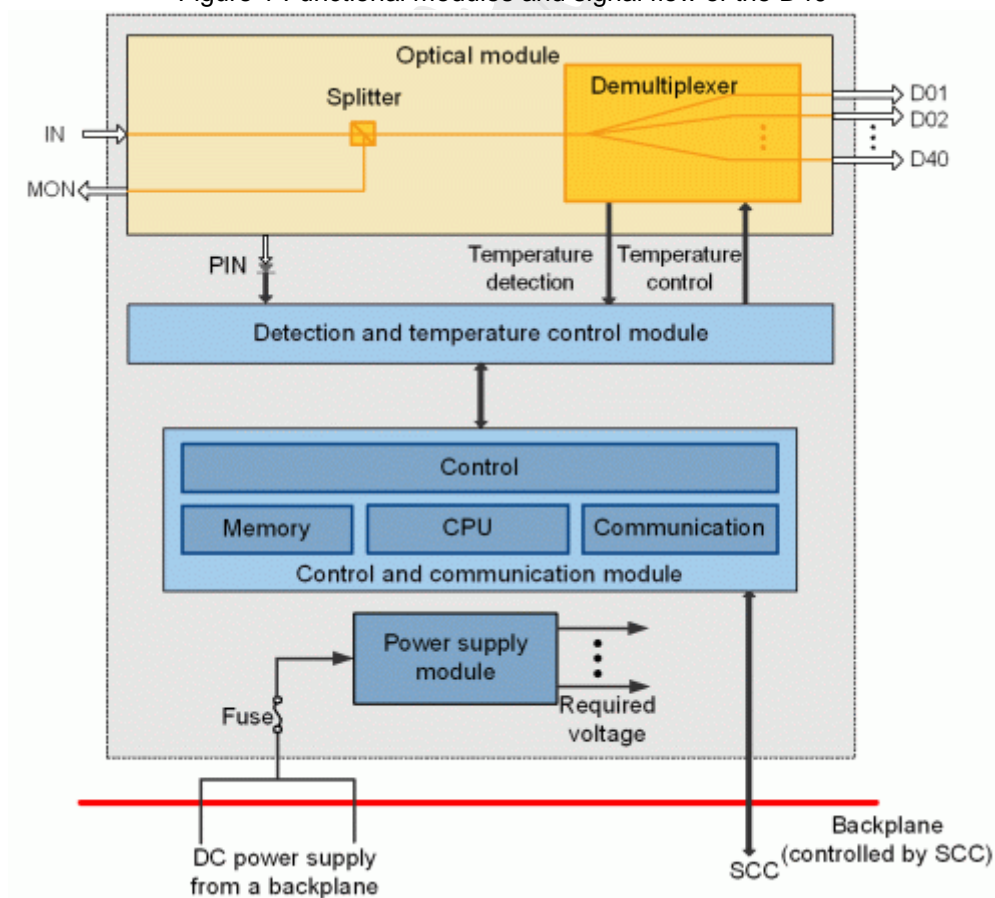
Table 1 Functions and features of the D40	
Function and Feature	Description
Basic function	Demultiplexes main path signal to a maximum of 40 channels of service. <ul style="list-style-type: none"> <li>Demultiplexes one main path into 40 C_EVEN channels.</li> <li>Demultiplexes one main path into 40 C_ODD channels.</li> </ul>
Online optical performance monitoring	Provides the online monitoring interface. A small amount of optical signal can be output to the spectrum analyzer or spectrum analyzer unit through the interface so as to monitor the spectrum and optical performance of the multi-channel signal without interrupting the services.
Alarms and performance events monitoring	Provides the function of optical power detection and the function to report the alarms and performance events of the board.

## (۴) اصل کار و روند سیگنال

یونیت D40 شامل ماژول های نوری، ماژول تشخیص و کنترل دما، ماژول کنترل و ارتباطات، ماژول منبع تغذیه.

[Figure 1](#) shows the functional modules and signal flow of the D40.

Figure 1 Functional modules and signal flow of the D40

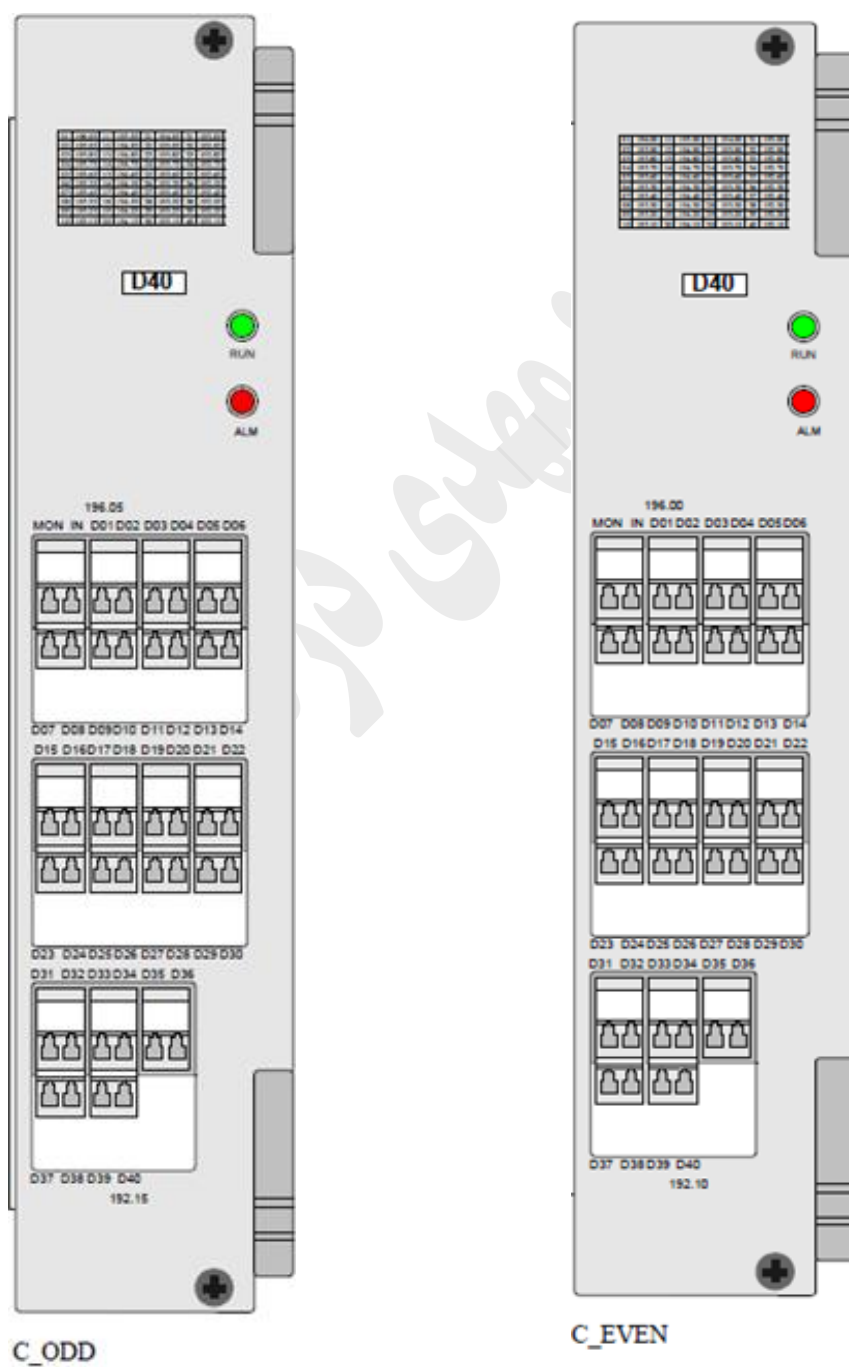


## روند سیگنال

گیرنده نوری یک سیگنال نوری مالتی پلکس شده را دریافت و به دی مالتی پلکس ارسال می کند. دی مالتی پلکس قابلیت جداسازی این یک سیگنال نوری مالتی پلکس شده را به ۴۰ کانال تک طول موج نوری را دارد که از طریق خروجی های D1 الی D40 در دسترس می باشد .

### (۵) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پانل جلو D40 وجود دارد.



## ۶) کد مشخصه برای D40

کد مشخصه برای D40 متشکل از دو کاراکتر است. یکی نشان دهنده باند سیگنال نوری و دیگری نشان دهنده پردازش طول موج زوج یا فرد سیگنال های نوری توسط یونیت است.

The detailed information of the characteristic code is given in [Table 1](#).

Table 1 Characteristic code for the D40		
Code	Meaning	Description
The first character	Band	Indicates the band of the optical signals processed by the board. The value C represents C band; the value L represents L band.
The second character	Odd/Even wavelengths	Indicates whether the wavelengths that bear signals are odd or even wavelengths. The value E represents even wavelengths; the value O represents odd wavelengths.

For example, the characteristic code for the TN11D40 is CE, indicating C band and even wavelengths.

## ۷) پیکربندی مرجع NM

در این بخش اطلاعات مانند اسلات، پورت های نوری را برای پیکربندی در NM معرفی می کند.

Table 1 Serial numbers of the interfaces of the D40 displayed on the NM	
Interface on the Panel	Interface on the NM
IN	1
D01-D40	2-41
MON	42

## (۸) مشخصات کارت D40

[Table 1](#) lists the optical specifications of the D40.

Table 1 Optical specifications of the D40		
Item	Unit	Value
Adjacent channel spacing	GHz	100
Insertion loss	dB	≤6.5
Optical return loss	dB	>40
Operating wavelength range	nm	1529-1561
Adjacent channel isolation	dB	>25
Non-adjacent channel isolation	dB	>30
Polarization dependent loss	dB	≤0.5
Temperature characteristics	nm/°C	<0.002
Maximum channel insertion loss difference	dB	≤3
-0.5 dB bandwidth	nm	>0.2
-1 dB bandwidth	nm	>0.4
-20 dB bandwidth	nm	<1.4

frequencies and wavelengths of the D4002 board (C\_EVEN)

Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)	Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)
D01	196.00	1529.55	D21	194.00	1545.32
D02	195.90	1530.33	D22	193.90	1546.12
D03	195.80	1531.12	D23	193.80	1546.92
D04	195.70	1531.90	D24	193.70	1547.72
D05	195.60	1532.68	D25	193.60	1548.51
D06	195.50	1533.47	D26	193.50	1549.32
D07	195.40	1534.25	D27	193.40	1550.12
D08	195.30	1535.04	D28	193.30	1550.92
D09	195.20	1535.82	D29	193.20	1551.72
D10	195.10	1536.61	D30	193.10	1552.52
D11	195.00	1537.40	D31	193.00	1553.33
D12	194.90	1538.19	D32	192.90	1554.13
D13	194.80	1538.98	D33	192.80	1554.94
D14	194.70	1539.77	D34	192.70	1555.75
D15	194.60	1540.56	D35	192.60	1556.55
D16	194.50	1541.35	D36	192.50	1557.36
D17	194.40	1542.14	D37	192.40	1558.17
D18	194.30	1542.94	D38	192.30	1558.98
D19	194.20	1543.73	D39	192.20	1559.79
D20	194.10	1544.53	D40	192.10	1560.61



frequencies and wavelengths of the D4003 board (C\_ODD)

Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)	Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)
D01	196.05	1529.16	D21	194.05	1544.92
D02	195.95	1529.94	D22	193.95	1545.72
D03	195.85	1530.72	D23	193.85	1546.52
D04	195.75	1531.51	D24	193.75	1547.32
D05	195.65	1532.29	D25	193.65	1548.11
D06	195.55	1533.07	D26	193.55	1548.91
D07	195.45	1533.86	D27	193.45	1549.72
D08	195.35	1534.64	D28	193.35	1550.52
D09	195.25	1535.43	D29	193.25	1551.32
D10	195.15	1536.22	D30	193.15	1552.12
D11	195.05	1537.00	D31	193.05	1552.93
D12	194.95	1537.79	D32	192.95	1553.73
D13	194.85	1538.58	D33	192.85	1554.54
D14	194.75	1539.37	D34	192.75	1555.34
D15	194.65	1540.16	D35	192.65	1556.15
D16	194.55	1540.95	D36	192.55	1556.96
D17	194.45	1541.75	D37	192.45	1557.77
D18	194.35	1542.54	D38	192.35	1558.58
D19	194.25	1543.33	D39	192.25	1559.39
D20	194.15	1544.13	D40	192.15	1560.20

# M40

## Board Specification

M40: 40-channel multiplexing unit

### (۱) توصیف ورژن

تنها یک نسخه کاربردی از یونیت M40 ، TN11 در دسترس است.

[Table 1](#) lists the types of the TN11M40.

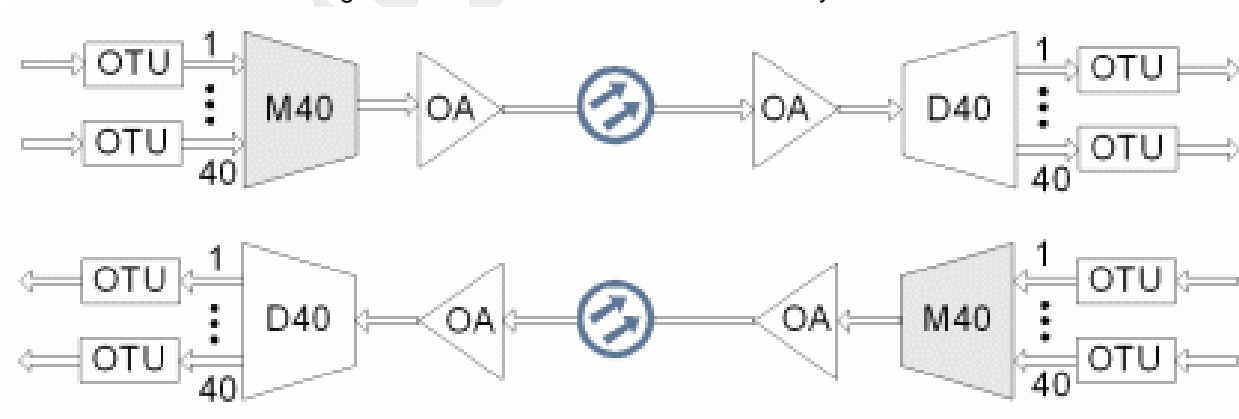
Table 1 Type description of the M40		
Unit	Type	Description
TN11M40	01	Multiplexes 40 C_EVEN channels into one main path.
	02	Multiplexes 40 C_ODD channels into one main path.

### (۲) کاربرد

کارت M40 یک نوع مالتی پلکسر نوری است که قابلیت مالتی پلکس حداکثر ۴۰ سیگنال WDM نوری متناسب با استاندارد ITU-T را به یک سیگنال دارد .

For the position of the M40 in the WDM system, see [Figure 1](#).

Figure 1 Position of the M40 in the WDM system



### (۳) توابع و ویژگی ها

توابع اصلی و ویژگی های پشتیبانی شده توسط مالتی پلکسر M40، نظارت بر عملکرد آنلاین نوری، نظارت بر عملکرد آلام و رویدادها هستند.

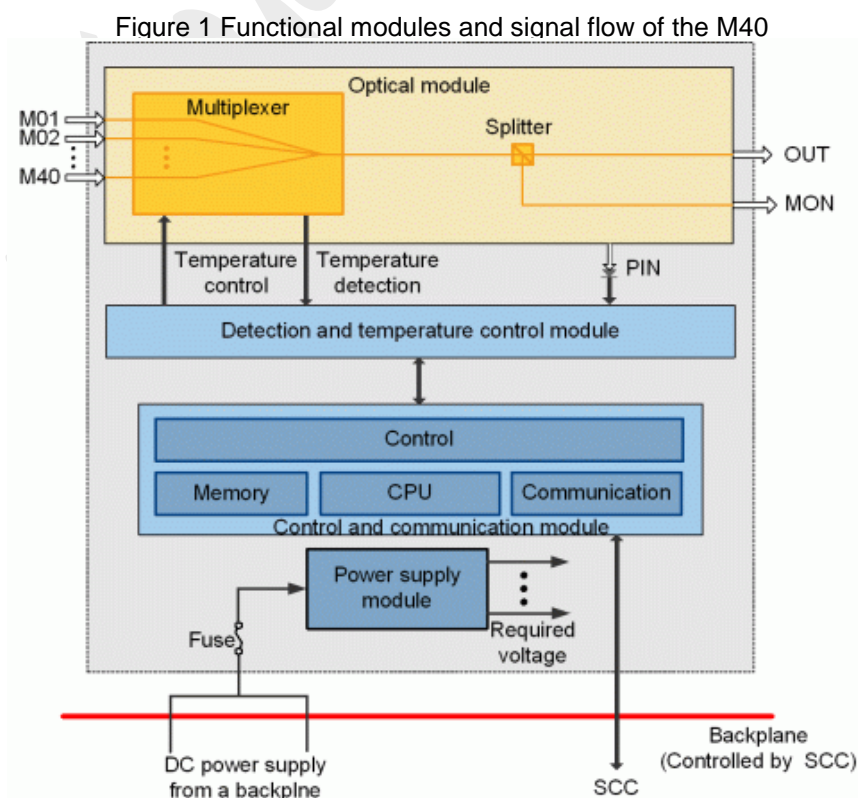
For detailed functions and features, refer to [Table 1](#).

Table 1 Functions and features of the M40	
Function and Feature	Description
Basic function	Multiplexes a maximum of 40 channels into one fiber. <ul style="list-style-type: none"> <li>Multiplexes 40 C_EVEN channels into one main path.</li> <li>Multiplexes 40 C_ODD channels into one main path.</li> </ul>
Online optical performance monitoring	Provides the online monitoring interface. A small amount of optical signal can be output to the spectrum analyzer or spectrum analyzer unit through the interface so as to monitor the spectrum and optical performance of the multi-channel signal without interrupting the services.
Alarms and performance events monitoring	Provides the function of optical power detection and the function to report the alarms and performance events of the board.

### (۴) اصل کار و روند سیگنال

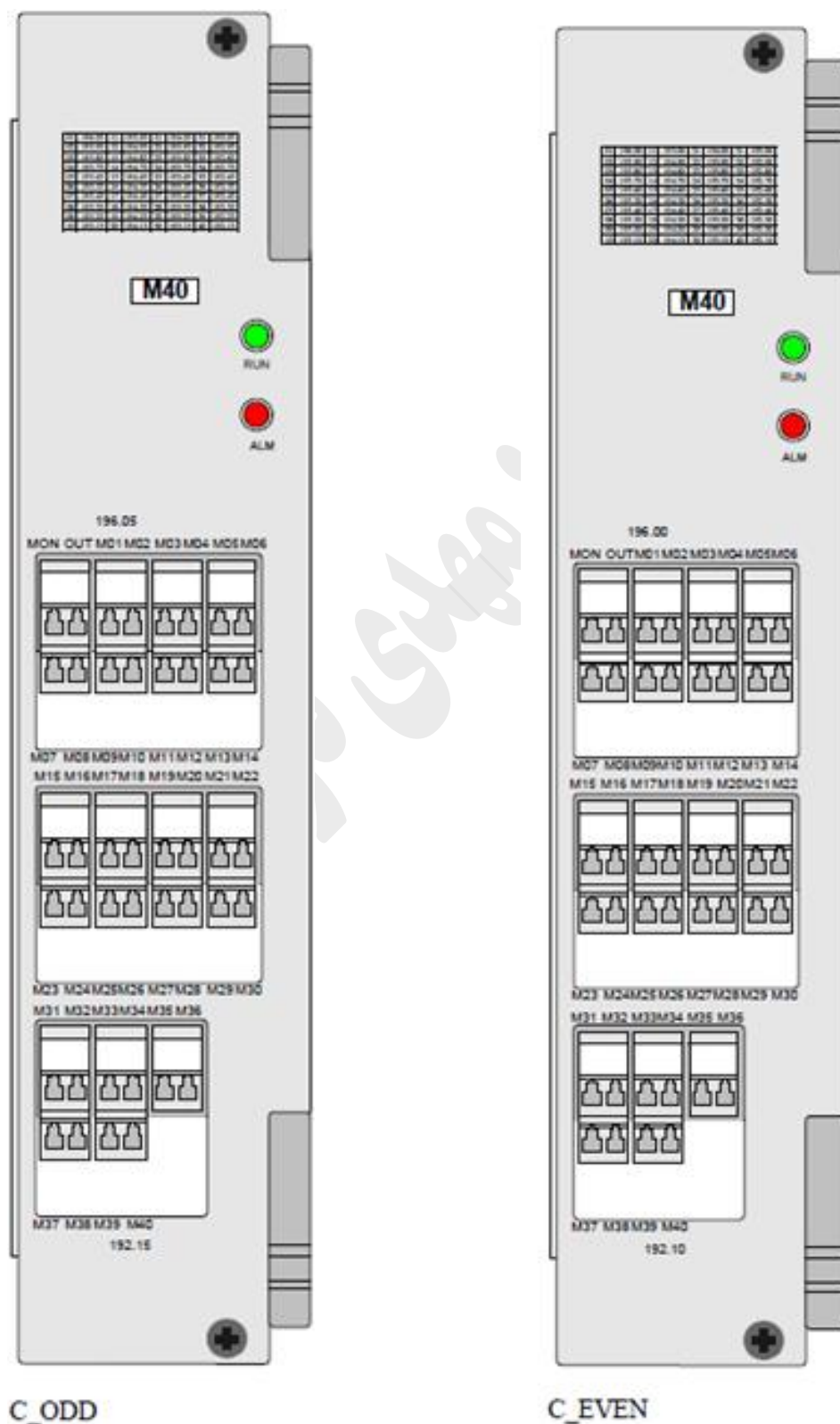
یونیت M40 شامل ماژول های نوری، ماژول تشخیص و کنترل دما، ماژول کنترل و ارتباطات، ماژول منبع تغذیه.

[Figure 1](#) shows the functional modules and signal flow of the M40.



## (۵) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برجسب ایمنی لیزر در پانل جلو M40 وجود دارد.



## (۶) کد مشخصه برای M40

کد مشخصه برای M40 متشکل از دو کاراکتر است. یکی نشان دهنده باند سیگنال نوری و دیگری نشان دهنده پردازش طول موج زوج یا فرد سیگنال های نوری توسط یونیت است.

The detailed information of the characteristic code is given in [Table 1](#).

Table 1 Characteristic code for the M40		
Code	Meaning	Description
The first character	Band	Indicates the band of the optical signals processed by the board. The value C represents C band; the value L represents L band.
The second character	Odd/Even wavelengths	Indicates whether the wavelengths that bear signals are odd or even wavelengths. The value E represents even wavelengths; the value O represents odd wavelengths.

For example, the characteristic code for the TN11M40 is CE, indicating C band and even wavelengths.

## (۷) پیکربندی مرجع NM

در این بخش اطلاعات مانند اسلات، پورت های نوری را برای پیکربندی در NM معرفی می کند.

The serial numbers of the optical interfaces on the panel of the board displayed on the NM are listed in [Table 1](#).

Table 1 Serial numbers of the interfaces of the M40 displayed on the NM	
Interface on the Panel	Interface on the NM
OUT	1
M01-M40	2-41
MON	42

## (۸) مشخصات کارت M40

Table 1 lists the optical specifications of the M40.

Table 1 Optical specifications of the M40		
Item	Unit	Value
Adjacent channel spacing	GHz	100
Insertion loss	dB	≤6.5
Optical return loss	dB	>40
Operating wavelength range	nm	1529.16-1560.61
Adjacent channel isolation	dB	>22
Non-adjacent channel isolation	dB	>25
Polarization dependence loss	dB	≤0.5
Temperature characteristics	nm/°C	≤0.002
Maximum channel insertion loss difference	dB	≤3

frequencies and wavelengths of the M4001 board (C\_ODD)

Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)	Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)
M01	196.05	1529.16	M21	194.05	1544.92
M02	195.95	1529.94	M22	193.95	1545.72
M03	195.85	1530.72	M23	193.85	1546.52
M04	195.75	1531.51	M24	193.75	1547.32
M05	195.65	1532.29	M25	193.65	1548.11
M06	195.55	1533.07	M26	193.55	1548.91
M07	195.45	1533.86	M27	193.45	1549.72
M08	195.35	1534.64	M28	193.35	1550.52
M09	195.25	1535.43	M29	193.25	1551.32
M10	195.15	1536.22	M30	193.15	1552.12
M11	195.05	1537.00	M31	193.05	1552.93
M12	194.95	1537.79	M32	192.95	1553.73
M13	194.85	1538.58	M33	192.85	1554.54
M14	194.75	1539.37	M34	192.75	1555.34
M15	194.65	1540.16	M35	192.65	1556.15
M16	194.55	1540.95	M36	192.55	1556.96
M17	194.45	1541.75	M37	192.45	1557.77
M18	194.35	1542.54	M38	192.35	1558.58
M19	194.25	1543.33	M39	192.25	1559.39
M20	194.15	1544.13	M40	192.15	1560.20



frequencies and wavelengths of the M4002 board (C\_EVEN)

Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)	Interface	Frequency (THz)	Wavelength (nm)
M01	196.00	1529.55	M21	194.00	1545.32
M02	195.90	1530.33	M22	193.90	1546.12
M03	195.80	1531.12	M23	193.80	1546.92
M04	195.70	1531.90	M24	193.70	1547.72
M05	195.60	1532.68	M25	193.60	1548.51
M06	195.50	1533.47	M26	193.50	1549.32
M07	195.40	1534.25	M27	193.40	1550.12
M08	195.30	1535.04	M28	193.30	1550.92
M09	195.20	1535.82	M29	193.20	1551.72
M10	195.10	1536.61	M30	193.10	1552.52
M11	195.00	1537.40	M31	193.00	1553.33
M12	194.90	1538.19	M32	192.90	1554.13
M13	194.80	1538.98	M33	192.80	1554.94
M14	194.70	1539.77	M34	192.70	1555.75
M15	194.60	1540.56	M35	192.60	1556.55
M16	194.50	1541.35	M36	192.50	1557.36
M17	194.40	1542.14	M37	192.40	1558.17
M18	194.30	1542.94	M38	192.30	1558.98
M19	194.20	1543.73	M39	192.20	1559.79
M20	194.10	1544.53	M40	192.10	1560.61

# V40

## Board Specification

V40: 40-channel multiplexing unit with VOA

### (۱) توصیف ورژن

نسخه سخت افزاری در دسترس از V40 ، E1 است.

[Table 1](#) lists the version description of the V40.

Table 1 Version description of the V40	
Item	Description
Board hardware version	E1
Similarity	NA
Difference	NA
Replacement	NA

[Table 2](#) lists the types of the V40.

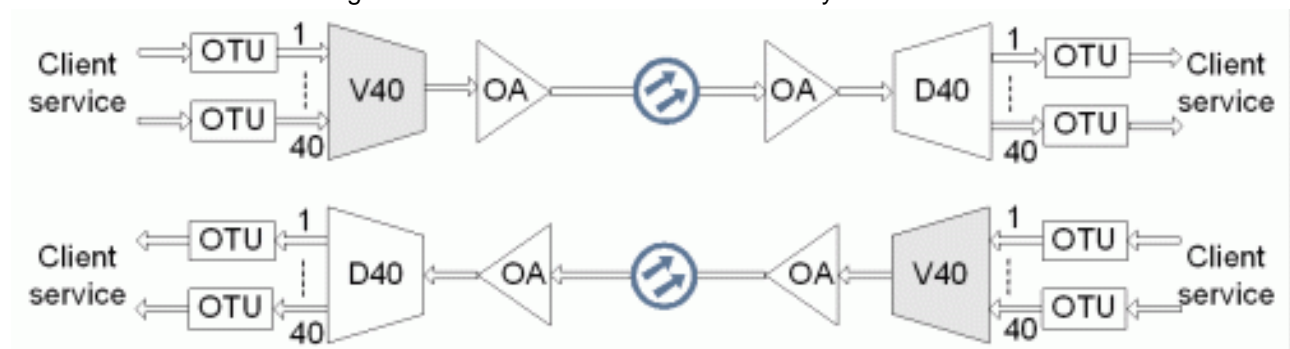
Table 2 Type description of the V40		
Board	Type	Description
V40	01	Multiplexes 40 C_EVEN channels into one main path.
	02	Multiplexes 40 C_ODD channels into one main path.
	05	Multiplexes 40 C_EVEN_PLUS channels into one main path.
	06	Multiplexes 40 C_ODD_PLUS channels into one main path.

## (۲) کاربرد

کارت V40 یک نوع مالتی پلکسر نوری با تضعیف کننده داخلی می باشد که میتوان به طور نرم افزاری لول ورودی هر کدام از پورت ها را تعیین نمود که بهترین حالت برای یکنواخت کردن سیگنال ها و تنظیمات اختلاف لول کانالها می باشد و قابلیت مالتی پلکس حداکثر ۴۰ سیگنال WDM نوری متناسب با استاندارد ITU-T را به یک سیگنال دارد .

For the position of the V40 in the WDM system, see [Figure 1](#).

Figure 1 Position of the V40 in the WDM system



## (۳) توابع و ویژگی ها

توابع اصلی و ویژگی های پشتیبانی شده توسط مالتی پلکسر V40، نظارت بر عملکرد آنلاین نوری، نظارت بر عملکرد آلام و رویدادها هستند.

For detailed functions and features, refer to [Table 1](#).

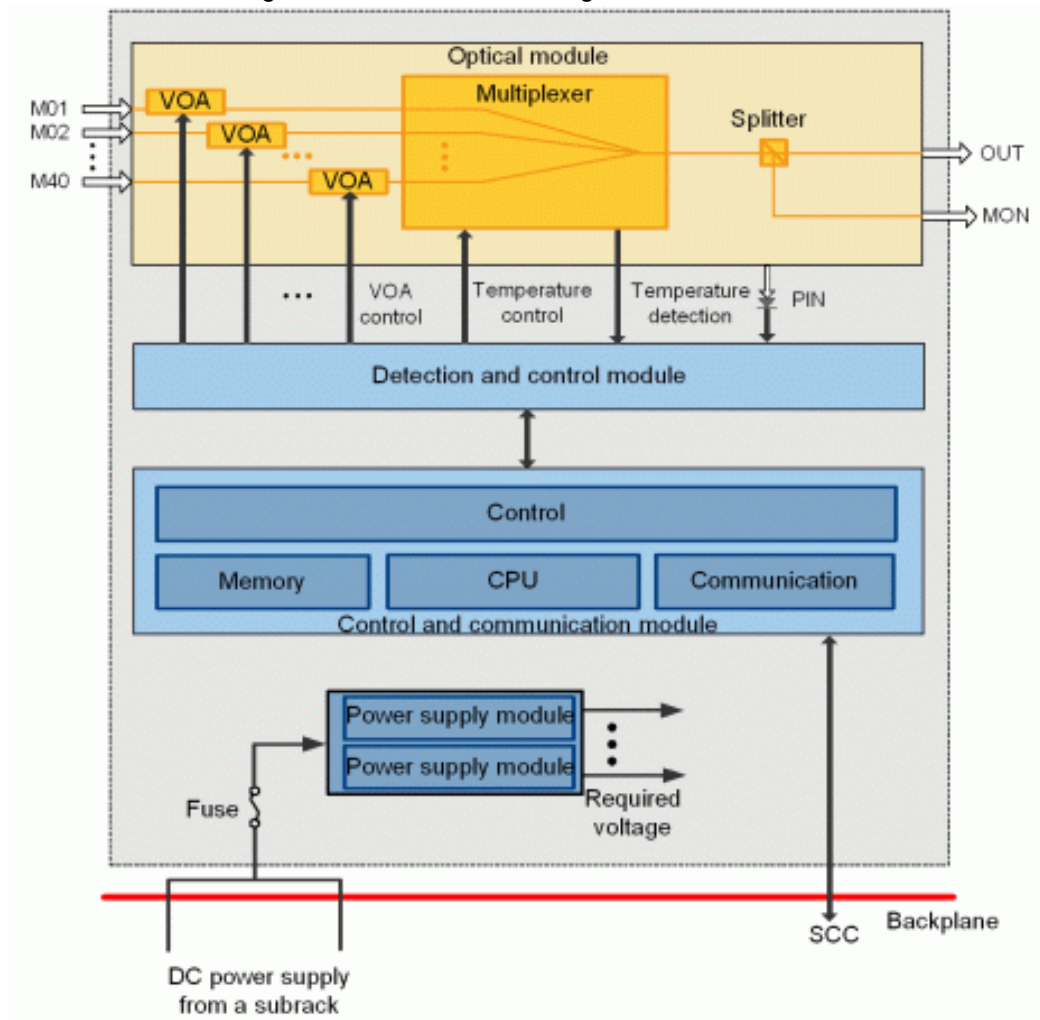
Table 1 Functions and features of the V40	
Function and Feature	Description
Basic function	Multiplexes 40 channels with the channel spacing of 100 GHz into the main path. Adjusts the output optical power of each wavelength signal.
Online optical performance monitoring	Provides the online monitoring interface. A small amount of optical signal can be output to the spectrum analyzer or spectrum analyzer unit through the interface so as to monitor the spectrum and optical performance of the multi-channel signal without interrupting the services.
Alarms and performance events monitoring	Supports: <ul style="list-style-type: none"> <li>Optical power detecting</li> <li>Alarm and performance event reporting</li> </ul>
Power protection	Supports secondary power protection.

#### (۴) اصل کار و روند سیگنال

یونیت V40 شامل ماژول های نوری، ماژول تشخیص و کنترل دما، ماژول کنترل و ارتباطات، ماژول منبع تغذیه.

Figure 1 is the functional block diagram of the V40 unit.

Figure 1 Functional block diagram of the V40 unit



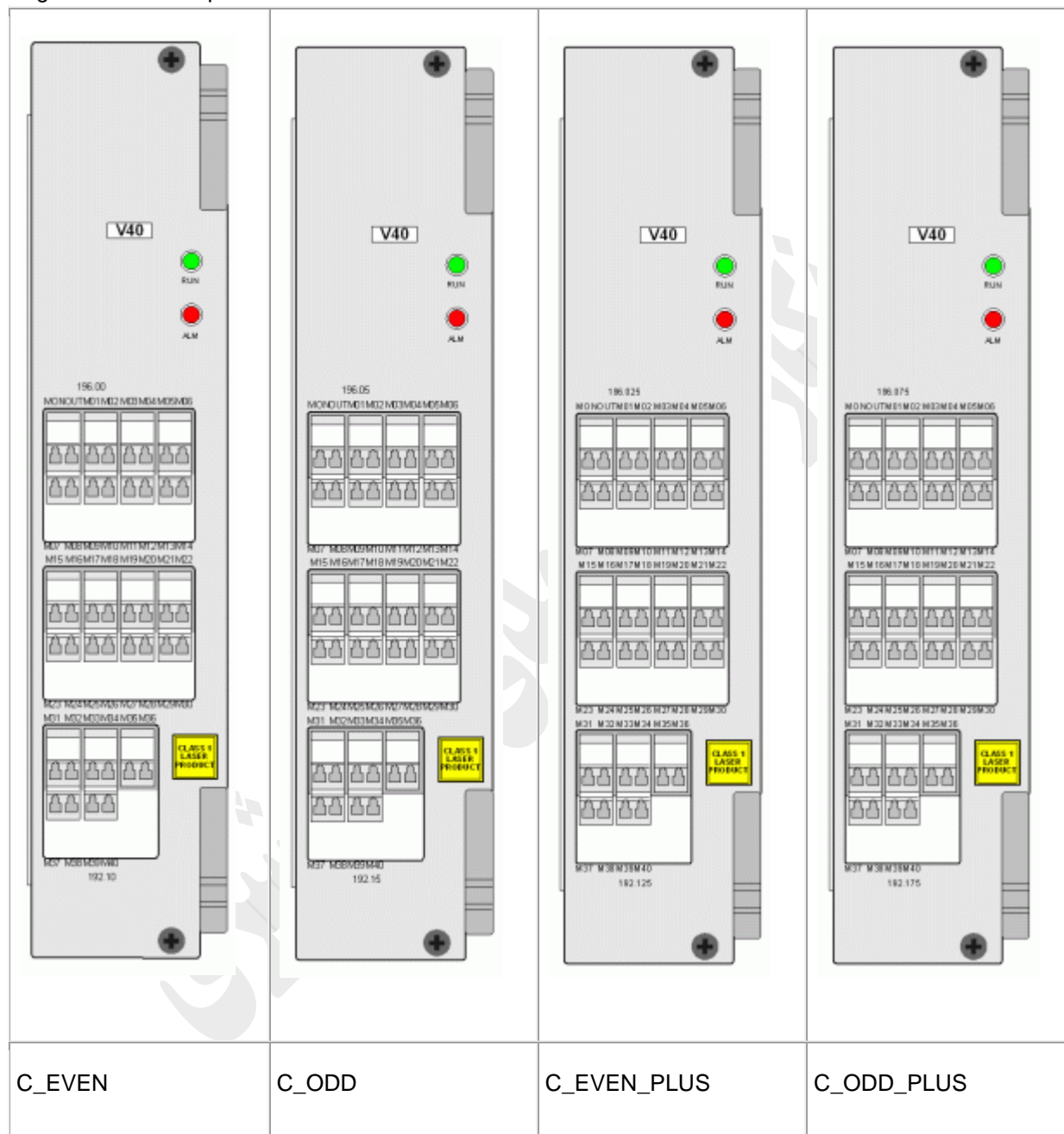
#### روند سیگنال

هر یک از پورت های نوری M40-M01 یک کانال تک طول موج سیگنال های نوری را دریافت و سیگنال پس از تنظیم قدرت نوری توسط VOA مالتی پلکسر می فرستد ، مالتی پلکسر پس از تجميع ۴۰ کانال از تک طول موج سیگنال نوری به یک کانال از سیگنال های نوری ، و سپس خروجی آنها را از طریق پورت نوری OUT انتقال می یابد .

## (۵) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پنل جلو V40 وجود دارد.

Figure 1 V40 front panel



## Interfaces

There are 42 optical interfaces on the V40 front panel.

[Table 1](#) lists the type and function of each interface.

Table 1 Types and functions of the V40 interfaces		
Interface	Connector Type	Description
M01–M40	LC	Connected to the optical transponder boards to receive the signals to be multiplexed.
OUT	LC	Connected to the ITL for odd/even multiplexing or the optical amplifier board to transmit multiplexed signals.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/10 tap of the total composite signal at the OUT port (10 dB lower than the actual signal power).

## ٦ مشخصات کارت V40

[Table 1](#) lists the optical specifications the V40.

Table 1 Optical interface parameter specifications of the V40		
Parameters	Unit	Specifications
Channel spacing	GHz	100
Insertion loss	dB	< 8 <sup>a</sup>
Reflectance	dB	< - 40
Operating wavelength range (Comply with ITU-T Grid)	nm	1528.96 to 1560.61
Attenuation range	dB	0 to 15
Isolation (adjacent channels)	dB	> 22
Isolation (non-adjacent channels)	dB	> 25
Polarization dependent loss (PDL)	dB	< 0.5
Temperature characteristics	pm/°C	< 2
Maximum channel insertion loss difference	dB	< 3

# FIU

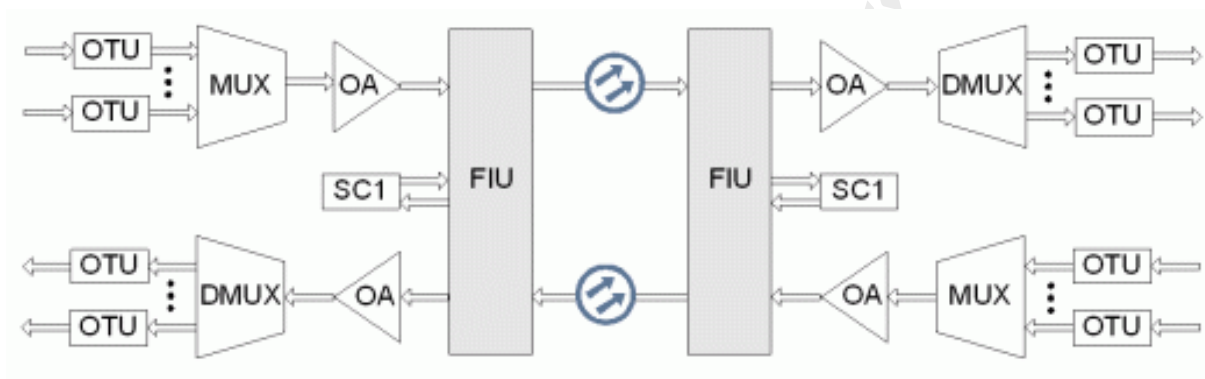
## Board Specification

FIU: fiber interface unit

### (۱) کاربرد

یونیت FIU یک نوع ماکس و دی ماکس کننده نوری است. این یونیت قابلیت ماکس و دی ماکس کردن سیگنال کانال های اصلی و کانال سوپروایزری را دارد.

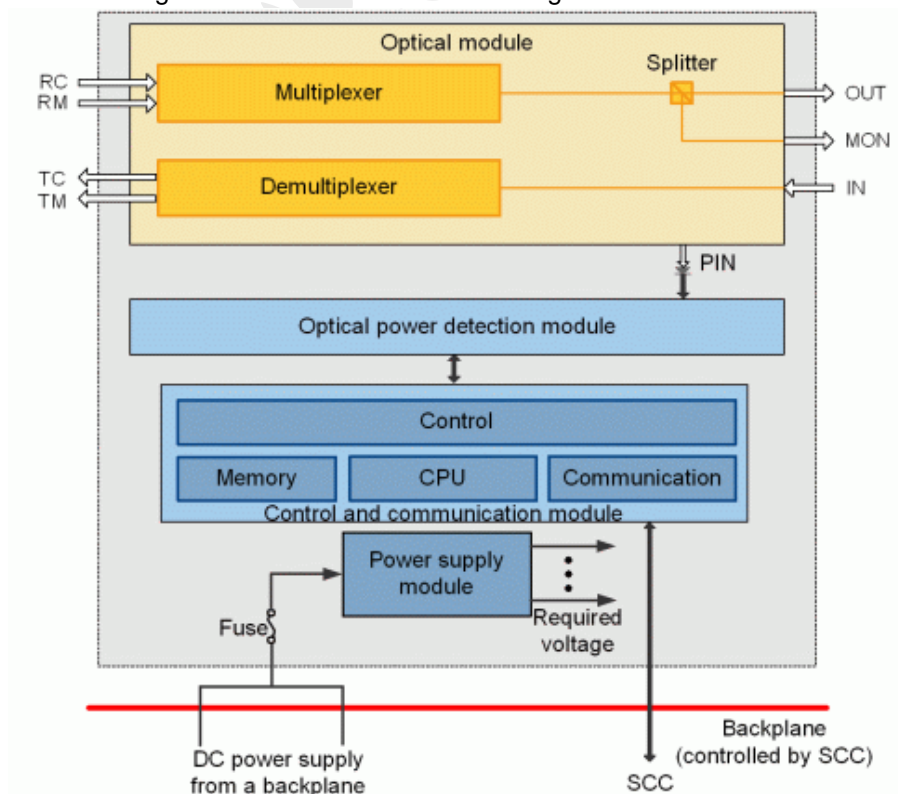
For the position of the FIU in the WDM system, see [Figure 1](#).



### (۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت FIU شامل ماژول های نوری، ماژول تشخیص قدرت نوری، ماژول کنترل و ارتباطات، و ماژول منبع تغذیه

Figure 1 Functional modules and signal flow of the FIU





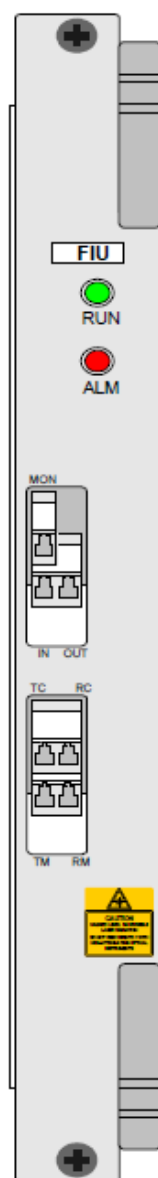
## روند سیگنال

مالتی پلکسر مسیر اصلی سیگنال های نوری را از طریق پورت نوری RC و سیگنال کانال سوپروایزری از طریق پورت نوری RM دریافت و پس از تجمیع به یک کانال از سیگنال های نوری تبدیل و سپس سیگنال ماکس شده از طریق پورت نوری خروجی به فیبر انتقال می یابد .

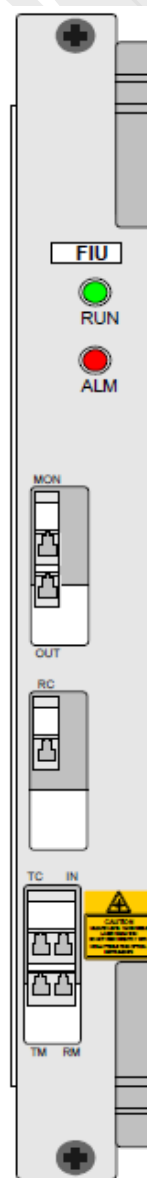
سیگنال دریافتی از طریق فیبر نوری به پورت IN وارد و سپس به دی مالتی پلکس ارسال می گردد که دی مالتی پلکسر قابلیت جداسازی سیگنال های اصلی نوری و کانال سوپروایزری را دارد که پس از جدا سازی سیگنال اصلی از طریق پورت TC و کانال سوپروایزری از طریق پورت TM به کارت سوپروایزری متصل می شود.

## ۳) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پنل جلو FIU وجود دارد.



FIU-03



FIU-06



## Types and functions of the FIU-03 interfaces

Interface	Connector Type	Description
TC	LC	Connected the optical amplifier unit to transmit C-band channels
RC	LC	Connected the optical amplifier unit to receive C-band channels
IN/OUT	LC	Connected to the line-side ODF to receive or transmit line signals
RM/TM	LC	Connected the optical supervisory unit to receive or transmit the supervisory channel at 1510 nm
MON	LC	<p>Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum.</p> <p>The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the OUT port (20 db lower than the actual signal power).</p>

## Types and functions of the FIU-06 interfaces

Interface	Connector Type	Description
TC	LC	Connected the optical amplifier unit to transmit C-band channels
RC	E2000/APC	Connected the optical amplifier unit to receive C-band channels
IN	LC	Connected to the line-side ODF to receive line signals
OUT	E2000/APC	Connected to the line-side ODF to transmit line signals
RM/TM	LC	Connected the optical supervisory unit to receive or transmit the supervisory channel at 1510 nm
MON	LC	<p>Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum.</p> <p>The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the OUT port (20 db lower than the actual signal power).</p>

Optical specifications of the FIU			
Interface	Item	Unit	Value
-	Operating wavelength range	nm	1529-1561
-	Operating wavelength range of optical supervisory channel	nm	1500-1520
-	Optical return loss	dB	>40
IN-TM RM-OUT	Insertion loss	dB	≤1.5
IN-TC RC-OUT	Insertion loss	dB	≤1
IN-TM	Isolation	dB	>40
IN-TC	Isolation	dB	>12

Parameter specifications of FIU-03/06 (C+1510)

Parameters	Unit	Specifications
Operating wavelength range	Nm	C-band: 1529–1561
		Supervisory channel in C-band: 1500–1520
Insertion loss	Db	IN→TC: ≤ 1.0
		RC→OUT: ≤ 1.0
		IN→TM (@λM): < 1.5
		RM→OUT(@λM): < 1.5
Isolation	dB	IN to TM (@ λC): > 40
		IN to TC (@ λM): > 12
Return loss	dB	> 40
Directivity	dB	> 55
Polarization dependent loss (PDL)	dB	< 0.2

Note: @λM, indicates the measured value of the 1510-nm optical supervisory signals.

@λC, indicates the measured value of the C–band optical signals.

@λL, indicates the measured value of the L–band optical signals

# HBA

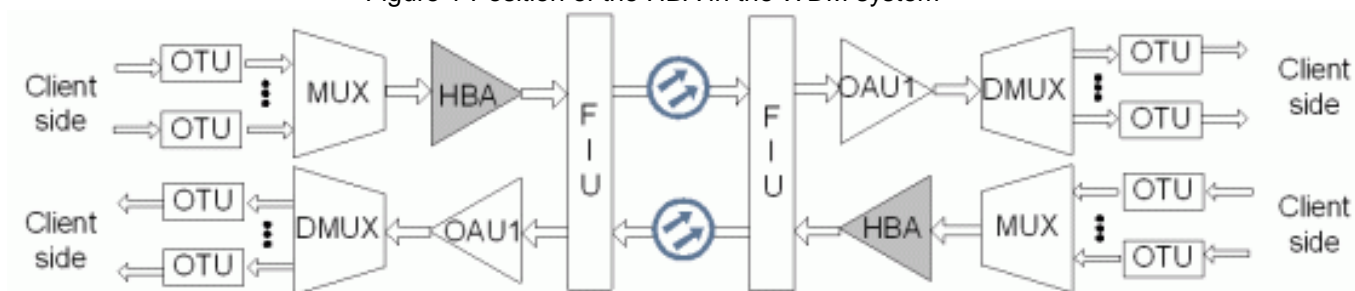
## Board Specification

HBA: high-power booster amplifier board

(۱) کاربرد

HBA یک نوع یونیت تقویت کننده های نوری است. HBA قابلیت تقویت سیگنال های نوری که به مقصد ارسال می شود را دارد.

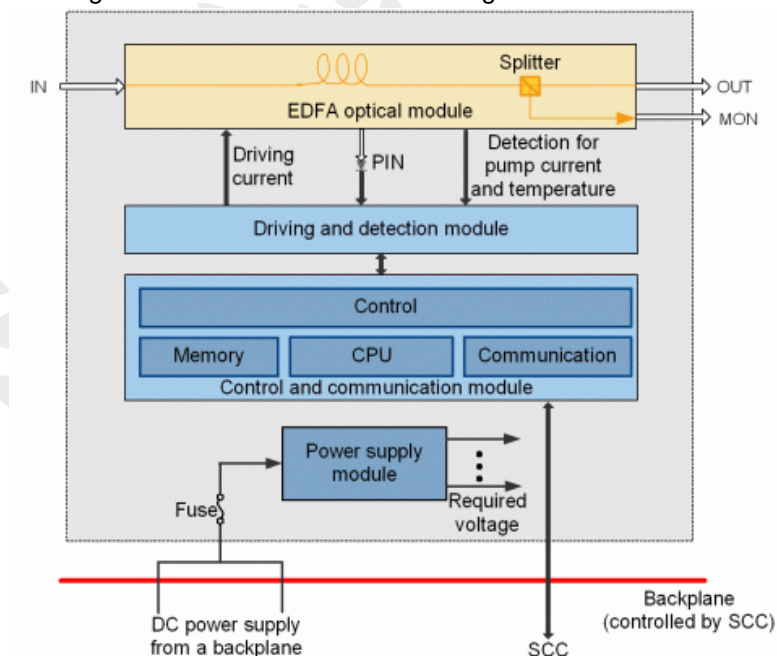
Figure 1 Position of the HBA in the WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت HBA متشکل از ماژول های نوری EDFA، ماژول راه انداز و تشخیص، ماژول کنترل و ارتباطات و ماژول منبع تغذیه.

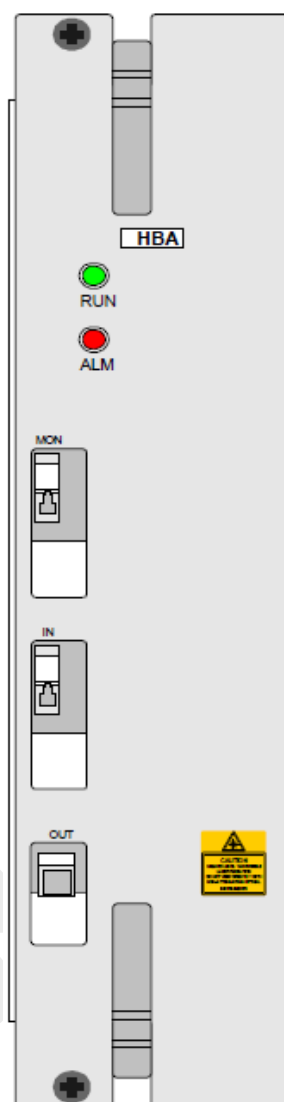
Figure 1 Functional modules and signal flow of the HBA



روند سیگنال

یک کانال از سیگنال نوری ماکس شده از نقطه IN دریافت و در ورودی ماژول نوری EDFA قرار می گیرد. ماژول نوری EDFA یک تقویت کننده پرقدرت نوری است. سپس سیگنال تقویت شده از طریق پورت خروجی (OUT) به ماژول FIU انتقال می یابد.

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پنل جلو HBA وجود دارد.



Types and functions of the **HBA** interfaces

Interface	Connector Type	Description
IN	LC	Connected to the optical multiplexer unit, the OADM unit or the ITL to receive the signals that are to be amplified.
OUT	E2000/APC	Connected to the FIU or the line-side ODF to transmit the amplified signals.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON <b>port</b> is a 1/999 tap of the total composite signal at the OUT <b>port</b> (30 dB lower than the actual signal power).

Optical specifications of the HBA		
Item	Unit	Value
Type	-	TN11HBA
Channel allocation	nm	40-channel system: 192.1 THz-196.05 THz 10-channel system: Any two of the last 20 wavelengths are spaced at 200 GHz.
Nominal input power range	dBm	-19 to -3
Typical input power of a single wavelength	dBm	40-channel system: -19 10-channel system: -13
Noise figure (NF)	dB	<8
Output reflectance	dB	<-45
Maximum total output power	dBm	26
Gain response time on adding/dropping of channels	ms	<10
Channel gain	dB	29±1
Gain flatness	dB	≤2.5
Polarization dependent loss	dB	<0.5
Polarization mode dispersion	ps	<0.5

Parameters of HBA

Item	Unit	Performance parameter	
		40-channel	10-channel
Operating wavelength range	Nm	192.1–196.0 THz	192.1–194.0 THz
Total input power range	dBm	–19 to –3	–19 to –9
Noise figure (NF)	dB	<8	<8
Output reflectance	dB	<–45	<–45
Output power range	dBm	10–26	16–26
Gain response time to add/drop the channel	Ms	<10	<10
Channel gain	dB	29	35
Gain flatness	dB	≤2.5	≤2.5
Polarization dependent loss (PDL)	Db	<0.5	<0.5
Polarization mode dispersion (PMD)	Ps	<0.5	<0.5

# OAU

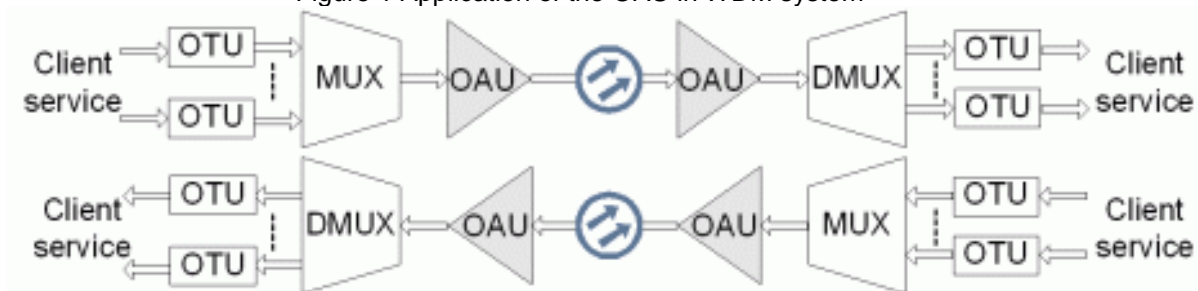
## Board Specification

OAU: optical amplifier unit

(۱) کاربرد

OAU برای تقویت سیگنال های نوری استفاده شده است. OAU را می توان در هر دو جهت ارسال و دریافت استفاده نمود.

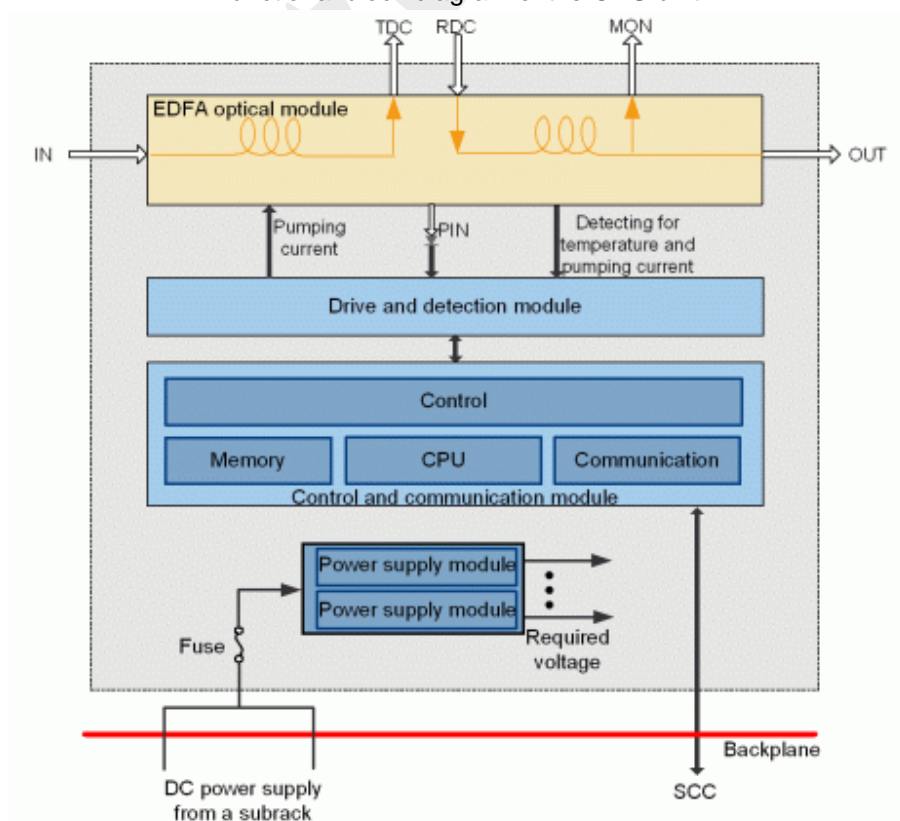
Figure 1 Application of the OAU in WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت OAU متشکل از چهار بخش است ، مازول های نوری EDFA ، مازول راه انداز و تشخیص ، مازول کنترل و ارتباطات و مازول منبع تغذیه.

Functional block diagram of the OAU unit



## روند سیگنال

یک کانال از سیگنال نوری ماکس شده از نقطه IN دریافت و در ورودی ماژول نوری (تقویت کننده فیبر آلاییده با اربیم) EDFA قرار می گیرد. ماژول نوری EDFA (erbium-doped fiber amplifier) یک تقویت کننده پر قدرت نوری است. سپس سیگنال تقویت شده از طریق پورت خروجی (OUT) انتقال می یابد. OAU را می توان به یک ماژول جبران پراکندگی (DCM)، با استفاده از پورت های نوری RDC / TDC متصل نمود.

### ۳) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پانل جلو OAU وجود دارد.

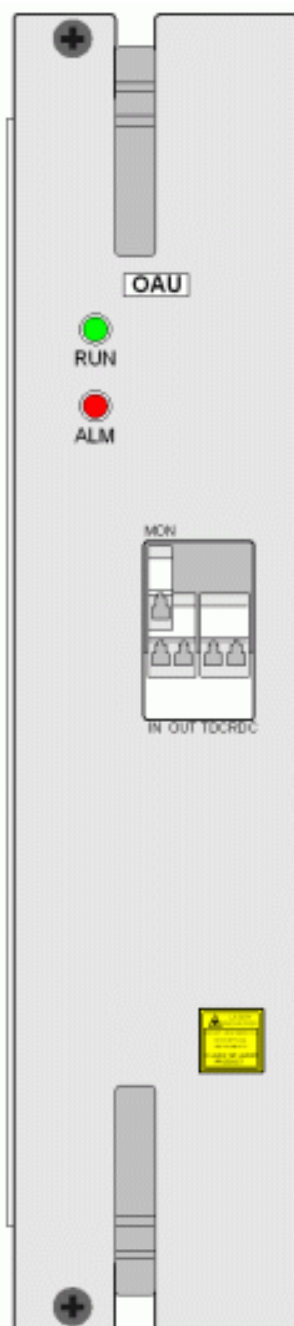


Table 1 Types and functions of the OAU interfaces

Interface	Connector Type	Description
IN	LC	In the transmit direction, connected to the optical multiplexer unit, the OADM unit or the ITL to receive the signals that are to be amplified.
		In the receive direction, connected to the FIU or the line-side ODF to receive the signals that are to be amplified.
OUT	LC	In the transmit direction, connected to the FIU or the line-side ODF to transmit the amplified signals.
		In the receive direction, connected to the optical demultiplexer unit, the OADM unit or the ITL to receive the signals that are to be amplified.
RDC	LC	If the DCM is required, connected to the DCM to receive the dispersion compensated signals.
		If the DCM is not required, connected to the TDC interface directly by a fiber jumper.
TDC	LC	If the DCM is required, connected to the DCM to transmit the signals that are to be dispersion compensated.
		If the DCM is not required, connected to the RDC interface directly by a fiber jumper.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the OUT port (20 dB lower than the actual signal power).

#### (۴) مشخصات کارت

- Parameters of OAUC01 for C band

Item		Unit	80 channels performance parameter		
Application code			20 dB	26 dB	31 Db
Operating wavelength range		nm	1529.16–1560.61	1529.16–1560.61	1529.16–1560.61
Total input power range		dBm	–32 to 0	–32 to <b>–6</b>	–32 to –11
Single channel input power range	32 channels	dBm	–32 to –15	–32 to –21	–32 to –26
	40 channels	dBm	–32 to –16	–32 to –22	–32 to –27
	80 channels	dBm	–32 to –19	–32 to –25	–32 to –30
Noise figure (NF)		dB	<9 <sup>a</sup>	<7 <sup>a</sup>	< <b>6</b> <sup>a</sup>
Output reflectance		dB	<–40	<–40	<–40



Item	Unit	80 channels performance parameter		
Input reflectance	dB	<-40	<-40	<-40
Pump leakage at input end	dBm	<-30	<-30	<-30
Maximum reflectance tolerable at input end	dB	-27	-27	-27
Maximum reflectance tolerable at output end	dB	-27	-27	-27
Maximum total output power	dBm	20	20	20
Gain response time to add/drop the channel	ms	<10	<10	<10
Maximum channel gain	dB	20-23	23-29	29-31
Gain flatness	dB	≤2	≤2	≤2
Multi-channel gain tilt	dB/dB	≤2	≤2	≤2
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤0.5	≤0.5	≤0.5

- a: The value for noise figure is varying with the gain which can be tunable, only the typical value is given here.
- Note: As for E3OAUC01 amplifier, the total gain is 33 dB. The internal insertion loss ranges from 2 dB to 13 dB, and thus the gain varies from 20 to 31.
- 
- **Table 6-25** Parameters of OAUC03 for C band

Item	Unit	80 channels performance parameter		
Application code	-	24 dB	29 dB	36 dB
Operating wavelength range	nm	1529.16-1560.61	1529.16-1560.61	1529.16-1560.61
Total input power range	dBm	-32 to -4	-32 to -9	-32 to -16
Single channel input power range	32 channels	dBm	-32 to -19	-32 to -24
	40 channels	dBm	-32 to -20	-32 to -25
	80 channels	dBm	-32 to -23	-32 to -28
Noise figure (NF)	dB	<7 <sup>a</sup>	<6 <sup>a</sup>	<6 <sup>a</sup>
Output reflectance	dB	<-40	<-40	<-40
Input reflectance	dB	<-40	<-40	<-40
Pump leakage at input end	dBm	<-30	<-30	<-30
Maximum reflectance tolerable at input end	dB	-27	-27	-27
Maximum reflectance tolerable at output end	dB	-27	-27	-27
Maximum total output power	dBm	20	20	20

Item	Unit	80 channels performance parameter		
Gain response time to add/drop the channel	ms	<10	<10	<10
Maximum channel gain	dB	24–28	28–30	30–36
Gain flatness	dB	≤2	≤2	≤2
Multi-channel gain tilt	dB/dB	≤2	≤2	≤2
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤0.5	≤0.5	≤0.5

- a: The value for noise figure is varying with the gain which can be tunable, only the typical value is given here.
- Note: As for E3OAUC03 amplifier, the total gain is 38 dB. The internal insertion loss is 2-14 dB, thus the gain varies from 24 to 36.
- 
- **Table 6-26** Parameters of OAUC05 for C band

Item	Unit	80 channels performance parameter		
Application code	-	23 dB	30 dB	34 dB
Operating wavelength range	nm	1529.16–1560.61	1529.16–1560.61	1529.16–1560.61
Total input power range	dBm	–32 to 0	–32 to –7	–32 to –11
Single channel input power range	32 channels	dBm	–32 to –15	–32 to –22
	40 channels	dBm	–32 to –16	–32 to –23
	80 channels	dBm	–32 to –19	–32 to –26
Noise figure (NF)	dB	<9 <sup>a</sup>	<7 <sup>a</sup>	<6 <sup>a</sup>
Output reflectance	dB	<–40	<–40	<–40
Input reflectance	dB	<–40	<–40	<–40
Pump leakage at input end	dBm	<–30	<–30	<–30
Maximum reflectance tolerable at input end	dB	–27	–27	–27
Maximum reflectance tolerable at output end	dB	–27	–27	–27
Maximum total output power	dBm	23	23	23
Gain response time to add/drop the channel	ms	<10	<10	<10
Maximum channel gain	dB	23–26	26–33	33–34
Gain flatness	dB	≤2	≤2	≤2
Multi-channel gain tilt	dB/dB	≤2	≤2	≤2
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤0.5	≤0.5	≤0.5

- a: The value for noise figure is varying with the gain which can be tunable, only the typical value is given here.

# OBU

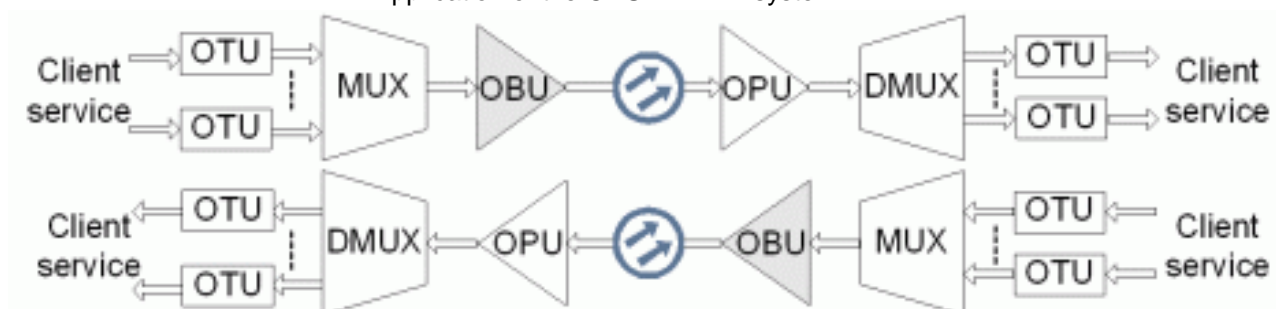
## Board Specification

OBU: optical booster unit

(۱) کاربرد

OBU برای تقویت سیگنال های نوری استفاده شده است. OBU معمولاً در جهت ارسال استفاده می شود.

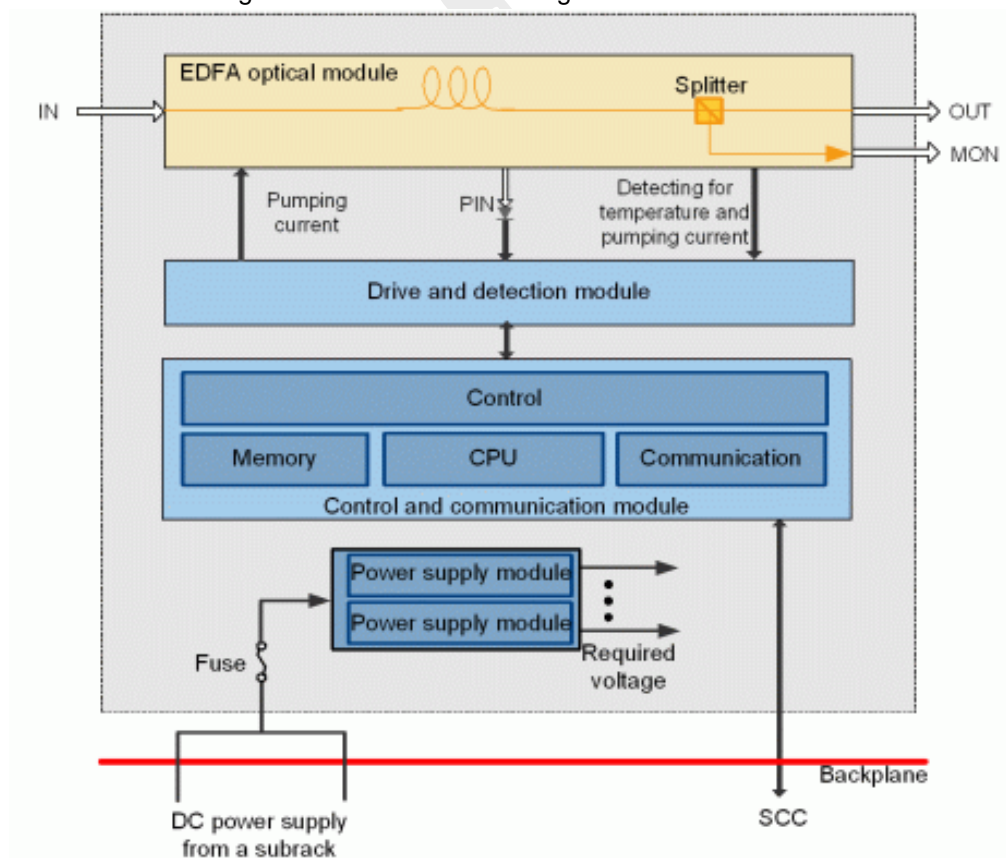
Application of the OBU in WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت OBU متشکل از چهار بخش است ، ماژول های نوری EDFA ، ماژول راه انداز و تشخیص ، ماژول کنترل و ارتباطات و ماژول منبع تغذیه.

Figure 1 Functional block diagram of the OBU unit



## رند سیگنال

یک کانال از سیگنال نوری ماکس شده از نقطه IN دریافت و در ورودی ماژول نوری (تقویت کننده فیبر آلایده با اربیم) EDFA قرار می گیرد. ماژول نوری EDFA (erbium-doped fiber amplifier) یک تقویت کننده پر قدرت نوری است. سپس سیگنال تقویت شده از طریق پورت خروجی (OUT) انتقال می یابد.

### ۳) پنل جلو

نمایشگرهای RUN و ALM، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پنل جلو OBU وجود دارد.

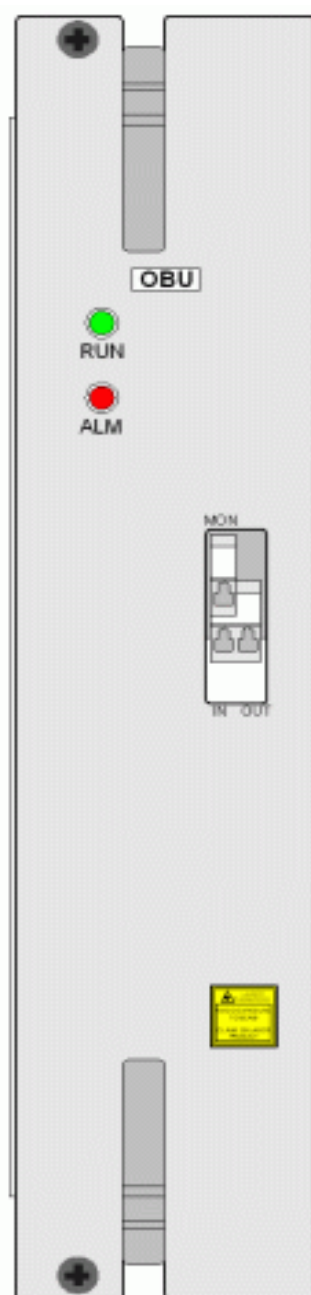


Table 1 Types and functions of the OBU interfaces

Interface	Connector Type	Description
IN	LC	Connected to the optical multiplexer unit, the OADM unit or the ITL to receive the signals that are to be amplified.
OUT	LC	Connected to the FIU or the line-side ODF to transmit the amplified signals.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the OUT port (20 dB lower than the actual signal power).

(۴) مشخصات کارت

- Parameters of OBUC03 and OBUC05

Item	Unit	Performance parameter	
Application code		OBUC03	OBUC05
Operating wavelength range	Nm	1529.16–1560.61	1529.16–1560.61
Total input power	dBm	–24 to –3	–24 to 0
Single channel input power range	32 channels	dBm	–24 to –18
	40 channels	dBm	–24 to –19
	80 channels	dBm	–22
Noise figure (NF)	dB	< 6	< 7
Input reflectance	dB	< –40	< –40
Output reflectance	dB	< –40	< –40
Pump leakage at input end	dBm	< –30	< –30
Maximum reflectance tolerable at input end	dB	–27	–27
Maximum reflectance tolerable at output end	dB	–27	–27
Maximum total output power	dBm	20	23
Gain response time to add/drop the channel	Ms	< 10	< 10
Channel gain	dB	23	23
Channel gain range	dB	21 – 25	21 – 25
Gain flatness	dB	≤ 2	≤ 2
Multi-channel gain tilt	dB/dB	≤ 2	≤ 2
Polarization dependent loss (PDL)	Db	≤ 0.5	≤ 0.5

# OPU

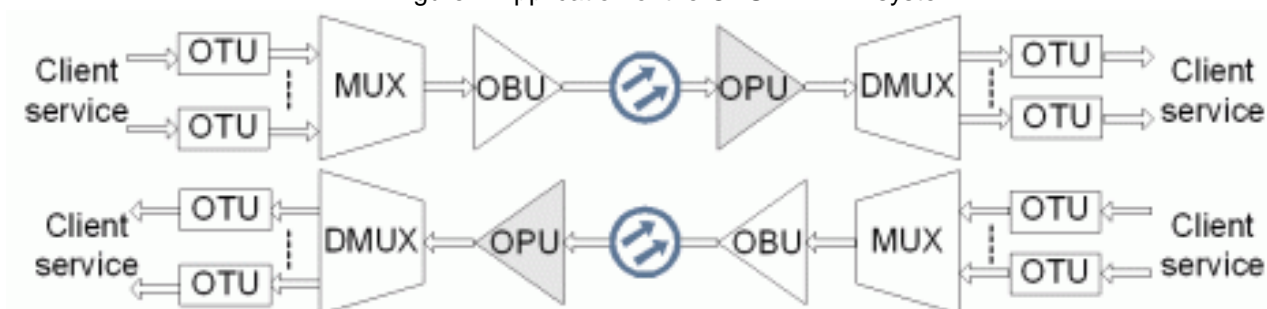
## Board Specification

OPU: optical preamplifier unit

(۱) کاربرد

OPU برای تقویت سیگنال های باند C و معمولا در جهت دریافت مورد استفاده قرار می گیرد .

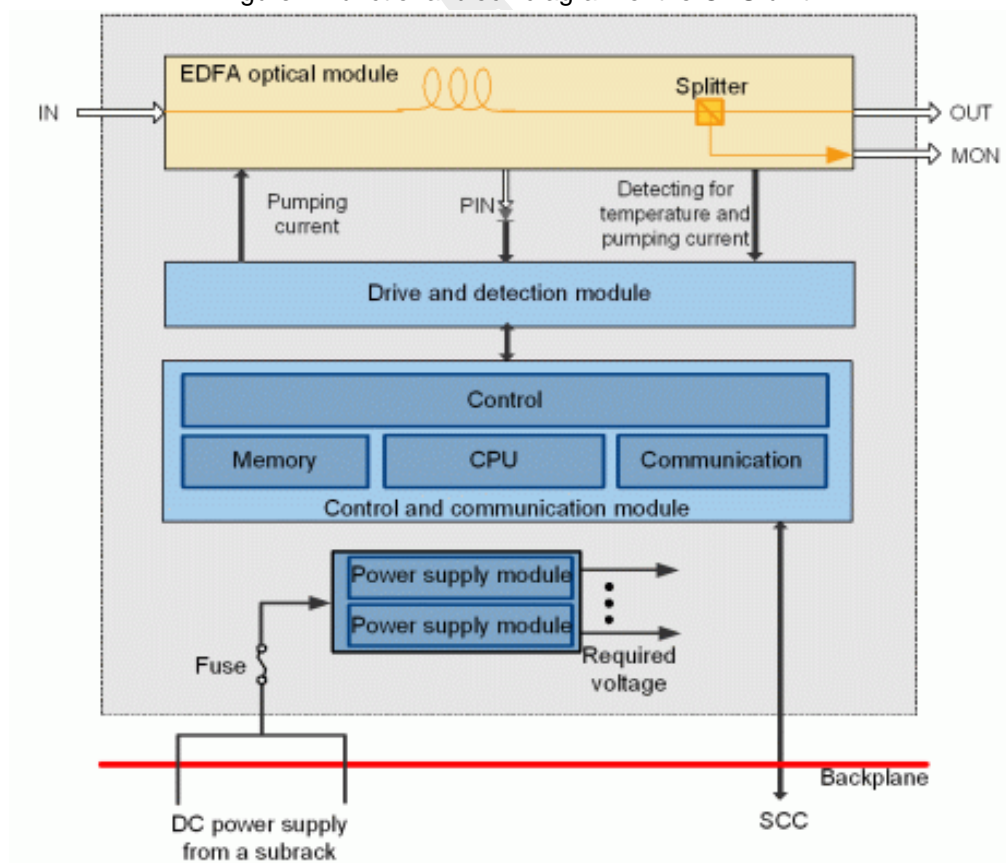
Figure 1 Application of the OPU in WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت OPU متشکل از چهار بخش است ، ماژول های نوری EDFA ، ماژول راه انداز و تشخیص ، ماژول کنترل و ارتباطات و ماژول منبع تغذیه.

Figure 1 Functional block diagram of the OPU unit



## روند سیگنال

یک کانال از سیگنال نوری ماکس شده از نقطه IN دریافت و در ورودی ماژول نوری (تقویت کننده فیبر آلاییده با اربیم) EDFA قرار می گیرد. ماژول نوری EDFA (erbium-doped fiber amplifier) یک تقویت کننده نوری است. سپس سیگنال تقویت شده از طریق پورت خروجی (OUT) انتقال می یابد.

### ۳) پنل جلو

نمایشگرهای RUN و ALM، پورت ها و برجسب ایمنی لیزر در پانل جلو OPU وجود دارد.

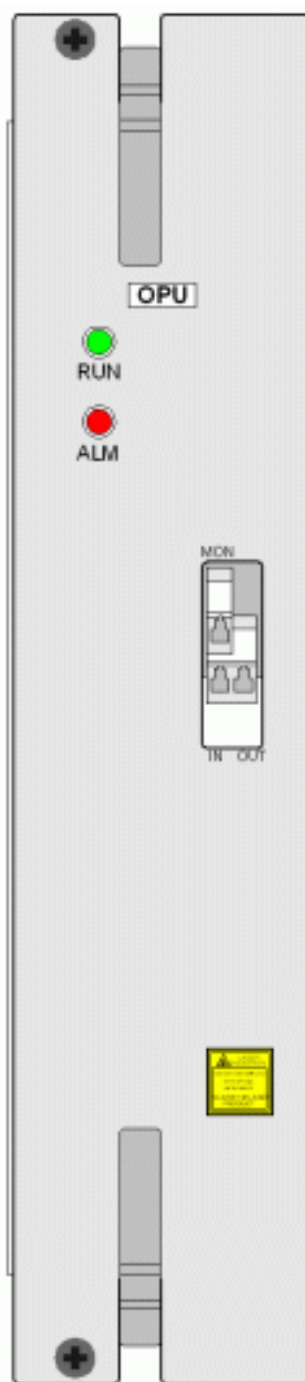


Table 1 Types and functions of the OPU interfaces

Interface	Connector Type	Description
IN	LC	Connected to the FIU or the line-side ODF to transmit the amplified signals.
OUT	LC	Connected to the optical multiplexer unit, the OADM unit or the ITL to receive the signals that are to be amplified.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the OUT port (20 dB lower than the actual signal power).

(۴) مشخصات کارت

- Parameters of *OPU*

Item	Unit	Performance parameter
Operating wavelength range	nm	1529.16–1560.61
Total input power	dBm	–32 to –8
Single channel input power range	32 channels	dBm
	40 channels	dBm
	80 channels	dBm
Noise figure (NF)	dB	<5.5
Input reflectance	dB	<–40
Output reflectance	dB	<–40
Pump leakage at input end	dBm	<–30
Maximum reflectance tolerable at input end	dB	–27
Maximum reflectance tolerable at output end	dB	–27
Maximum total output power	dBm	15
Gain response time to add/drop the channel	ms	<10
Channel gain	dB	23
Channel gain range	dB	21–25
Gain flatness	dB	≤2
Multi-channel gain tilt	dB/dB	≤2
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤0.5



# RPC

## Board Specification

RPC: Raman pump amplifier unit for C-band

(۱) کاربرد

RPC به طور عمده برای تولید نور پمپ با کانال های متعدد و قدرت بالا برای تقویت سیگنالهای نوری ورودی در باند C و باند گسترده مورد استفاده قرار می گیرد. کل طول موج در محدوده ۱۵۲۹ نانومتر تا ۱۵۶۸ نانومتر است. RPC معمولا با تقویت کننده EDFA استفاده می شود.

Figure 1 Application of the E2RPC01 in WDM system

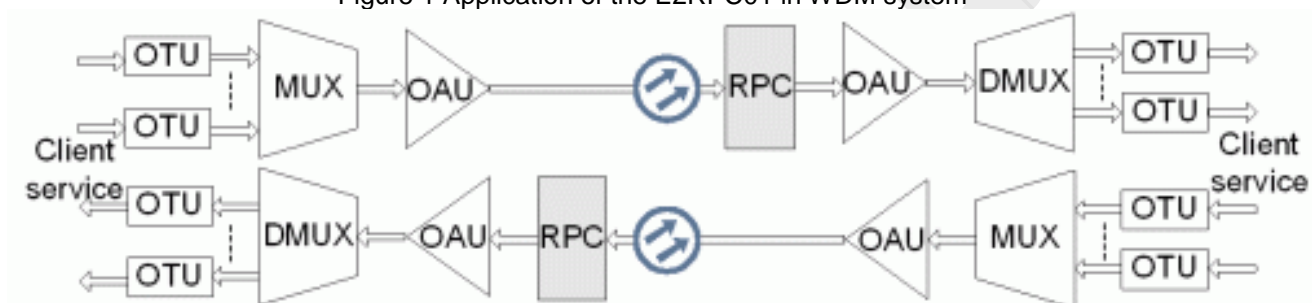
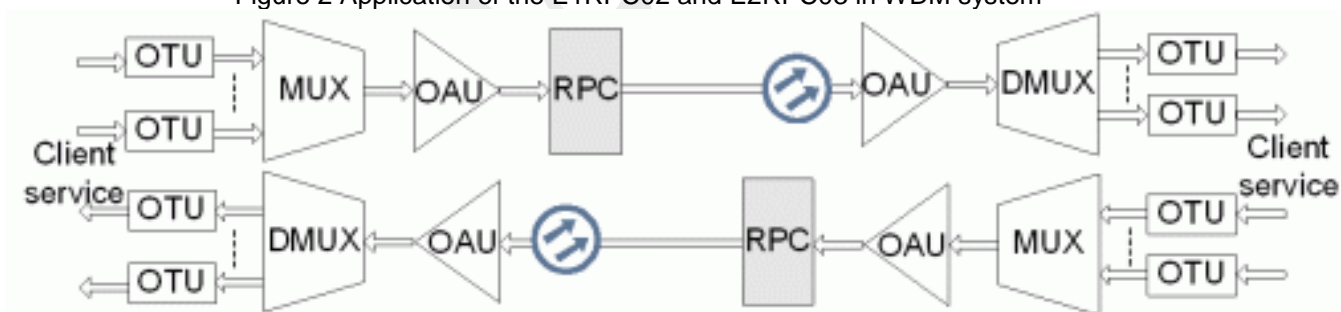


Figure 2 Application of the E1RPC02 and E2RPC03 in WDM system



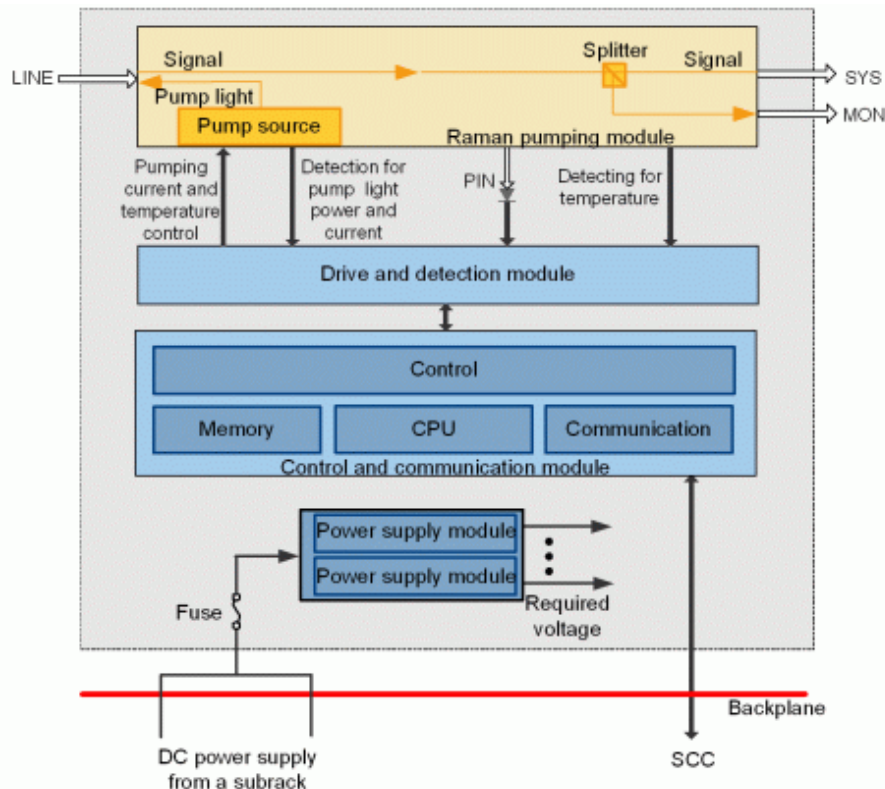
(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت RPC متشکل از چهار بخش است ، ماژول پمپاژ رامان ، ماژول راه انداز و تشخیص ، ماژول کنترل و ارتباطات و ماژول منبع تغذیه.

یونیت RPC با استفاده از تحریک اثر پراکندگی بریلوئن فیبر برای تقویت سیگنالهای نوری در زمان انتقال عمل می کند .

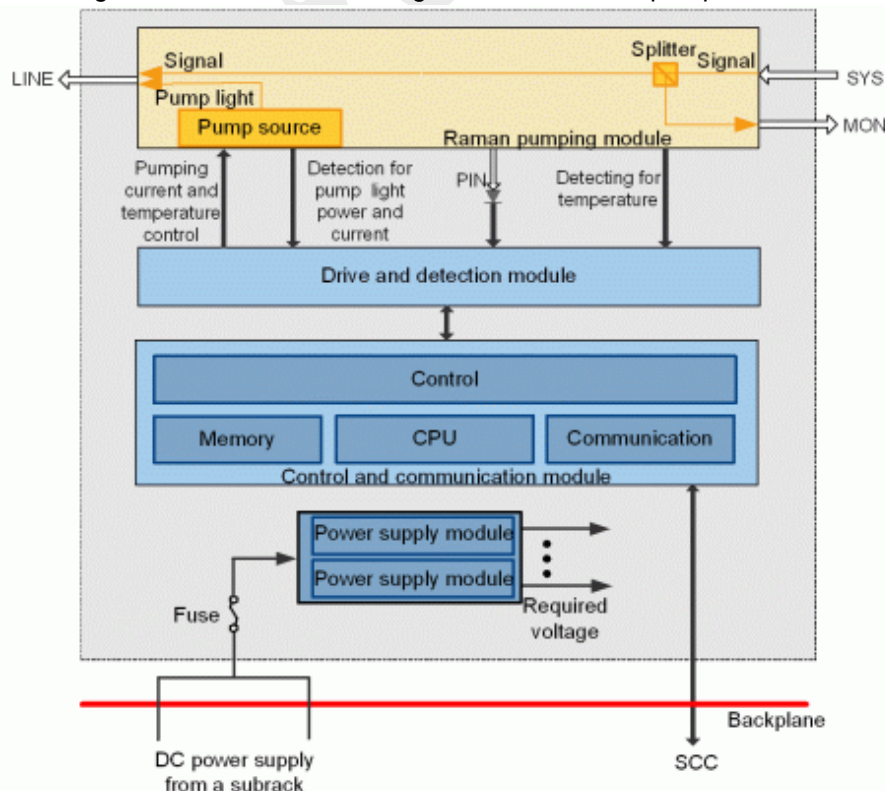
یونیت E2RPC01 است قبل از گیرنده واقع شده است. پمپ نور در جهت معکوس از نور سیگنال حرکت می کنند. شکل ۱  
 بلوک دیاگرام عملکردی واحد RPC است.

Figure 1 Functional block diagram of the backward pump RPC unit



یونیت E2RPC03 و E1RPC02 پس از پایان انتقال واقع شده است. پمپ نور در همان جهت از نور سیگنال حرکت می کنند. شکل ۲ بلوک عملکردی یونیت است.

Figure 2 Functional block diagram of the forward pump RPC unit



## روند سیگنال

پمپ رو به عقب

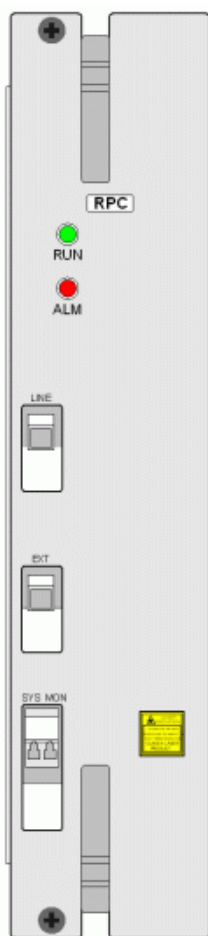
پمپ نور تولید شده توسط واحد پمپ رامن عقب رو در جهت مخالف نور سیگنال به خط تابانده می شود. نور سیگنال تقویت شده توسط تقویت کننده توزیع شده ، به عنوان ورودی خط و خروجی ایستگاه OTM از طریق پورت سیستم می باشد. نور پمپ تولید شده توسط واحد رامن به عنوان خروجی خط نوری در جهت مخالف نور سیگنال می باشد.

پمپ جلو رو

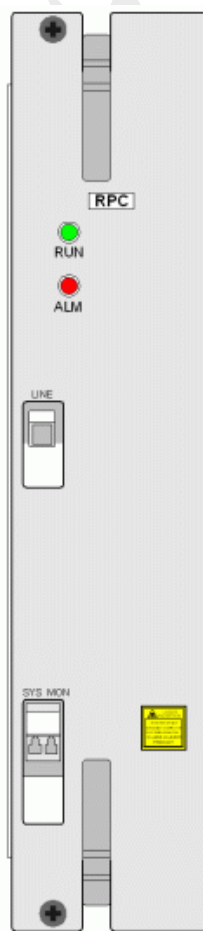
نور پمپ تولید شده توسط واحد پمپ رامن جلو رو هم جهت با نور سیگنال می باشد . نور سیگنال تولید شده توسط ایستگاه OTM به عنوان ورودی پورت سیستم و خروجی خط نوری می باشد. نور پمپ تولید شده توسط واحد رامن به عنوان خروجی خط نوری هم جهت با نور سیگنال برای تشخیص سیگنال نوری توسط تقویت کننده توزیع شده می باشد .

(۳) پنل جلو

نمایشگر های RUN و ALM ، پورت ها و برچسب ایمنی لیزر در پانل جلو RPC وجود دارد.



E1RPC



E2RPC

There are three optical interfaces on the front panel of the E1RPC02.

[Table 1](#) lists the type and function of each interface.

Table 1 Types and functions of the E1RPC02 interfaces		
Interface	Connector Type	Description
LINE	E2000/APC	Transmits optical signals to the line. Transmits pump light.
SYS	LC	Receives the signals to be amplified.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the SYS port (20 dB lower than the actual signal power).
EXT	E2000/APC	As an extended optical interface. (no use)

There are three optical interfaces on the front panel of the E2RPC01.

- [Table 2](#) lists the type and function of each interface.

Table 2 Types and functions of the E2RPC01 interfaces		
Interface	Connector Type	Description
LINE	E2000/APC	Receives optical signals from the line. Transmits pump light.
SYS	LC	Transmits amplified signals.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the SYS port (20 dB lower than the actual signal power).

There are three optical interfaces on the front panel of the E2RPC03.

- [Table 3](#) lists the type and function of each interface.

Table 3 Types and functions of the E2RPC03 interfaces		
Interface	Connector Type	Description
LINE	E2000/APC	Transmits optical signals to the line. Transmits pump light.
SYS	LC	Receives the signals to be amplified.
MON	LC	Connected to the MCA or an optical spectrum analyzer to accomplish in-service monitoring of optical spectrum. The MON port is a 1/99 tap of the total composite signal at the SYS port (20 dB lower than the actual signal power).

(۴) مشخصات کارت

Table 1 Optical specifications of the E1RPC02

Item	Unit	Performance parameter
Pump wavelength range	nm	1400 – 1500
Board type	-	E1RPC02 (forward pumping)
Maximum pump power	dBm	29
Channel gain on G.652 fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Channel gain on LEAF fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Channel gain on TW RS fiber <sup>a</sup>	dB	> 16
Channel gain on G.653 fiber <sup>a</sup>	dB	> 16
Effective noise figure on G.652 fiber	dB	NA
Effective noise figure on LEAF fiber	dB	NA
Effective noise figure on TW RS fiber	dB	NA
Effective noise figure on G.653 fiber	dB	NA

Item	Unit	Performance parameter
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤ 0.5
Temperature characteristic	nm/°C	≤ 1
Output connector type	-	LSH / APC
a: This gain refers to on-off gain, that is, the power difference between <b>RPC</b> ON and <b>RPC</b> OFF.		

**Table 2 Optical specifications of the E2RPC01**

Item	Unit	Performance parameter
Pump wavelength range	nm	1400 – 1500
Board type	-	E2RPC01 (backward pumping)
Maximum pump power	dBm	29
Channel gain on G.652 fiber <sup>a</sup>	dB	> 10
Channel gain on LEAF fiber <sup>a</sup>	dB	> 12
Channel gain on TW RS fiber <sup>a</sup>	dB	> 13
Channel gain on G.653 fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Effective noise figure on G.652 fiber	dB	≤ 0
Effective noise figure on LEAF fiber	dB	≤ - 1
Effective noise figure on TW RS fiber	dB	≤ - 1.5
Effective noise figure on G.653 fiber	dB	NA
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤ 0.5
Temperature characteristic	nm/°C	≤ 1
Output connector type	-	LSH / APC
a: This gain refers to on-off gain, that is, the power difference between <b>RPC</b> ON and <b>RPC</b> OFF.		

**Table 3 Optical specifications of the E2RPC03**

Item	Unit	Performance parameter
Pump wavelength range	Nm	1400 – 1500
Board type	-	E2RPC03 (forward pumping) <sup>b</sup>
Maximum pump power	dBm	29.5
Channel gain on G.652 fiber <sup>a</sup>	dB	> 10
Channel gain on LEAF fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Channel gain on TW RS fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Channel gain on G.653 fiber <sup>a</sup>	dB	NA
Effective noise figure on G.652 fiber	dB	NA
Effective noise figure on LEAF fiber	dB	NA
Effective noise figure on TW RS fiber	dB	NA
Effective noise figure on G.653 fiber	dB	NA
Polarization dependent loss (PDL)	dB	≤ 0.5
Temperature characteristic	nm/°C	≤ 1
Output connector type	-	LSH / APC
<p>a: This gain refers to on-off gain, that is, the power difference between <b>RPC</b> ON and <b>RPC</b> OFF.</p> <p>b: The E2RPC03 is only adopted in G.652 fiber application.</p>		

## 1.1 Laser Safety Level

The laser safety level of the optical interface is CLASS 4.

The maximum output optical power of each optical interface is higher than 27 dBm.

# SCC

## Board Specification

SCC: system control and communication unit

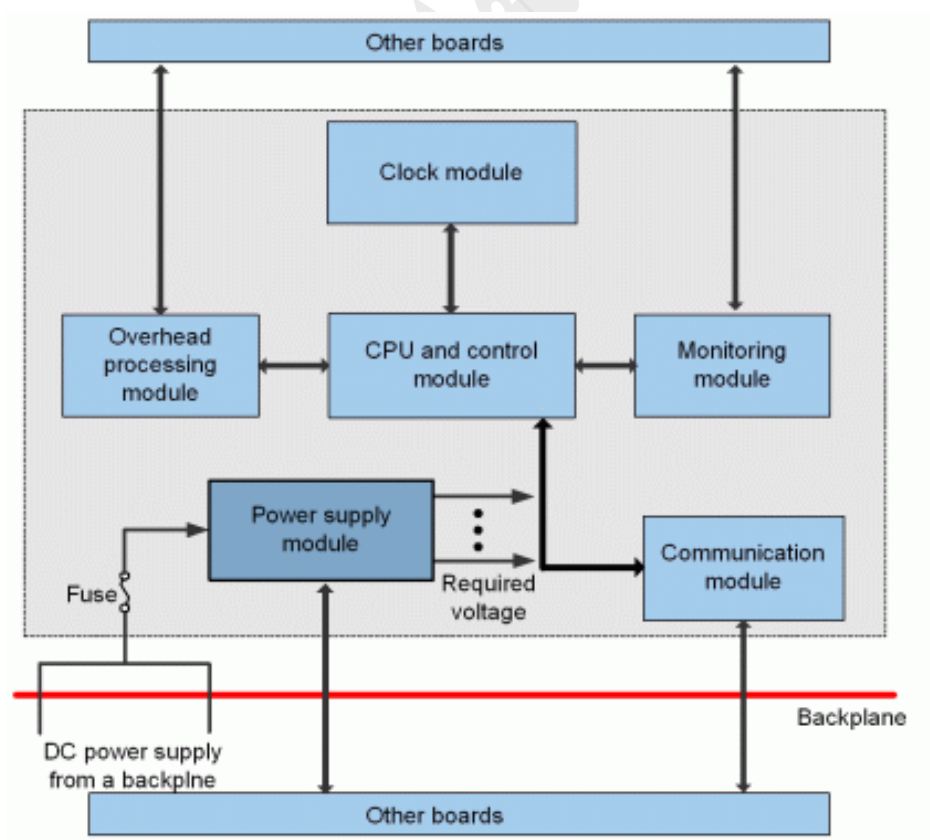
### (۱) کاربرد

SCC یک نوع یونیت کنترل و ارتباطات سیستم است. ارتباط سیستم مدیریت شبکه با هر کدام از کارت ها به وسیله این کارت که مرتبط با تجهیزات است انجام می گیرد .  
SCC وظیفه جمع آوری جزییات اطلاعات آلام ها و پارامترهای عملکرد یونیت های دیگر را بر عهده دارد و سپس با ذخیره کردن اطلاعات ، فرایندها و پارامترها ، در همان زمان آن را به کنترل و مدیریت می فرستد .

### (۲) اصل کار و روند سیگنال

کارت SCC شامل ماژول های پردازش Overhead، ماژول ساعت، ماژول نظارت، ماژول ارتباط، ماژول CPU و کنترل ، و منبع تغذیه

Figure 1 Functional modules and signal flow of the SCC







E2SCC



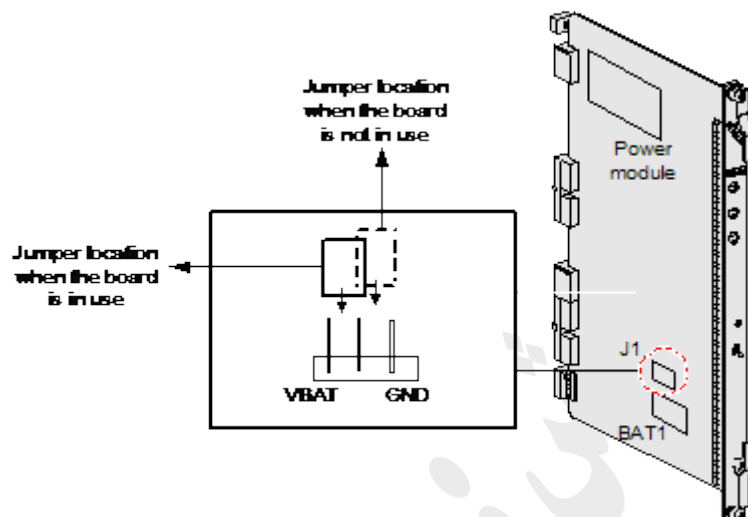
E4SCC

#### (۴) بررسی جامپر باتری در مورد SCC

ولتاژ اسمی باتری ۳.۶ ولت است . یک جامپر سه بیته در داخل SCC وجود دارد. که از آن برای روشن یا خاموش کردن تغذیه تأمین شده توسط باتری در یونیت استفاده می شود.  
در زمان نرمال استفاده از کارت ، اتصال جامپر را باید بر روی دو پینی که نزدیک به لبه مورد است نصب شود.

مرحله ۱: قبل از نصب کارت SCC، مطمئن شوید که جامپر باتری در دو پین سمت چپ J1 نصب شده است. شکل زیر را ببینید.

Location of the battery jumper



مرحله ۲: ولتاژ باتری را با مولتی متر بررسی کنید. اگر ولتاژ کمتر از 3V را نشان می دهد باتری خراب است و باید آنرا عوض کرد.

# SC1

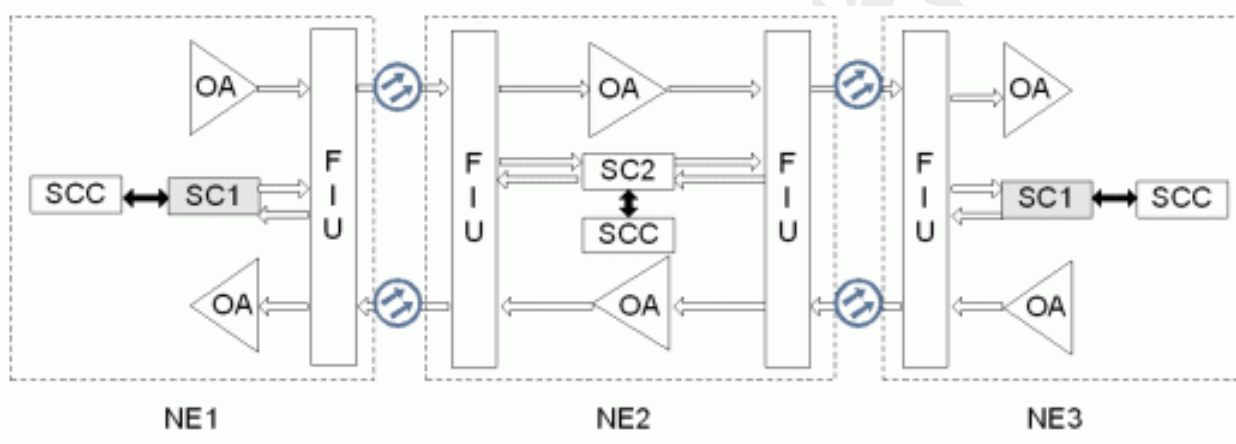
## Board Specification

SC1: unidirectional optical supervisory channel unit

(۱) کاربرد

SC1 یک نوع واحد کانال سوپروایزری نوری است. این کارت قابلیت پردازش یک کانال سوپروایزری را در یک جهت دارد و جزییات Overhead ها را پس از پردازش به کارت SCC ارسال می کند .

Figure 1 Position of the SC1 in the WDM system



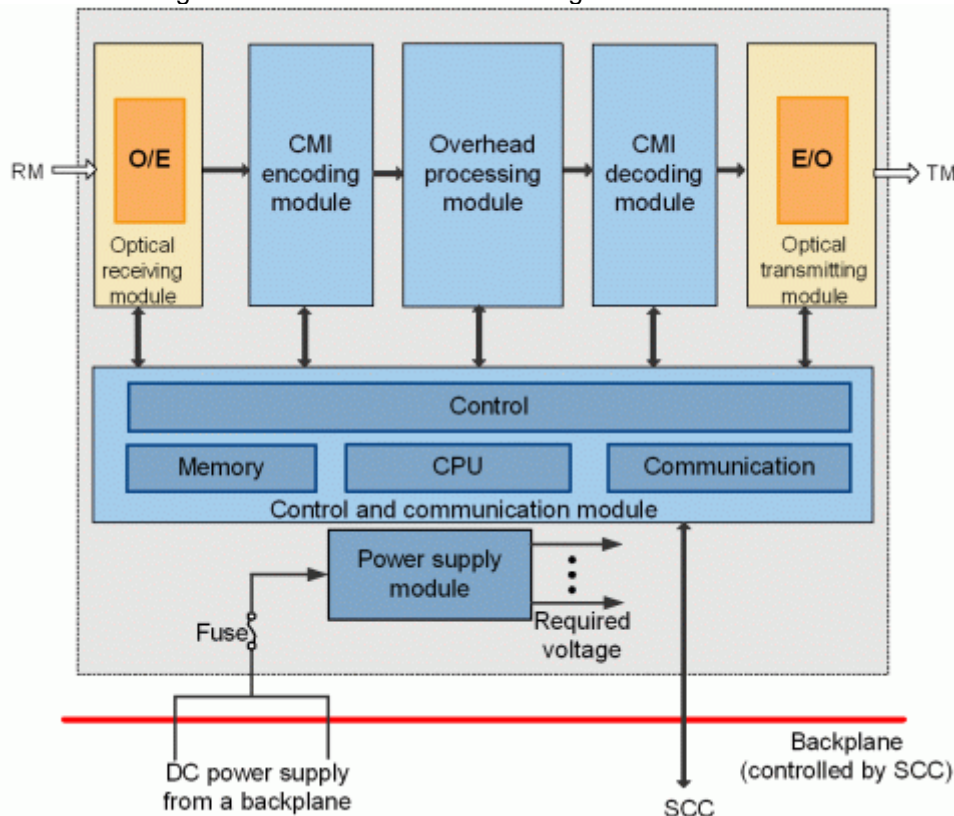
در شبکه WDM کانال سوپروایزری نوری که اتخاذ می شود ، NE های دیگر نیز می توانند با استفاده از کانال سوپروایزری فوق برای انتقال داده ها استفاده نمایند . همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده، کاربر می تواند از طریق پورت اترنت سیستم NE1 به مدیریت NE1 به طور مستقیم دسترسی پیدا کند همچنین تجهیزات NE2 و NE3 را می توان از راه دور از طریق کانال سوپروایزری زمانی که هیچ خط داده متصل وجود ندارد کنترل نمود . به این ترتیب، کل شبکه تحت مدیریت قرار می گیرد.

دیتا مدیریت شبکه (NM) از طریق SCC ، NE1 به کانال سوپروایزری (OSC) واحد نوری می فرستد. واحد OSC داده ها را به سیگنال های نوری تبدیل و به FIU می فرستد. سیگنال های نظارتی با سیگنال های منتقل شده توسط مسیر اصلی مالتی پلکس شده است. پس از آن، تمام سیگنال بر روی خط منتقل می شود. FIU از NE2 سیگنال های سوپروایزری را از خط جدا و آنها را به واحد OSC از NE2 می فرستد. واحد OSC سیگنال های نوری را به داده های نظارتی تبدیل و اطلاعات را به SCC برای پردازش می فرستد.

## ۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت SC1 متشکل از ماژول گیرنده نوری، ماژول انتقال نوری، ماژول رمزگشایی CMI، ماژول پردازش Overhead، ماژول کنترل و ارتباطات، و ماژول منبع تغذیه.

Figure 1 Functional modules and signal flow of the SC1



### روند سیگنال

ماژول گیرنده نوری سیگنال های سوپروایزری نوری دریافتی از FIU به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کند. سیگنال های الکتریکی پس از رمزگشایی CMI وارد ماژول پردازش Overhead می شود. ماژول پردازش پس از استخراج بایت های Overhead از سیگنال های الکتریکی آنها را به SCC برای پردازش می فرستد. در جهت ارسال پس از آنکه سیگنال های Overhead توسط SCC پردازش شد، این ماژول سیگنال های الکتریکی را به ماژول کد گذاری CMI ارسال می کند و سپس سیگنال سوپروایزری الکتریکی را به سیگنال های سوپروایزری نوری تبدیل و ارسال می کند.

### ساختار فریم از سیگنال های OSC

شکل زیر تایم اسلات هایی از فریم E1 را نشان می دهد که توسط سیگنال های OSC اتخاذ شده است. ۳۲ تایم اسلات در یک فریم که از شماره ۰ تا ۳۱ وجود دارد.

Timeslot assignment diagram of the OSC overhead

0	1	2	3	...	14	15	16	...	31
---	---	---	---	-----	----	----	----	-----	----

برای تعریف و توابع تایم اسلات های فریم E1 از OSC، به جدول زیر مراجعه کنید.

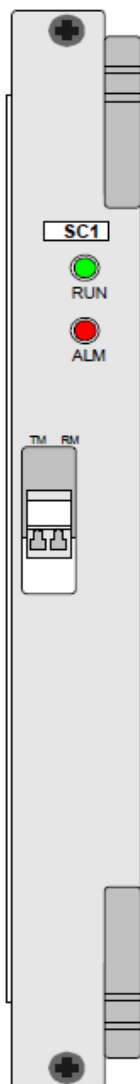
Functions of the timeslots in the E1 frame of the OSC		
Timeslot Number	Name	Function
1	E1 byte	Provides the path for orderwire phone. Transmission of one orderwire phone requires three bytes.
2	F1 byte	Co-directional 64 kbit/s data interface.
3–13, 15	D1–D12 bytes	DCC channel Used to transmit the OAM data information, such as the issued commands and the data of the queried alarms and performances. The OSC board extracts relevant bytes and sends them to the SCC for processing.
14	ALC byte	Provides the channel for the transmission of ALC protocol byte.
17	F2 byte	Reserved for the user (usually, the network provider) for the temporary orderwire communication with the purpose of specific maintenance.
18	F3 byte	Reserved for the user (usually, the network provider) for the temporary orderwire communication with the purpose of specific maintenance.
19	E2 byte	Provides the path for orderwire phone. Transmission of one orderwire phone requires three bytes.
Other	Reserved	-

۳) پنل جلو

Types and functions of the SC1 interfaces		
Interface	Type	Function
TM	LC	Transmits the supervisory signal.
RM	LC	Receives the supervisory signal.
EOW	-	Connects to an orderwire phone set through telephone wires, to realize orderwire communication between NEs.

## Laser Safety Level

The laser safety level of the optical interface is CLASS 1 (The maximum output optical power of each optical interface is lower than 10 dBm (10 mW)).



(۴) مشخصات کارت

Optical specifications of the SC1			
Item	Unit	Value	
Signal rate	Mbit/s	16.896	4.096
Operating wavelength range	nm	1500 to 1520	
Signal coding	-	CMI	
Launched optical power	dBm	0 to-4	
Receiver sensitivity	dBm	≤-46	≤-48
Receiver overload	dBm	-3	

# SC2

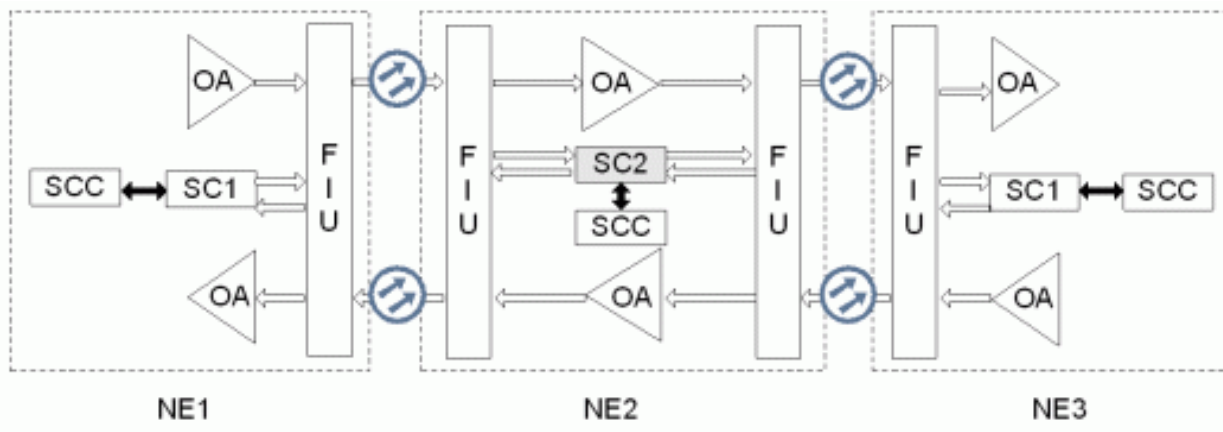
## Board Specification

### SC2: bi-directional optical supervisory channel unit

## (۱) کاربرد

SC1 یک نوع واحد کانال سوپروایزری نوری است. این کارت قابلیت پردازش دو کانال سوپروایزری را در جهت های مخالف دارد و جزییات Overhead ها را پس از پردازش به کارت SCC ارسال می کند.

Figure 1 Position of the SC2 in the WDM system



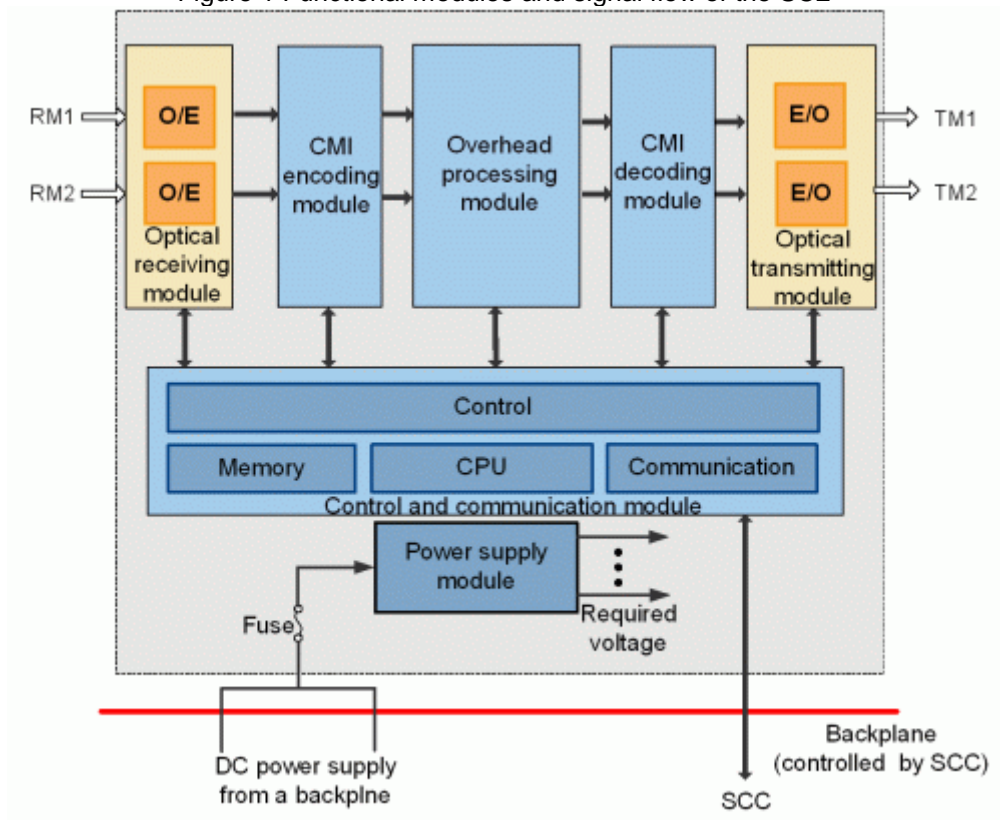
در شبکه WDM کانال سوپروایزری نوری که اتخاذ می شود ، NE های دیگر نیز می توانند با استفاده از کانال سوپروایزری فوق برای انتقال داده ها استفاده نمایند . همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده، کاربر می تواند از طریق پورت اترنت سیستم NE1 به مدیریت NE1 به طور مستقیم دسترسی پیدا کند همچنین تجهیزات NE2 و NE3 را می توان از راه دور از طریق کانال سوپروایزری زمانی که هیچ خط داده متصل وجود ندارد کنترل نمود . به این ترتیب، کل شبکه تحت مدیریت قرار می گیرد.

دیتا مدیریت شبکه (NM) از طریق SCC، NE1 به کانال سوپروایزری (OSC) واحد نوری می فرستد. واحد OSC داده ها را به سیگنال های نوری تبدیل و به FIU می فرستد. سیگنال های نظارتی با سیگنال های منتقل شده توسط مسیر اصلی مالی پلکس شده است. پس از آن، تمام سیگنال بر روی خط منتقل می شود. FIU از NE2 سیگنال های سوپروایزری را از خط جدا و آنها را به واحد OSC از NE2 می فرستد. واحد OSC سیگنال های نوری را به داده های نظارتی تبدیل و اطلاعات را به SCC برای پردازش می فرستد.

## ۲ اصل کار و روند سیگنال

یونیت SC1 متشکل از ماژول گیرنده نوری، ماژول انتقال نوری، ماژول رمزگشایی CMI، ماژول پردازش Overhead، ماژول کنترل و ارتباطات، و ماژول منبع تغذیه.

Figure 1 Functional modules and signal flow of the SC2



## روند سیگنال

ماژول گیرنده نوری سیگنال های سوپروایزری نوری دریافتی از FIU به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کند. سیگنال های الکتریکی پس از رمزگشایی CMI وارد ماژول پردازش Overhead می شود. ماژول پردازش پس از استخراج بایت های Overhead از سیگنال های الکتریکی آنها را به SCC برای پردازش می فرستد. در جهت ارسال پس از آنکه سیگنال های Overhead توسط SCC پردازش شد، این ماژول سیگنال های الکتریکی را به ماژول کد گذاری CMI ارسال می کند و سپس سیگنال سوپروایزری الکتریکی را به سیگنال های سوپروایزری نوری تبدیل و ارسال می کند.

## ساختار فریم از سیگنال های OSC

شکل زیر تایم اسلات هایی از فریم E1 را نشان می دهد که توسط سیگنال های OSC اتخاذ شده است. ۳۲ تایم اسلات در یک فریم که از شماره ۰ تا ۳۱ وجود دارد.

Timeslot assignment diagram of the OSC overhead

0	1	2	3	...	14	15	16	...	31
---	---	---	---	-----	----	----	----	-----	----

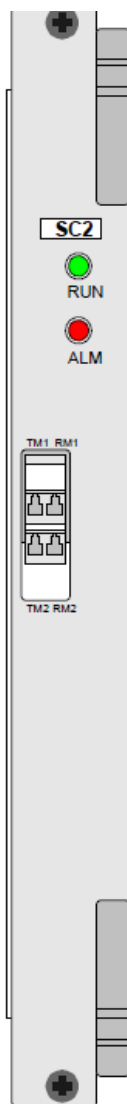


برای تعریف و توابع تایم اسلات های فریم E1 از OSC، به جدول زیر مراجعه کنید.

Functions of the timeslots in the E1 frame of the OSC		
Timeslot Number	Name	Function
1	E1 byte	Provides the path for orderwire phone. Transmission of one orderwire phone requires three bytes.
2	F1 byte	Co-directional 64 kbit/s data interface.
3–13, 15	D1–D12 bytes	DCC channel Used to transmit the OAM data information, such as the issued commands and the data of the queried alarms and performances. The OSC board extracts relevant bytes and sends them to the SCC for processing.
14	ALC byte	Provides the channel for the transmission of ALC protocol byte.
17	F2 byte	Reserved for the user (usually, the network provider) for the temporary orderwire communication with the purpose of specific maintenance.
18	F3 byte	Reserved for the user (usually, the network provider) for the temporary orderwire communication with the purpose of specific maintenance.
19	E2 byte	Provides the path for orderwire phone. Transmission of one orderwire phone requires three bytes.
Other	Reserved	-

۳) پنل جلو

Types and functions of the SC2 interfaces		
Interface	Type	Function
TM1/TM2	LC	Transmits the first/second supervisory signal.
RM1/RM2	LC	Receives the first/second supervisory signal.
EOW	-	Connects to an orderwire phone set through telephone wires, to realize orderwire communication between NEs.



#### (۴) مشخصات کارت

Optical specifications of the SC2			
Item	Unit	Value	
Signal rate	Mbit/s	16.896	4.096
Operating wavelength range	Nm	1500 to 1520	
Signal coding	-	CMI	
Launched optical power	dBm	0 to-4	
Receiver sensitivity	dBm	≤-46	≤-48
Receiver overload	dBm	-3	

# VA4

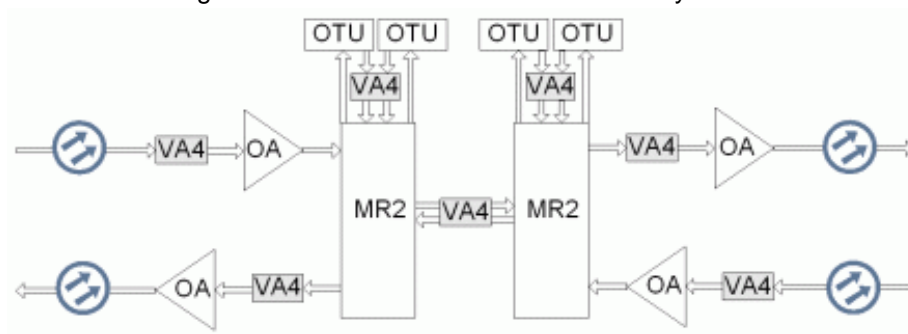
## Board Specification

VA4: 4-channel variable optical attenuator unit

(۱) کاربرد

VA4 یک نوع واحد تضعیف کننده های نوری متغیر است. VA4 قابلیت تنظیم قدرت برای چهار سیگنال نوری را دارد.

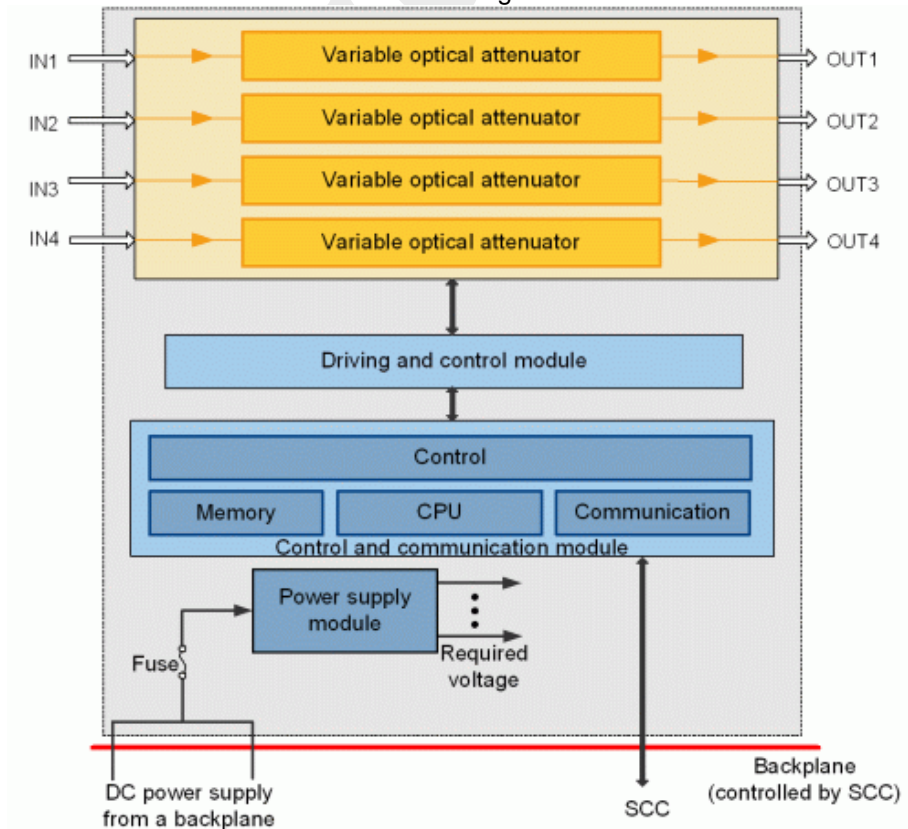
Figure 1 Position of the VA4 in the WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت VA4 متشکل از تضعیف کننده های نوری متغیر، ماژول کنترل و راه انداز، کنترل و ماژول ارتباطات، و ماژول منبع تغذیه.

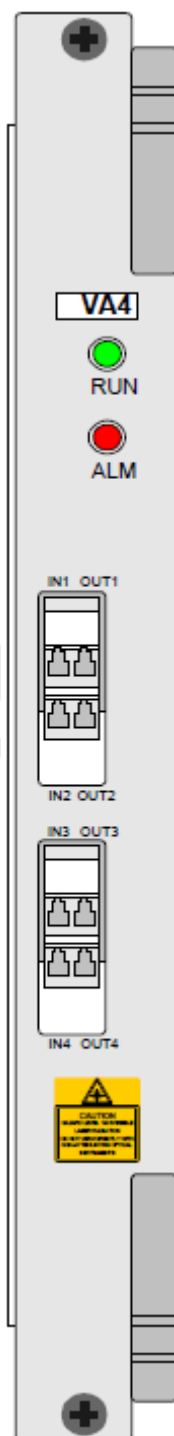
Functional modules and signal flow of the VA4



## روند سیگنال

با توجه به دستورالعمل دریافتی از یونیت SCC ، برای تنظیم مقدار تضعیف هر کانال ، کارت VA4 قدرت هر کانال از سیگنال های نوری را تنظیم می نماید .

## (۴) پنل جلو



Types and functions of the VA4 interfaces		
Interface	Type	Function
IN1-IN4	LC	Receives the optical signals to be adjusted.
OUT1-OUT4	LC	Transmits the adjusted optical signals.

(۴) مشخصات کارت

Optical specifications of the VA4				
Item		Unit	Value	
			TN11VA4	TN12VA4
IN-OUT	Inherent insertion loss	dB	≤1.5	≤1.5
	Dynamic attenuation range	dB	0-20	0-20
Adjustment accuracy		dB	1	1(attenuation≤10dB) 1.3(attenuation≤15dB) 1.8(attenuation>15dB)
WDL		dB	0.5	1.0 (attenuation≤15dB) 1.5 (attenuation≤20dB)
PDL		dB	0.5	0.7 (attenuation≤15dB) 1.0 (attenuation≤20dB)
PMD		ps	0.2	0.2

# ITL

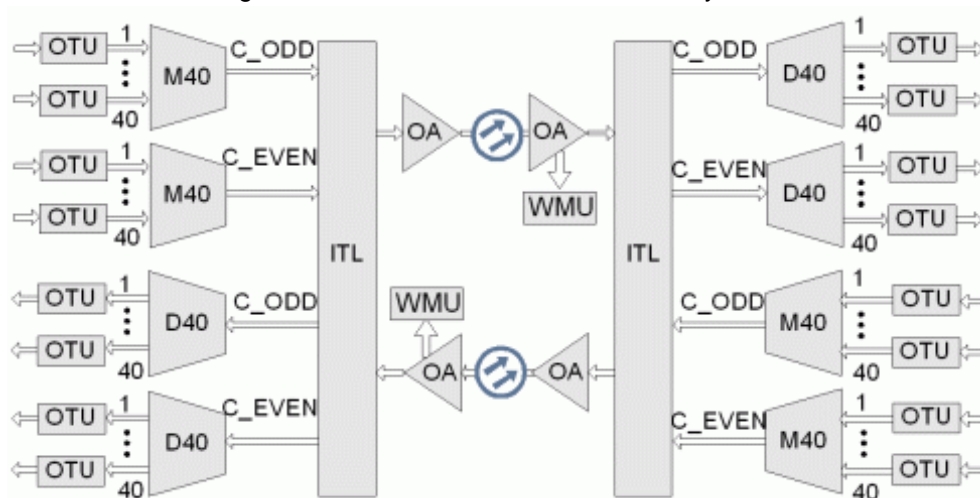
## Board Specification

ITL: interleaver board

(۱) کاربرد

ITL یک نوع از مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر نوری با فاصله کانالی 50GHZ از یکدیگر می باشد.

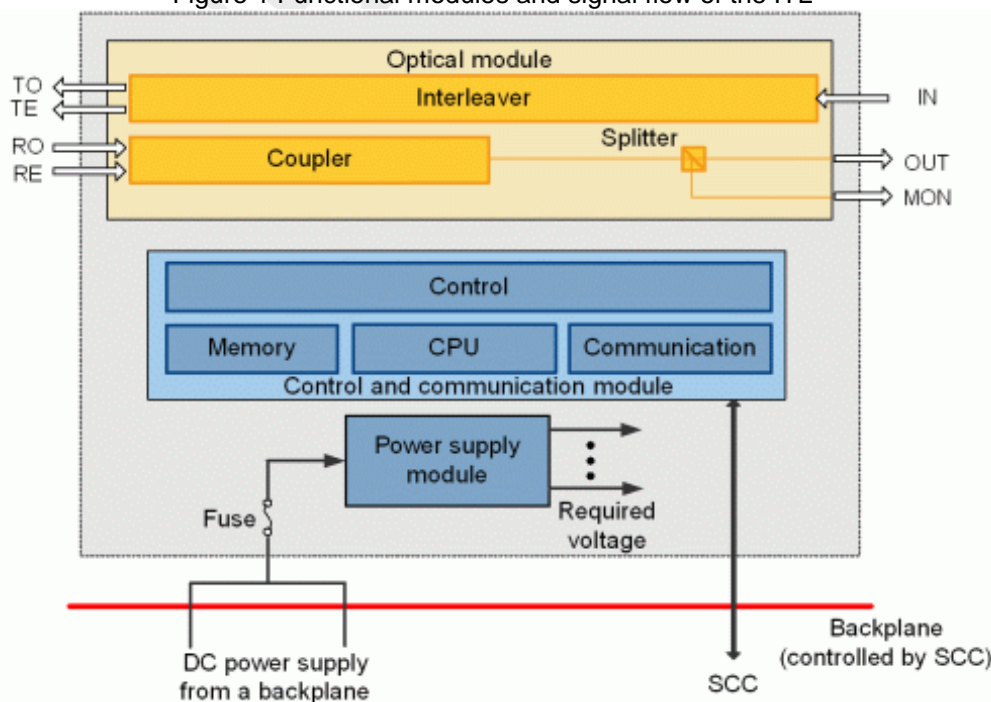
Figure 1 Position of the ITL in the WDM system



(۲) اصل کار و روند سیگنال

یونیت ITL شامل ماژول های نوری، کنترل و ماژول ارتباطات و منبع تغذیه.

Figure 1 Functional modules and signal flow of the ITL

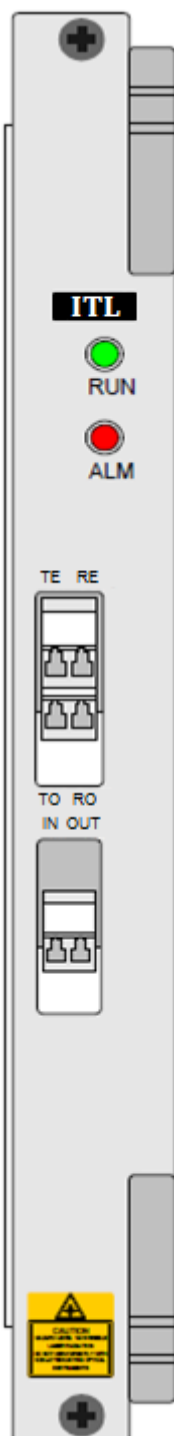


## روند سیگنال

سیگنال های نوری مالتی پلکس شده از طریق پورت نوری به جداکننده داخلی ارسال می شود که سیگنال تقسیم به دو کانال از سیگنال های نوری در فاصله مساوی می گردد. سپس دو کانال از سیگنال های نوری، به ترتیب به عنوان خروجی پورت های نوری TE و TO می باشند.

مالتی پلکسر دو کانال از سیگنال های مالتی پلکس شده زوج و فرد را از ورودی های RE و RO دریافت و پس از ترکیب به یک کانال از سیگنال های نوری تبدیل و از طریق پورت نوری OUT ارسال می گردد .

## (۳) پنل جلو



Types and functions of the ITL interfaces		
Interface	Type	Function
IN	LC	Accesses the optical signals at 50 GHz channel spacing (C_ODD and C_EVEN multiplexed signals).
OUT	LC	Outputs the optical signals at 50 GHz channel spacing (C_ODD and C_EVEN multiplexed signals).
TE	LC	Outputs the optical signals at 100 GHz channel spacing (C_EVEN multiplexed signals).
RE	LC	Accesses the optical signals at 100 GHz channel spacing (C_EVEN multiplexed signals).
TO	LC	Outputs the optical signals at 100 GHz channel spacing (C_ODD multiplexed signals).
RO	LC	Accesses the optical signals at 100 GHz channel spacing (C_ODD multiplexed signals).
MON	LC	<p>Connects to the input port on the MCA4 or the MCA8 board so that the MCA4 or the MCA8 board can detect the optical spectrum in service.</p> <p>The optical power at the MON interface is 10/90 of the optical power at the OUT interface, that is, the optical power at the MON interface is 10 dB lower than the optical power at the OUT interface.</p>

## Laser Safety Level

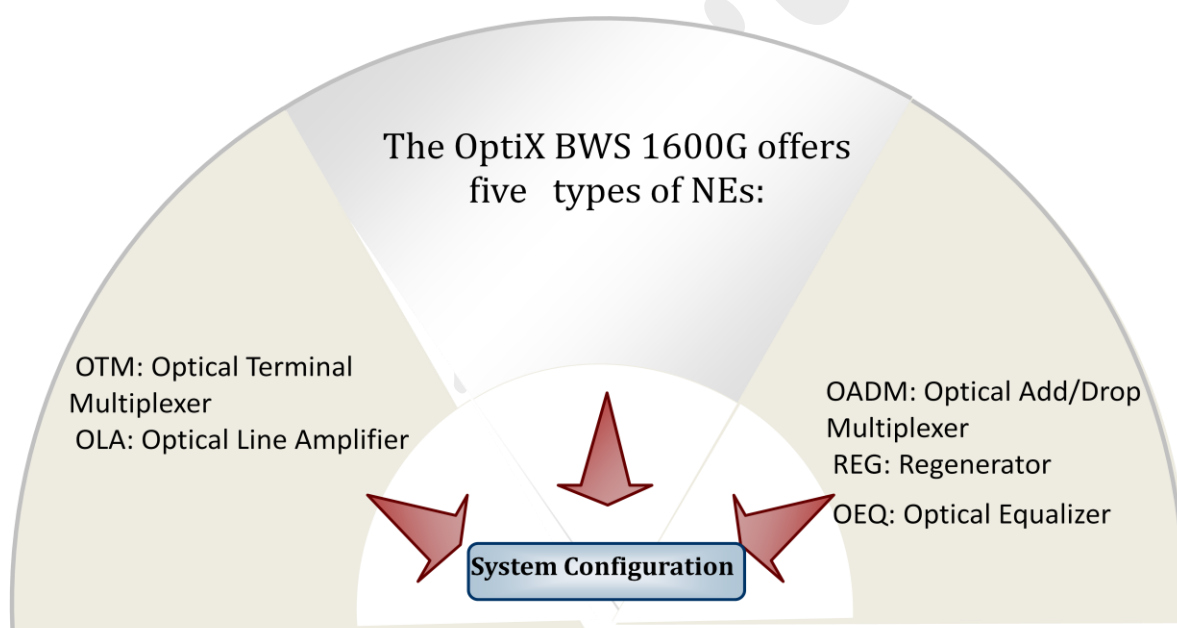
The laser safety level of the optical interface is CLASS 1M (The maximum output optical power of each optical interface ranges from 10 dBm (10 mW) to 22.15 dBm (164 mW)).



Optical interface parameter specifications of the E2ITL05			
Parameters		Unit	Specifications
Operating wavelength range		nm	C band: 1528.96 to 1567.13
Input channel spacing <sup>a</sup>		GHz	100
Output channel spacing <sup>a</sup>		GHz	50
Insertion loss	RE-OUTRO-OUT	dB	< 4
	IN-TEIN-TO	dB	< 2.5
Maximum channel insertion loss difference	RE/RO-OUT	dB	< 1
	IN-TE/TO	dB	< 1
Isolation	IN-TEIN-TO	dB	> 25
Return loss		dB	> 45
Directivity		dB	> 45
Polarization mode dispersion (PMD)		ps	< 0.5
Polarization dependent loss (PDL)		dB	< 0.5
Input optical power range		dBm	≤ 26
a: Input and output are defined according to the multiplexing process of the ITL.			

## فصل سوم

### پیکربندی سیستم



## پیکربندی سیستم Optix BWS1600 G

سیستم Optix BWS1600 G شامل پنج نوع NE می باشد:

- (۱) OTM : مولتی پلکسر ترمینال نوری ( Optical Terminal Multiplexer )
- (۲) OLA : تقویت کننده لاین نوری ( Optical Line Amplifier )
- (۳) OADM : ماکس Add/ Drop نوری ( Optical Add/Drop Multiplexer )
- (۴) REG : تقویت کننده ( Regenerator )
- (۵) OEQ : اکولایزر نوری ( Optical Equalizer )

که در ادامه دو ساختار OTM و OLA مورد بررسی قرار می گیرد.

OTM یک ایستگاه ترمینال در شبکه DWDM محسوب می شود در حال حاضر ظرفیت سیستم های هواوی در مسیر ها به دو صورت 40λ یا 80λ تجهیز گردیده است . در ظرفیت 40λ سیگنالهای ماکس شده بصورت 192.1 THZ ، 192.2 THZ و... 196.0 THZ است که در مجموع 40 کانال با فاصله فرکانسی 100GHZ می باشد و در ظرفیت 80λ ، 40 کانال زوج بصورت 192.1 THZ ، 192.2 THZ و... 196.0 THZ با فاصله فرکانسی 100GHZ در گروه خود ، و 40 کانال فرد بصورت 192.15 THZ ، 192.25 THZ و... 196.05 THZ با فاصله فرکانسی 100 GHZ در گروه خود می باشد ، با استفاده از کارت ITL ترکیب و در نهایت فاصله کانالها به 50GHZ می رسد که در ادامه جزییات هر ساختار تشریح می گردد .

### ۱-۳) Signal Flow OTM ( 40λ )

یک OTM به دو بخش انتقال و دریافت تقسیم می شود. در قسمت فرستندگی، OTM سیگنال های نوری را از تجهیزات مختلف Client ( مثل تجهیزات SDH ) دریافت می کند و پس از این سیگنال ها را تغییر شکل می دهد و مالتی پلکس و تقویت می نماید و سپس آن را روی یک فیبر نوری واحد می فرستد. در قسمت گیرندگی، OTM ابتدا سیگنال را به کانال های مختلف دی ماکس می نماید و سپس آن ها را روی تجهیزات Client مختلف توزیع می نماید.

یک OTM شامل قسمت های زیر است:

۱-OTU : یونیت ترانسپوندر نوری

۲-OM: مالتی پلکسر نوری

۳-OD : دی مالتی پلکس نوری

۴-OA: تقویت کننده نوری

۵-RAU: یونیت تقویت کننده رامن

۶-OSC / OTC این یونیت جهت سوپروایزری نوری یا یونیتی جهت کانال سوپروایزری و انتقال timing می باشد.

۷-FIU: یونیت اینترفیس فیبر

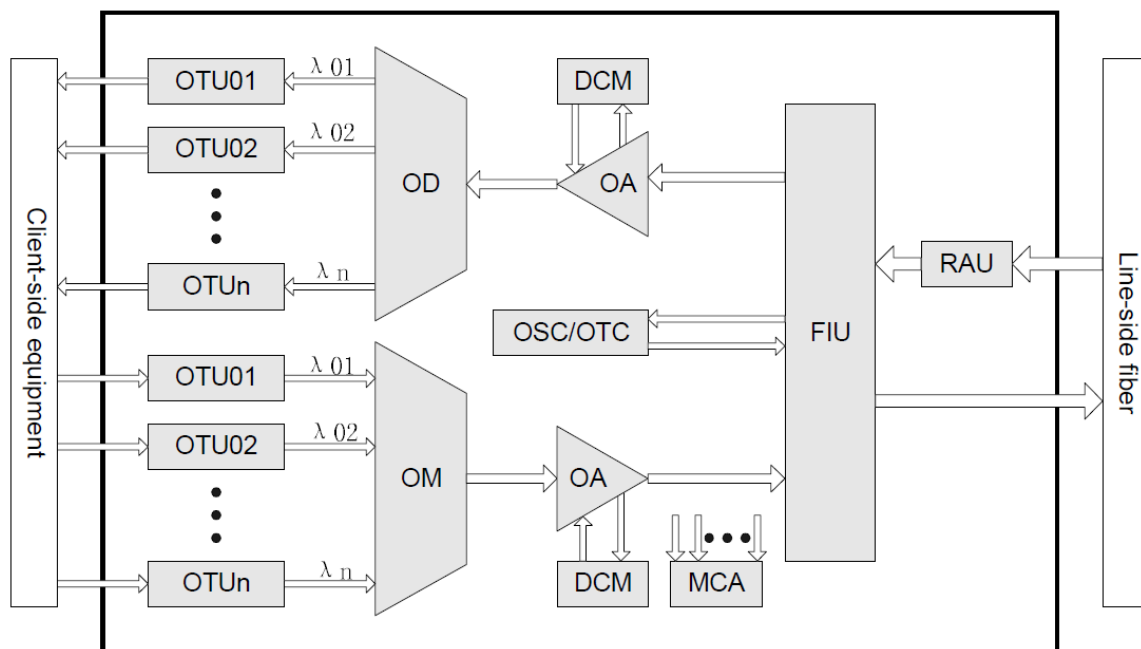
۸-Dem: ماژولی جهت تصحیح پراکندگی

۹-MCA: این یونیت جهت آنالیز طیف چند کاناله به کار می رود.

۱۰-SCC: یونیت کنترلی سیستم

۱۱-PBU: یونیت پشتیبان پاور

شکل زیر سیگنال فالوی سیستم OTM را نمایش می دهد.



در قسمت فرستندگی، سیگنال بخش Client توسط بوردهای OTU ( ترانسپوندر ) دریافت می شود و این سیگنال توسط یونیت های ترانسپوندر به سیگنال ها استاندارد DWDM که با ITUTG 694.1 همخوانی دارد تبدیل می شوند.

یونیت OM خروجی ترانسپوندرها را ماکس کرده و به سمت تقویت کننده OA می فرستد. در این میان، یونیت DCM نیز سیگنالی را جهت تصحیح تزریق می نماید. در نهایت سیگنال اصلی به همراه سیگنال سوپروایزی از طریق یونیت FIU، ماکس می شوند و خروجی FIU برای انتقال بر روی فیبر قرار می گیرد.

در قسمت گیرندگی، تقویت کننده رامن یک پمپ تقویت کننده ی نويز پایین محسوب می شود که سیگنال اصلی دریافتی از فیبر ( لاین ) را تقویت می نماید. سپس این سیگنال توسط یونیت FIU دی ماکس شده و به دو سیگنال تقسیم می شود یکی سیگنال سرویس و دومی سیگنال سوپروایزی، سپس سیگنال اصلی تقویت می شود و عمل تصحیح روی سیگنال توسط DCM انجام می گیرد.

سیگنال سرویس ( ترافیکی ) به سمت یونیت OD جهت عمل دی ماکس فرستاده می شود.

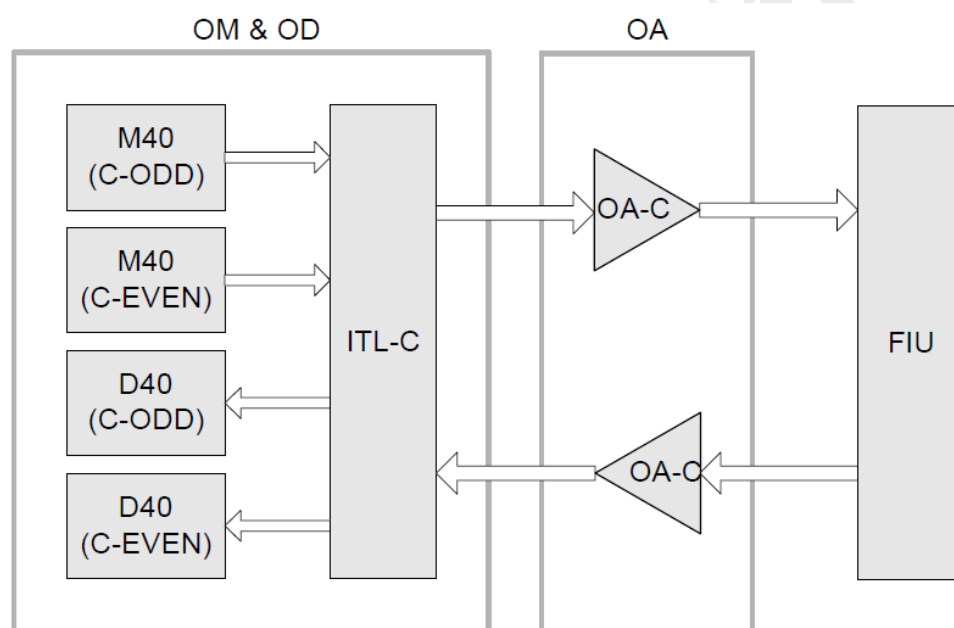
سیگنال سوپروایزی بوسیله یونیت OSC/OTC پروسس می شود.

### Signal Flow OTM ( 80λ ) ( ۲-۳ )

برای ارتقاء ظرفیت سیستم به 800G یا همان 80λ از ۲ تا مازول 400 Gbps جهت دسترسی به ۸۰ کانال طبق جدول زیر استفاده می کند.

Abbreviation	Rang of Frequency (THz)	Range of Wavelength (nm)	Channel Spacing
C_EVEN	191.300–196.000	1529.5534–1567.1326	50 GHz
C_ODD	191.350–196.050	1529.1633–1566.7231	

ساختار سیستم در شکل زیر آمده است.



هر کدام از آنها مشخصات متفاوتی جهت پروسس سیگنالهای باندهای متفاوت دارند.

برای مثال M40 (C-ODD) سیگنال های C-ODD را ماکس می نماید در حالیکه M40 (C-EVEN)

کانالهای C-EVEN را ماکس می نماید. ITL-C = ترکیب کننده ی باند C است .

سیگنالها توسط یونیت های M40، ماکس می شوند و سیگنالهای ماکس شده به سمت یونیت ITL فرستاده می شوند، در

یونیت ITL خروجی یونیت های M40 مجدداً ماکس می شوند و بصورت یک سیگنال ماکس شده ۸۰ کاناله با فاصله هر

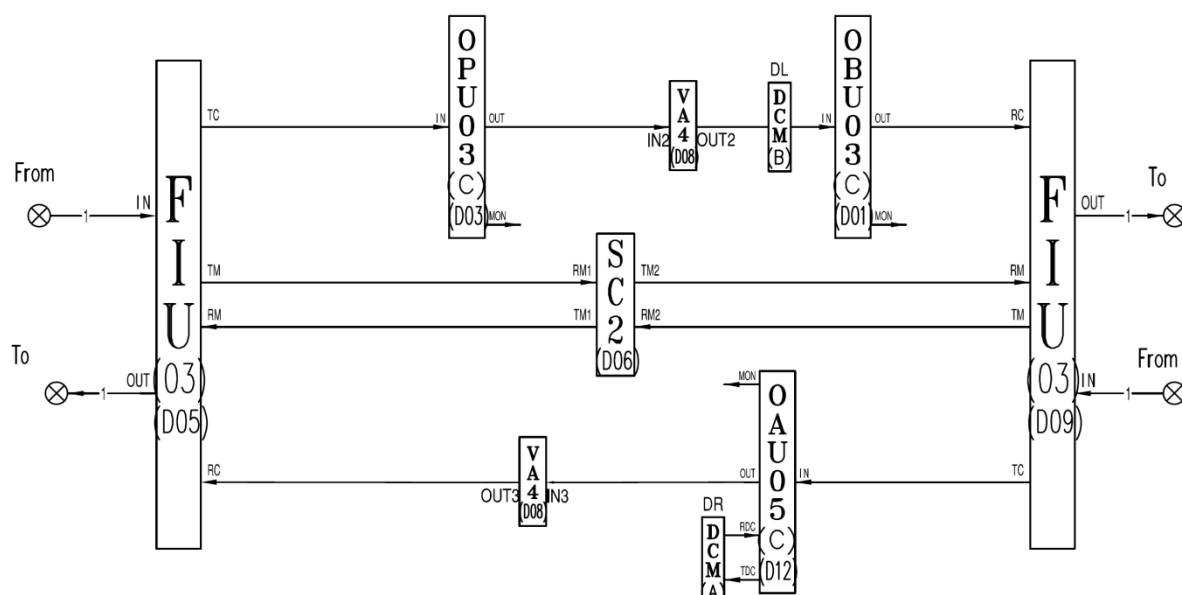
کانال 50GHZ در می آید. بعد از تقویت و تصحیح پراکندگی این سیگنال ترافیکی به همراه سیگنال سوپروایزری و سیگنال

کلاک به سمت فیبر برای انتقال هدایت می شود.

نکته: فاصله بین کانالها در یک گروه 100 GHz است فاصله بین یعنی فاصله بین کانال ها در هر MUX/ DMUX ، 100 GHz است. اگر چه فاصله بین دو کانال مجاور ( برای مثال کانال ۱ و ۲ ) 50 GHz است. برای مثال فرکانس سیگنالهای ماکس شده بصورت 192.1 THZ ، 192.2 THZ و... 196.0 THZ است که در مجموع ۴۰ کانال می شود. ماکس بعدی هم شامل فرکانس های 192.15 THZ و 196.05 THZ و ..... و 192.25 THZ است که در مجموع ۴۰ کانال می شود بعد از گذشتن از ترکیب کننده ی باند C فرکانس های خروجی بصورت 196.05 THZ و... 192.25 و 192.2 و 192.15 و 192.1 THZ با فاصله فرکانس 50GHz تغییر می کند. در این روش یونیت ترکیب کننده ی باند C (ITL) کانالهای فرد و زوج را با هم ماکس یا دی ماکس می نماید.

### Signal Flow OLA (۳-۳)

OLA سیگنال نوری را در ۲ جهت تقویت می نماید و تضعیفی را که در مسیر فیبر ایجاد شده بدون نیاز به بازسازی (regenerate) مجدد جبران نموده تا بتوان سیگنال را در مسیر طولانی تری ارسال نمود. شکل زیر روند سیگنال یک سیستم OLA را نمایش می دهد.



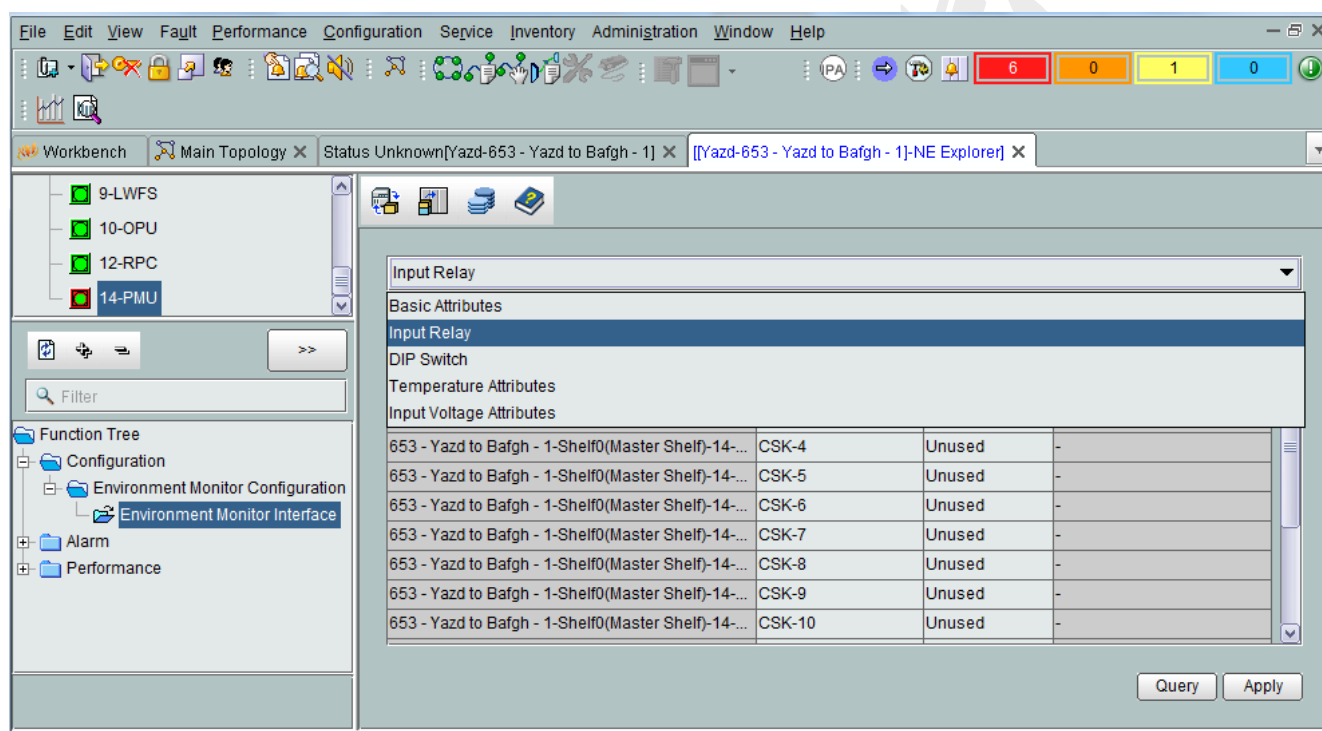
در بخش گیرندگی FIU ، سیگنال نوری لاین را به دو سیگنال سرویس ( ترافیکی ) و سیگنال سوپروایزری تقسیم می کند. سپس همه سیگنال های سرویس به سمت OA هدایت می شوند در اینجا سیگنال تقویت می شود در این حین DCM جهت جبران پراکندگی به سیگنال سرویس تزریق می شود. سیگنال های سوپروایزری به سمت OSC جهت پروسس over head ( اورهد ) هدایت می شود. در قسمت فرستندگی، سیگنال نوری تقویت شده به همراه سیگنال سوپروایزری ابتدا وارد FIU شده و ماکس می شوند و از آنجا به روی خط (Line) فرستاده می شوند.

### External Point ( ۴-۳ )

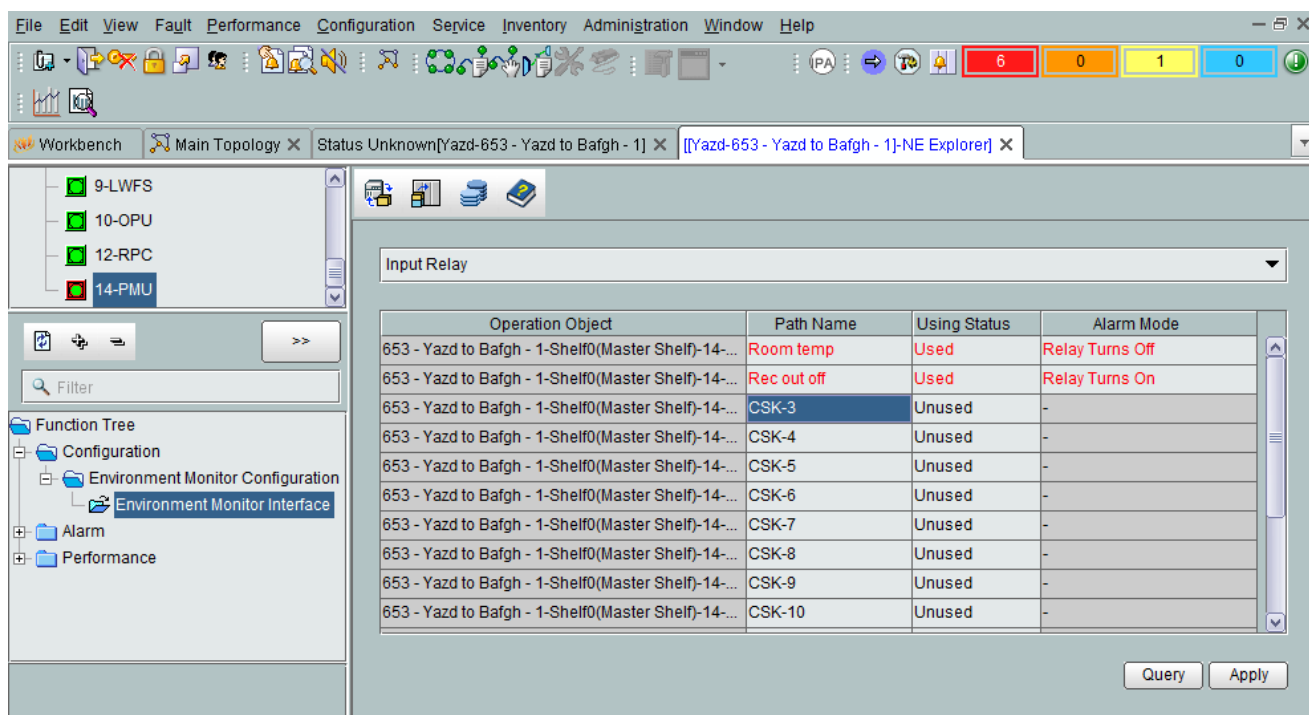
پس از وایرینگ سخت افزاری که در بخش ۲-۱-۲ ( وایرینگ خارجی ) توضیح داده شد حال نوبت به تعریف و فعال سازی External Point ها بر اساس وایرینگ آنها می رسد . که برای این کار بر روی شلفی که PMU در آن تعریف شده است راست کلیک کرده و NE Explorer را انتخاب می کنیم . در پنجره NE باز شده در سمت چپ ستون بالا کارت PMU را انتخاب و پس از آن در ستون پایین مسیر زیر را انتخاب می کنیم

Function Tree → Configuration → Environment Monitor Configuration  
↓  
Environment Monitor Interface

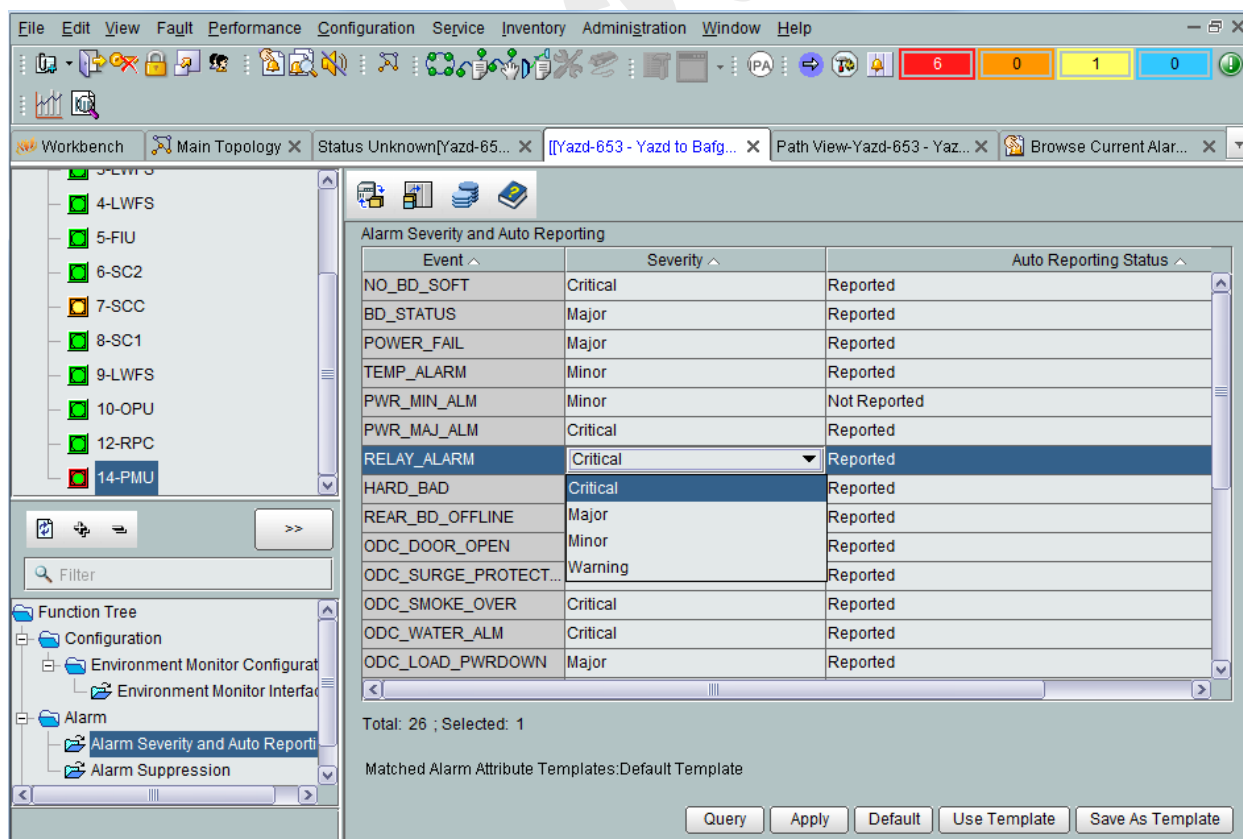
سپس در پنجره سمت راست از منوی کشویی گزینه Input Relay را انتخاب می کنیم.



پس از انتخاب این بخش تمامی ۱۶ ورودی در دسترس شما می باشد که در قسمت Path Name نام ورودی مورد نظر را تعریف کرده ، در قسمت Using Status حالت غیرفعال ( unused ) یا فعال ( Used ) را انتخاب که پس از فعال کردن ردیف Alarm Mode فعال می گردد که تعیین کننده وجود گراند یا عدم وجود گراند در حالت آلام می باشد که در صورت انتخاب Relay Turn off در صورت قطع گراند بر روی پین مربوطه آلام ظاهر می گردد و در صورت Relay Turn On با دریافت گراند از سیستم مربوطه آلام ظاهر می گردد .  
و در نهایت پس از انجام تغییرات فوق بر روی گزینه Apply کلیک کرده و تغییرات را ثبت می نمائیم.



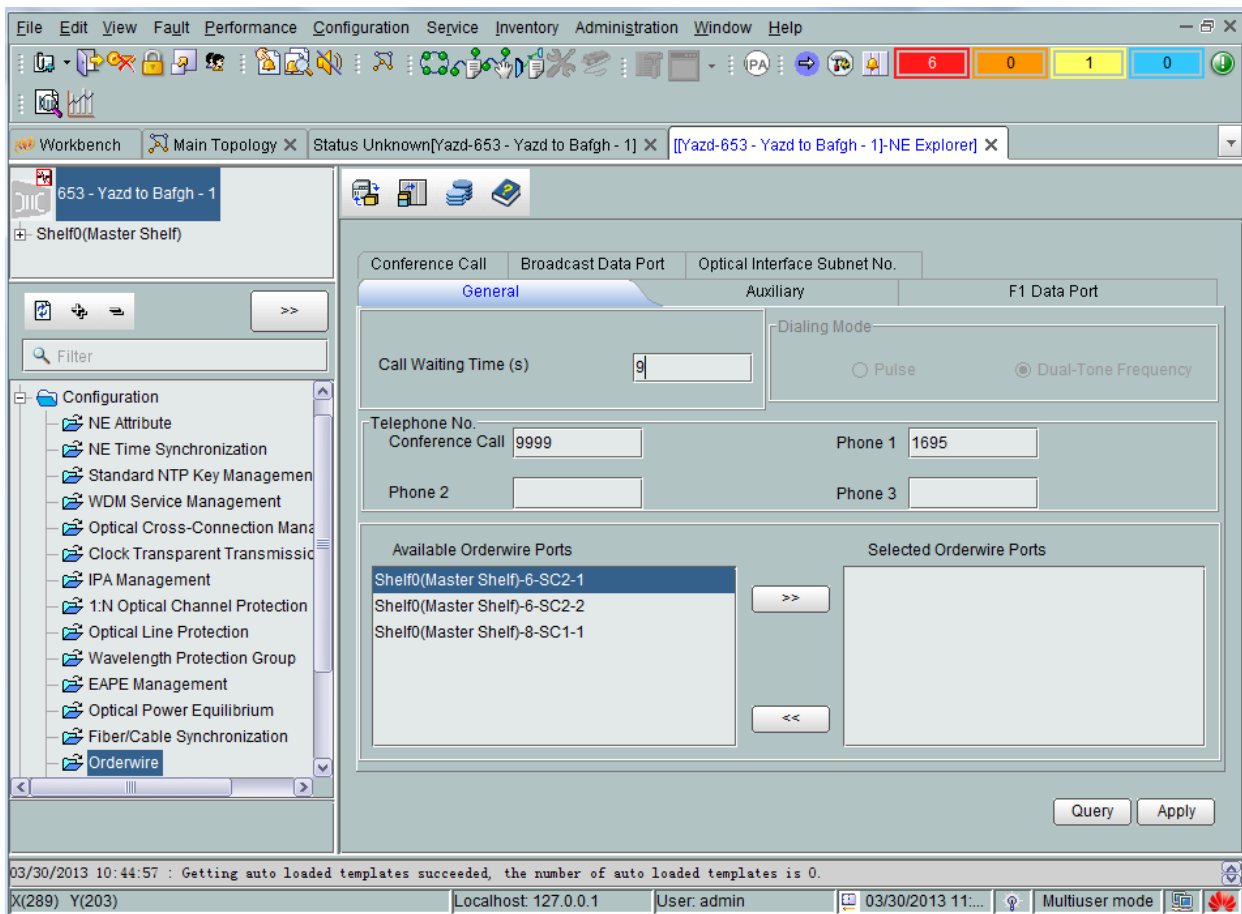
در نهایت پس از فعال سازی ورودی ها در صورت وجود آلام در لیست آلامی تحت عنوان RELAY\_ALARM با حساسیت Critical ظاهر می گردد که برای تغییر این حساسیت که البته کلی می باشد می توان پس از انتخاب بورد PMU قسمت آلام و Alarm Severity and Auto Reporting این کار را انجام داد .



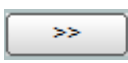


## OrderWire ( ۵-۳ )

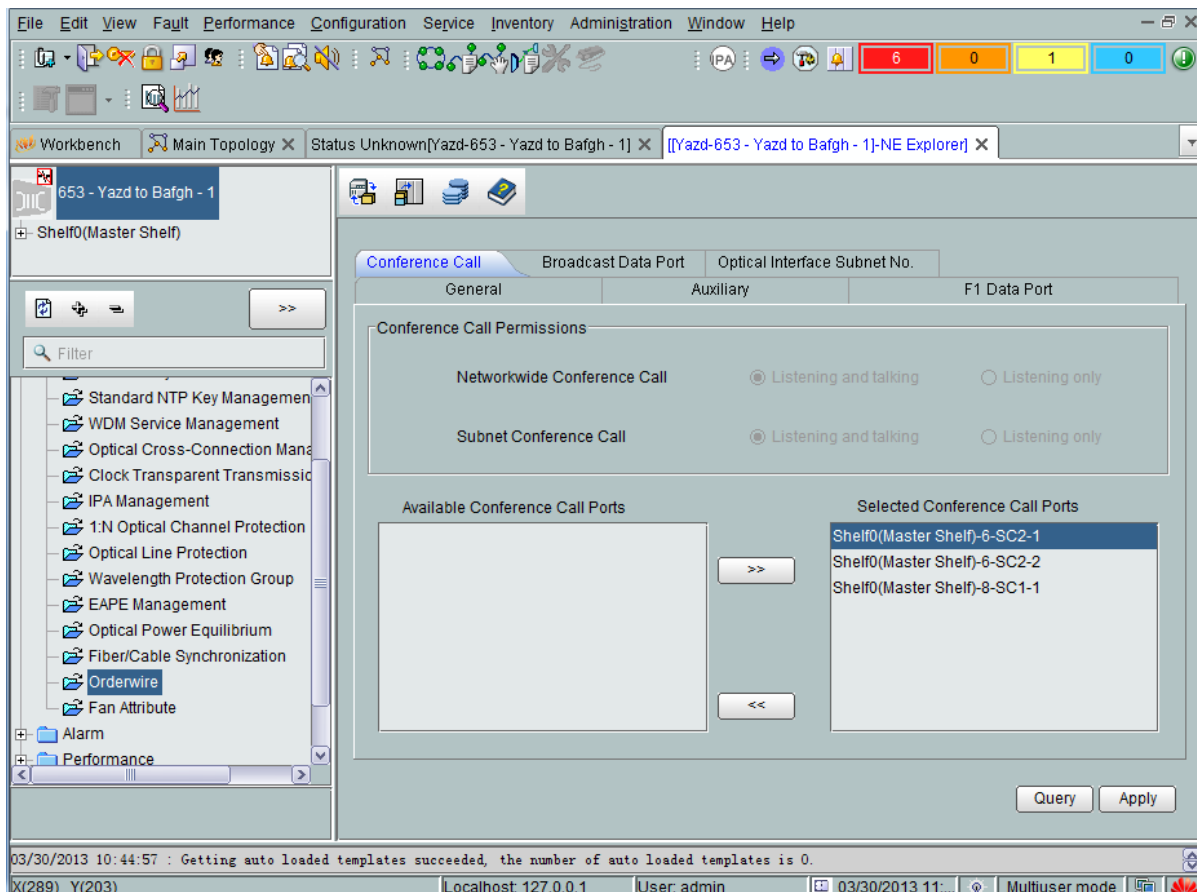
برای ارتباط صوتی بین ایستگاهها میتوان بر بستر سیستم موجود از این امکان بهره مند شد که از لحاظ سخت افزاری گوشی OW را به پورت PHONE1 ( به طور استاندارد این پورت برای OW تعریف می گردد ) نصب می شود. باید دقت داشت که تعریف OW و نصب گوشی بر روی شلفی صورت می گیرد که کارت سوپروایزری بر روی آن شلف موجود باشد ( SC1 ، SC2 ) و شستی های گوشی در حالت Tone و ON قرار داشته باشد و برای فعال سازی نرم افزاری بر روی شلف مربوطه راست کلیک کرده گزینه NE Explorer انتخاب و سپس در پنجره باز شده در ستون چپ در بخش Function Tree گزینه Configuration و سپس Orderwire را انتخاب می کنیم .



در پنجره باز شده در قسمت General مدت زمان انتظار برای برقراری مکالمه تعیین می گردد که در صورت عدم پاسخ خط مشغول می گردد . در قسمت Conference Call برای ارتباط همزمان با چندین NE تعریف می گردد که معمولاً برای تمامی NE ها ۹۹۹۹ در نظر گرفته می شود . در قسمت Phone 1 نیز می توان شماره تماس Orderwire مربوط به NE را تعریف کرد که این شماره معمولاً شماره NE ID هست که در صورت سه رقمی بودن NE ID ، برای عدد چهارم به ابتدای آن عدد یک اضافه می گردد . در قسمت Available Orderwire Port ، پورت مربوط به مسیر انتخاب می شود.

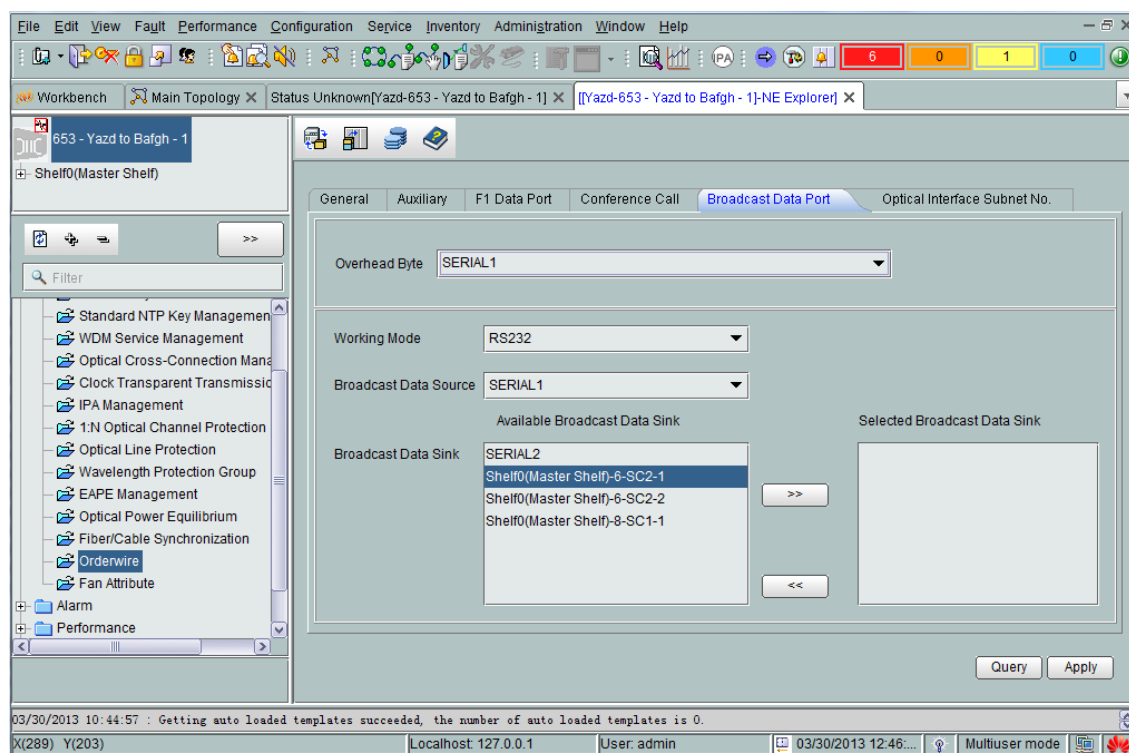
سپس گزینه  را انتخاب و در نهایت گزینه Apply را انتخاب شود.

باید توجه داشت که برای فعال شدن حالت کنفرانسی در سربرگ Conference Call در قسمت Available Conference Call Port پورت مربوط به مسیر انتخاب می شود. سپس گزینه >> را انتخاب و در نهایت گزینه Apply انتخاب شود.



### ۳-۶) پیکربندی بخش پورت سرویس دیتا

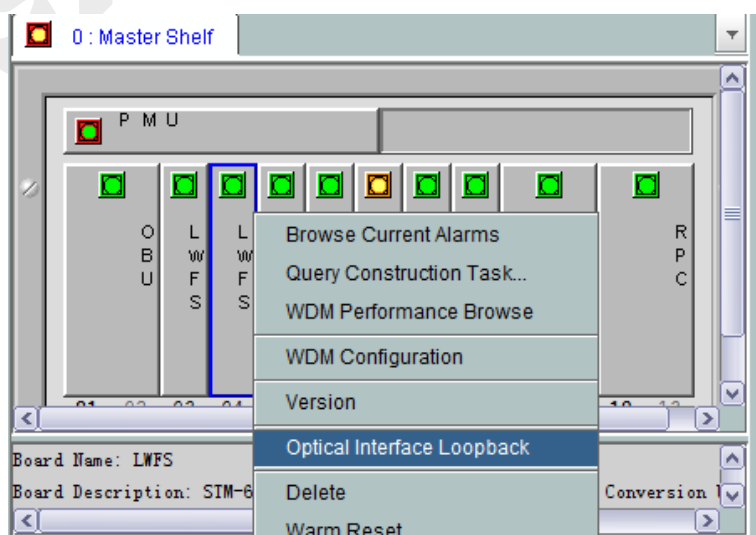
پورت سرویس خدمات دیتا یک حالت انتقال سرویس است که در آن یک سرویس از یک منبع به چند نقطه منتقل می شود. معمولاً یک ایستگاه اصلی با چندین ایستگاه جانبی پیکربندی شده است. ایستگاه اصلی قادر به بخش خدمات داده ها به ایستگاه های متعدد جانبی در همان زمان است. دریافت اطلاعات نیز از ایستگاههای جانبی در صورت انتخاب ایستگاه اصلی امکان پذیر می باشد. پورت سرویس خدمات دیتا در بخش بایتهای overhead (MS) مالتی پلکس شده و بدون نیاز به تعیین و کنترل پروتکل پورت ورودی منتقل می شود. بالاترین نرخ انتقال پورت سرویس خدمات دیتا 19.2 kbit/s است. برای فعال سازی پورت های SERIAL1 یا SERIAL2 بین NE ها می توان در همان مسیر مربوطه از سربرگ Broadcast Data Port در منوی کشویی Overhead Byte سریال ۱ یا سریال ۲ را انتخاب (اختیاری) و سپس در قسمت Working Mode مد کاری پورت مربوطه یعنی RS232 یا RS422 را انتخاب و در قسمت Broadcast Data Source منبع اصلی بخش را انتخاب می کنیم (پورت های SERIAL1 یا SERIAL2) و در نهایت در قسمت Broadcast Data Sink پورت مربوط به مسیر انتخاب می شود. سپس گزینه >> را انتخاب و در نهایت گزینه Apply انتخاب شود.



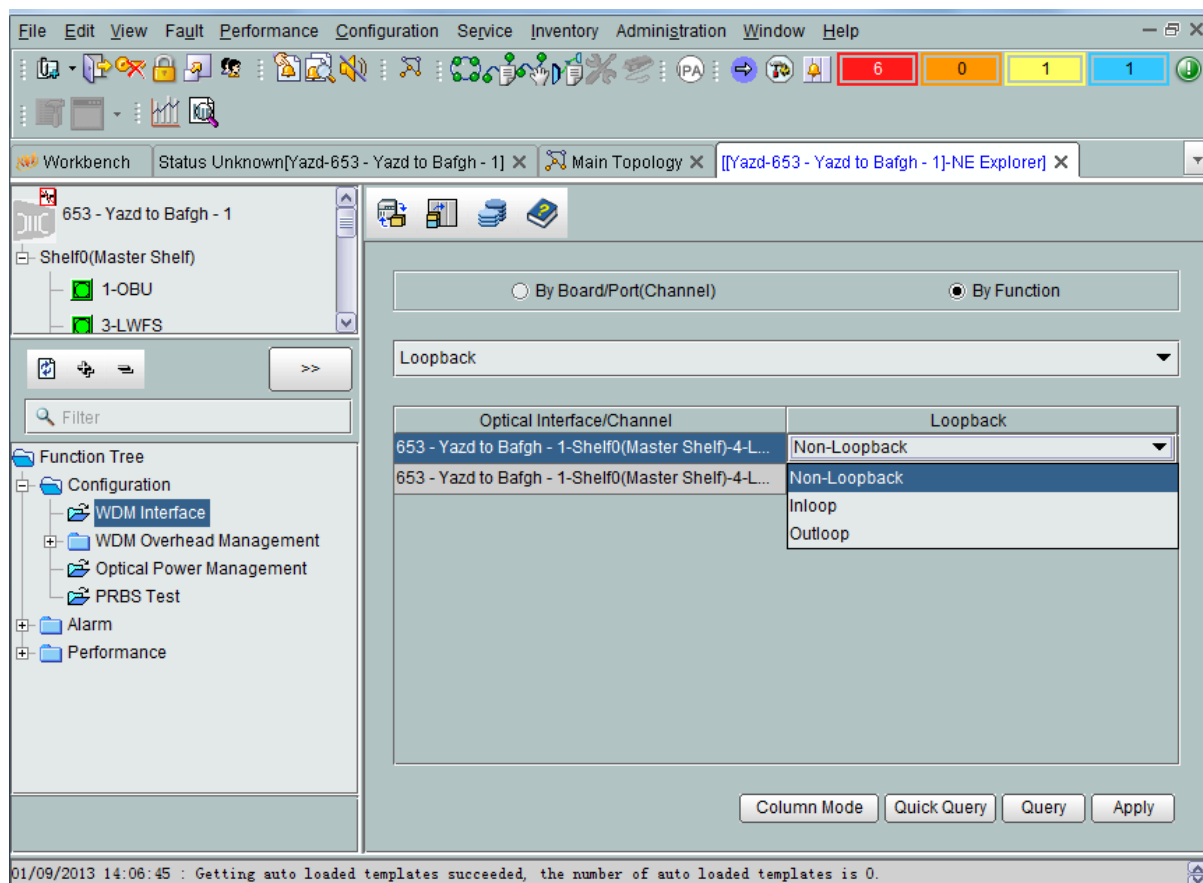
### Loop (۷-۳)

در صورت نیاز به LOOP به دو صورت میتوان عمل کرد ، یا به صورت سخت افزاری بر روی کارت مربوطه با پیچ کورد مناسب LOOP می کنیم یا در صورت دسترسی نرم افزاری میتوان بر روی کارت هایی که این امکان را دارا می باشند همانند SC2 ، SC1 ، LWFS عمل LOOP را انجام داد که بطور کلی Loop به دو دسته Inloop و Outloop تقسیم می شود. Outloop برای زمانی است که نیاز به Loop زدن به خارج از شبکه باشد، و Inloop زمانی است که نیاز به Loop زدن به داخل شبکه باشد. معمولاً برای برگرداندن یک لاند نیاز است که در یونیت ترانسپوندر Loop زده شود.

به منظور Loop زدن کافی است که در Main Topology بر روی Rack مورد نظر دبل کلیک کرده سپس شلف مورد نظر را انتخاب می نماییم تا کلیه یونیت ها نمایش داده شود سپس بر روی یونیت مورد نظر کلیک سمت راست نموده و گزینه Optical Interface Loopback را انتخاب می نماییم.



در پنجره باز شده در قسمت Loopback می‌توان نوع Loop را که شامل Inloop، Outloop و Non-Loopback می‌باشد مشخص نمود. که در کارت LWFS باز شده قابلیت LOOP در دو جهت WDM و USER امکان پذیر می‌باشد که باید دقت داشت **Outloop** برای زمانی است که نیاز به Loop زدن به خارج از شبکه و **Inloop** برای زمانی است که نیاز به Loop زدن به داخل شبکه می‌باشد.



**Table 1 Outloop**

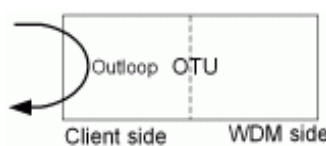
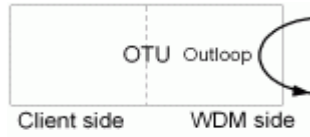
Category Diagram	Category Diagram
Outloop on client side of OTU	
Outloop on WDM side of OTU	

Table 1 Outloop

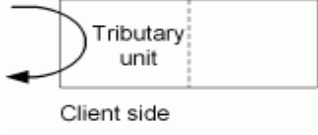
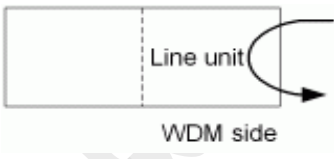
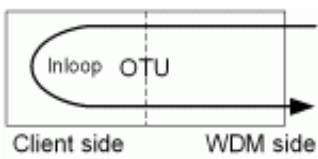
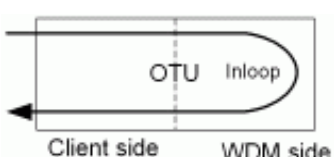
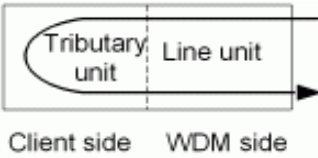
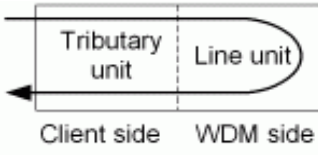

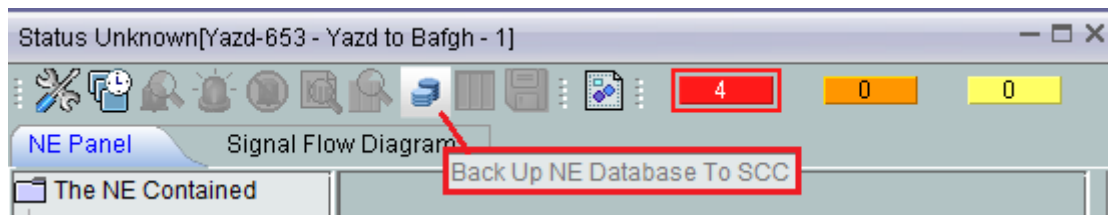
Category Diagram	Category Diagram
Outloop on client side of tributary unit	
Outloop on WDM side of line unit	

Table 2 *Inloop*

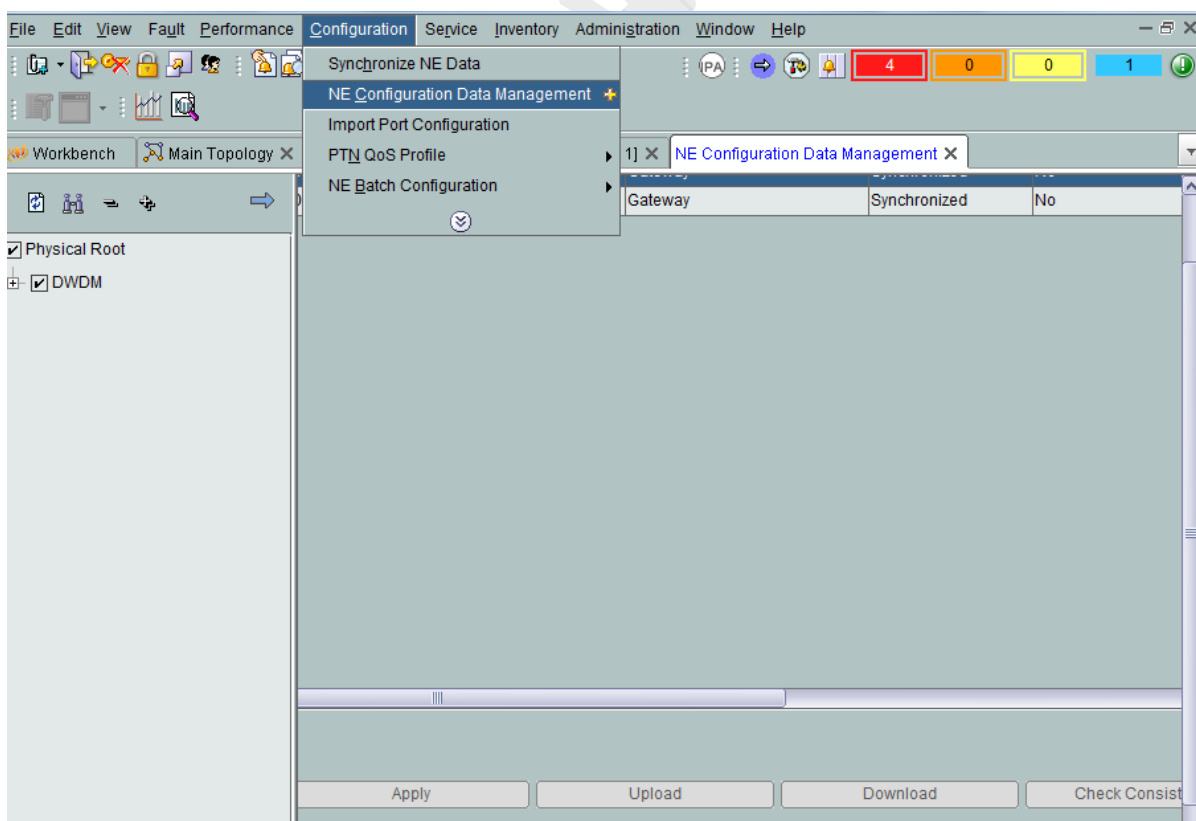
Category Diagram	Category Diagram
<i>Inloop</i> on client side of OTU	
<i>Inloop</i> on WDM side of OTU	
<i>Inloop</i> on client side of Tributary Unit	
<i>Inloop</i> on WDM side of Line Unit	

### Backup ( ۸-۳)

کارت SCC کارت مدیریتی سیستم می باشد که وظیفه نگهداری اطلاعات پیکربندی NE را بر عهده دارد. بدین منظور جهت نگهداری این اطلاعات پیکربندی لازم است پس از پیکربندی جدید یا تغییرات خاصی شامل تعویض نوع یونیت شلف ، اصلاح فرکانس کارت LWFS در یک اسلات خاص یا غیره حتما باید پیکربندی جدید در کارت مدیریتی ، Backup گرفته شود تا در صورت قطع پاور سیستم با اطلاعات پیکربندی جدید Run گردد. که برای این منظور شلف مورد نظر را در subnet انتخاب و بر روی آیکون Back UP NE Database TO SCC (  ) کلیک کرده تا پیکربندی در کارت SCC ذخیره گردد .



در صورت نیاز به ذخیره فایل پیکربندی در سیستم یا برگرداندن آن می توان از مسیر زیر اقدام نمود. باید دقت نمود برای ذخیره در سیستم گزینه Upload و برای برگرداندن backup بر روی NE گزینه Download را انتخاب می کنیم .  
Configuration → NE Configuration Data Management



فصل چهارم

ONT30

ONT50

MTS8000





## اصول کار با دستگاههای MTS8000 ، ONT50 ، ONT30 جهت تست OSNR

### ۴-۱) نکات اندازه گیری OSNR

طبق فصل اول ، بخش ۳ دستورالعمل نگهداری لاین ترمینال ، رادیو ، ماکس و تجهیزات جانبی در مورد انجام آزمایشات دوره ای سیستم های لاین ترمینال هواوی PM شش ماهه تنها بر روی تجهیزات DWDM در ایستگاههای ترمینال ( OTM ) با استفاده از دستگاه Spectrum Analyzer انجام می گردد . جهت انجام این PM مطابق با فرم شماره ۲ مقادیر Level و سیگنال به نویز (S/N) کانالهای دریافتی در اولین یونیت تقویت کننده در مسیر دریافت ، از طریق نقطه Monitor اندازه گیری و اختلاف آن با مقادیر اولیه در زمان اولین آزمایش ، محاسبه و ثبت می گردد . همچنین مقدار توان دریافتی با استفاده از Power meter اندازه گیری شده و اختلاف آن نیز با مقدار به دست آمده در زمان اولین آزمایش محاسبه می گردد . در صورتیکه S/N هر کانال کمتر از 18db بوده و یا اختلاف توان دریافتی با میزان اولیه بیش از 2db باشد و یا اگر اختلاف level کمترین و بیشترین کانال بیش از 2db باشد ، می بایست مراتب جهت رفع ایراد مورد بررسی و پیگیری قرار گیرد .

فرم آزمایشات دوره ای تجهیزات انتقال هواوی - برنامه پنج ساله چهارم  
فرم شماره ۲: تستهای شش ماهه

تاریخ:

نام افزاد تست کننده:

استان:

مرکز نگهداری:

نام ایستگاه:

تعداد راکهای OTM-1600 G موجود در ایستگاه:

تست و آنالیز سیگنال دریافتی

مسیر (ایستگاه مقابل):  تعداد  آدرس راک:  ROW:  BAY:  تعداد شلفها:

λ (THz)	Power (dbm)	First level (dbm)	S/N (db)	اختلاف یا مقدار اولیه (db)	اختلاف کمترین و بیشترین توان
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

مقدار اختلاف (dB)	میزان Total Power دریافتی در اندازه گیری فعلی (dBm)	میزان Total Power دریافتی در اندازه گیری اولیه (dBm)

تمامی سیگنال به نویز ها بالای ۱۸db می باشد .  
اختلاف کمترین و بیشترین توان کمتر از ۲db می باشد.  
اختلاف توان دریافتی با مقدار اولیه کمتر از ۲db می باشد.

بله ☐ خیر ☐ بله ☐ خیر ☐ بله ☐ خیر ☐

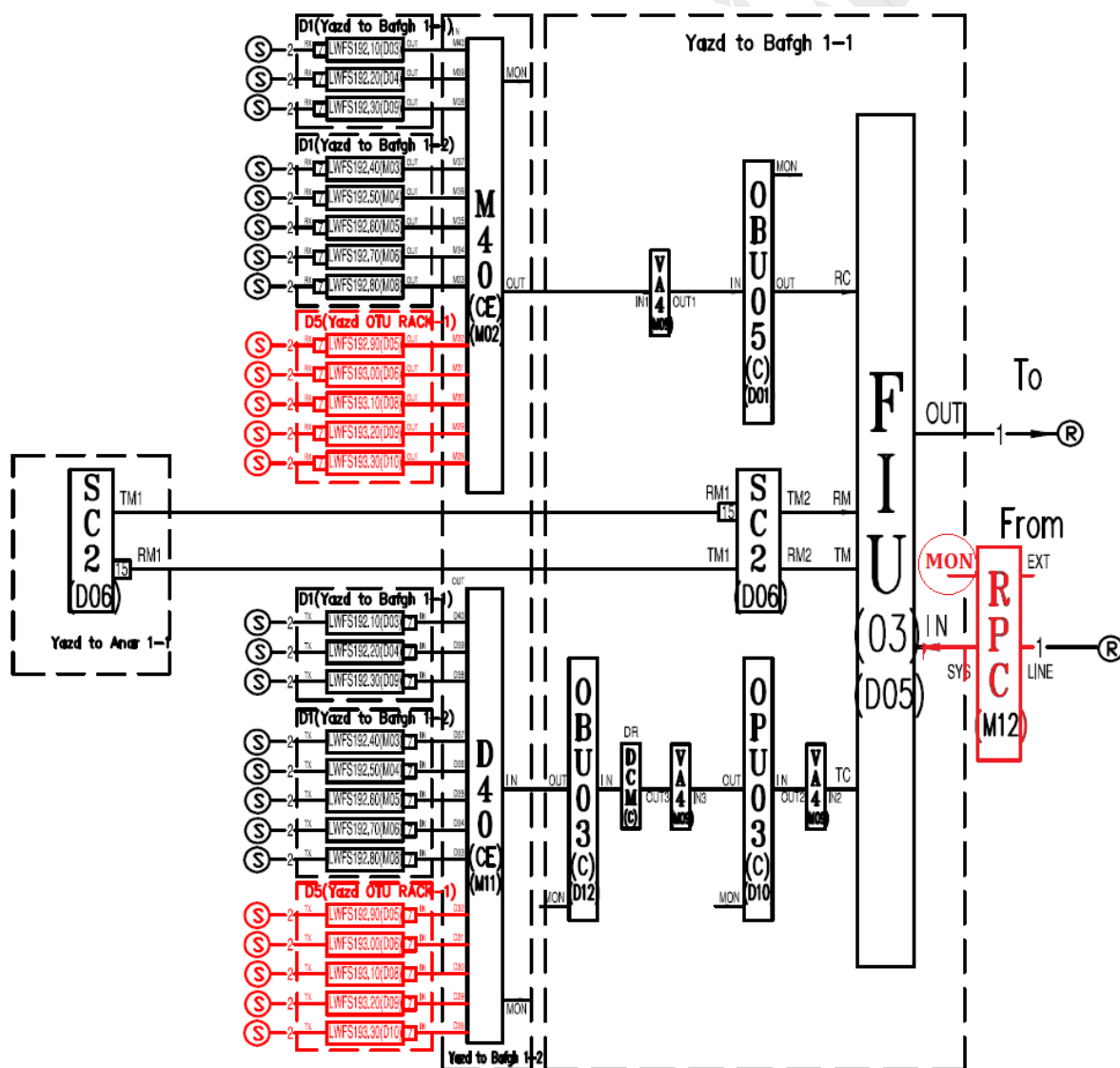
چنانچه میزان اختلاف بین توان دریافتی با مقدار اولیه آن بیشتر از ۲db باشد، بایستی نسبت به بررسی علت (مانند مفصل با افت غیر مجاز در مسیر فیبر و یا کثیف بودن کانکتورها) و رفع اشکال اقدام گردد



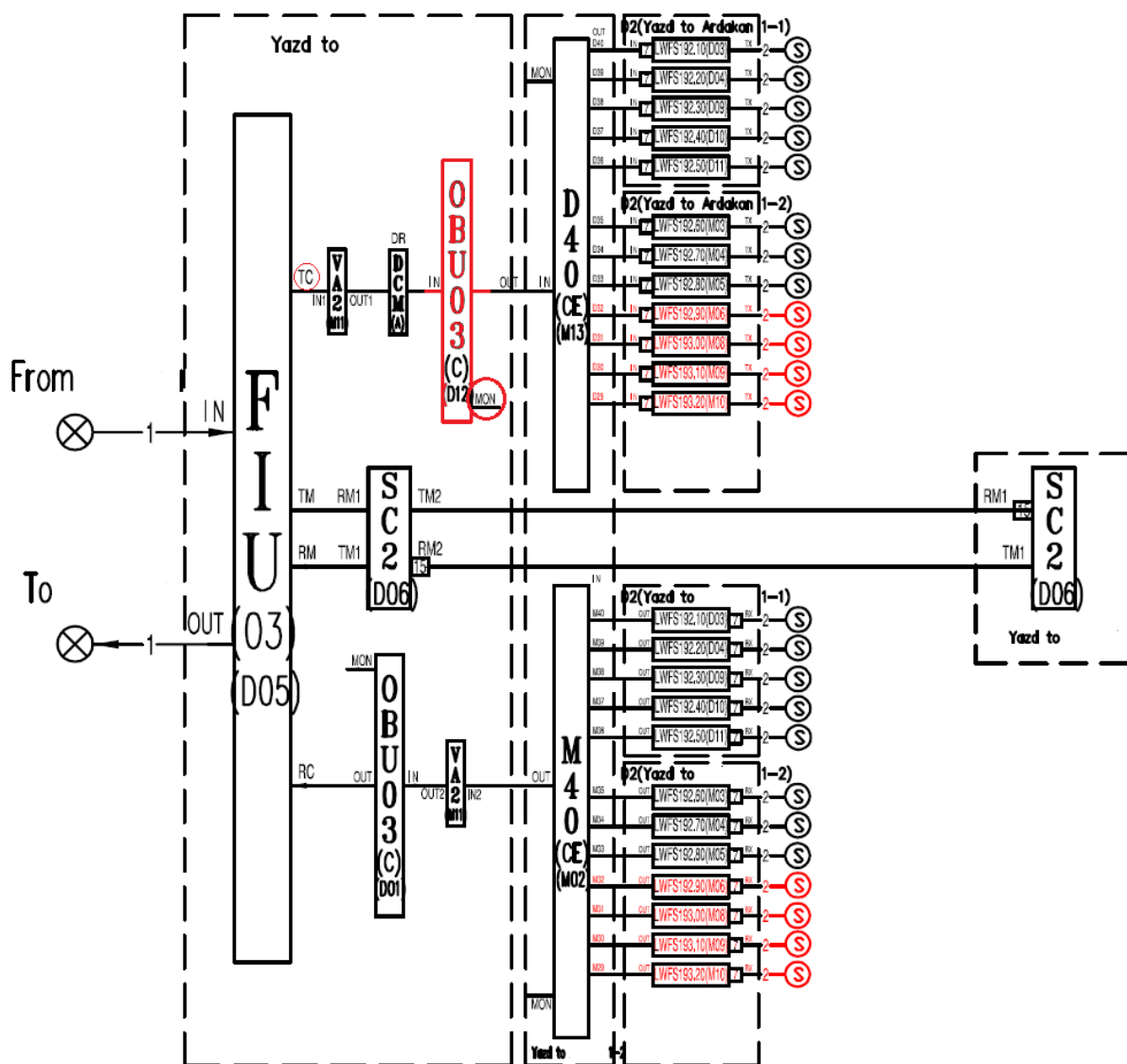
#### ۴-۲) نقاط مانیتورینگ

طبق دستورالعمل تست در اولین یونیت تقویت کننده در مسیر دریافت صورت می گیرد ، که با بررسی Signal flow مسیر مربوطه یونیت تقویت کننده مربوطه مشخص می گردد که به دو روش می توان این کار را انجام داد ، اولین روش در صورت در دسترس بودن فایل Internal Fiber به وضوح مسیر مربوطه مشخص می باشد و روش دوم در صورت عدم در دسترس بودن فایل مربوطه به راحتی می توان با دنبال کردن لیبل روی کارت FIU این کار را انجام داد ، به دلیل اینکه کارت FIU رابط فیبر و سیستم می باشد در اولین مرحله ورودی کارت مربوطه را بررسی می کنیم ( IN ) در صورتی که قبل از ورودی این کارت کارت RPC وجود داشته باشد تست را بر روی نقطه MON کارت مربوطه انجام می دهیم ( شکل ۱ ) ولی در صورتی که دریافتی کارت FIU از OCDF/ODF باشد خروجی کانالها را بر روی پورت TC بررسی تا نقطه بعدی مشخص گردد ( شکل ۲ ) که با دنبال کردن مسیر مربوطه از این نقطه اولین یونیت تقویت کننده مشخص می گردد .

شکل ۱



شکل ۲



#### ۴-۳) روش کار با دستگاه

جهت تست نیاز به دستگاه Spectrum Analyzer می باشد که دستگاههای MTS8000 ، ONT-50 ، ONT-30 با داشتن ماژول OSA این قابلیت را دارا می باشد که به طور خلاصه روش کار با دستگاههای مربوطه بیان می گردد .

#### ۴-۳-۱) ONT-50 ، ONT-30

با توجه به مشابهت پنل و منوهای دستگاه اندازه گیری ONT-30 و ONT-50 ، کلیات و منوهای دستگاه ONT-30 بیان می گردد .

## پنل بالایی



پنل بالایی شامل سه قسمت POWER، ماژول OSA و پنل اصلی سیستم می باشد. که در قسمت پاور کلید ON/OFF اصلی دستگاه فیوز و ورودی پاور می باشد. در قسمت ماژول OSA که پچ کورد اندازه گیری در قسمت IN A با حداکثر +23db مجاز می باشد (نوع کانکتور مربوطه FC می باشد). و در قسمت پنل اصلی قابلیت اتصال کیبورد و موس جانبی، پورت USB و LPT مخصوص اتصال پرینتر ( نکته: پورت USB برای اتصال FLASH غیر فعال می باشد. )، پورت شبکه و سریال جهت اتصال به صورت ریموت به دستگاه، پورت VGA جهت اتصال مونیتور جانبی و درگاه های قرارگیری فلاپی و کارت PCMCIA می باشد.

## کار با دستگاه

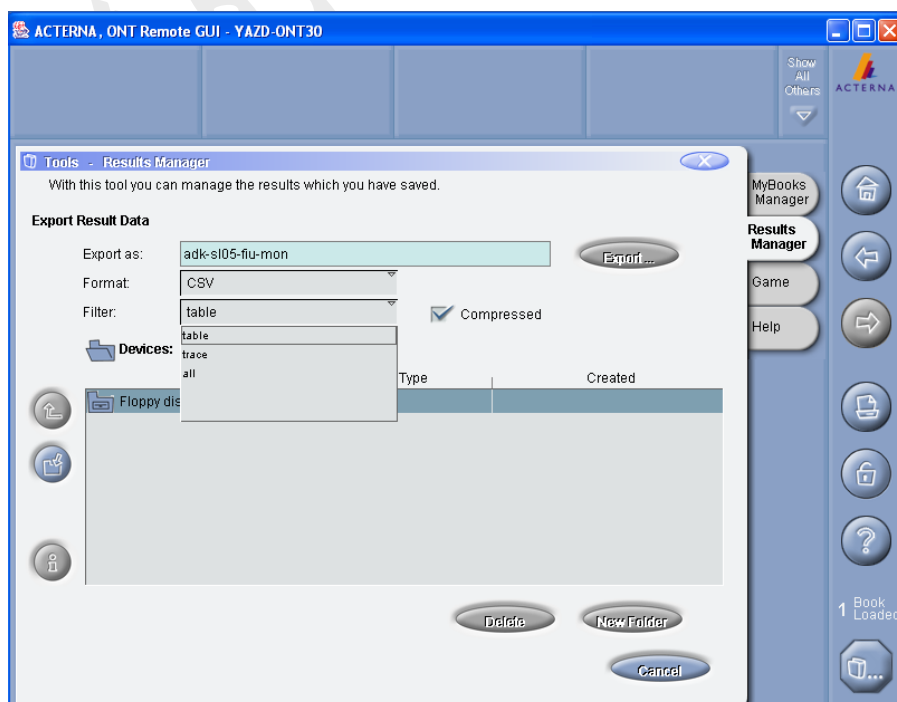
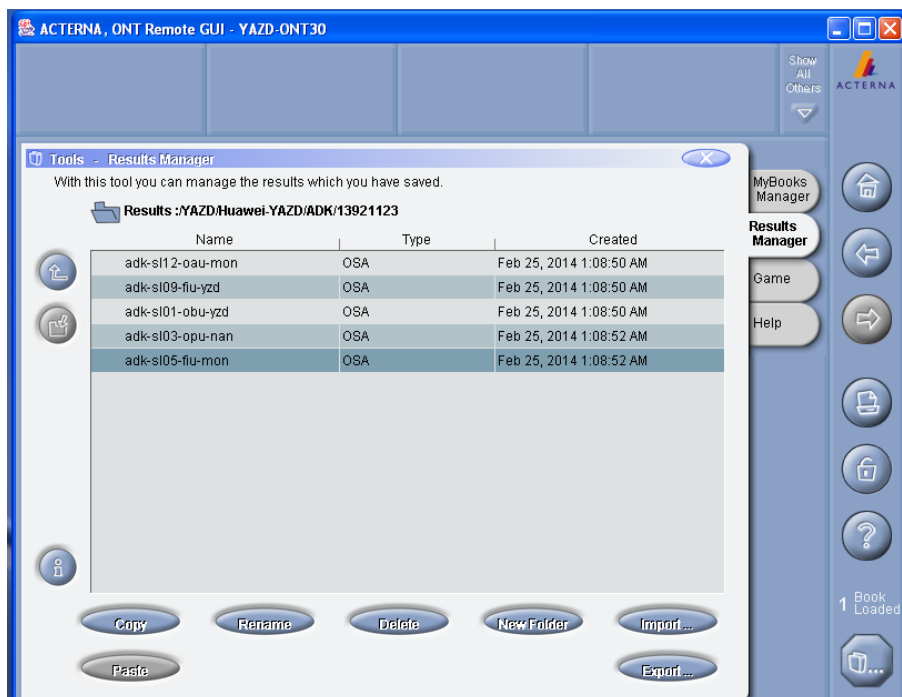
پس از روشن کردن بخش های مختلف دستگاه در دسترس می باشد. که در ادامه بخش های مختلف بیان می گردد.



## : Tools

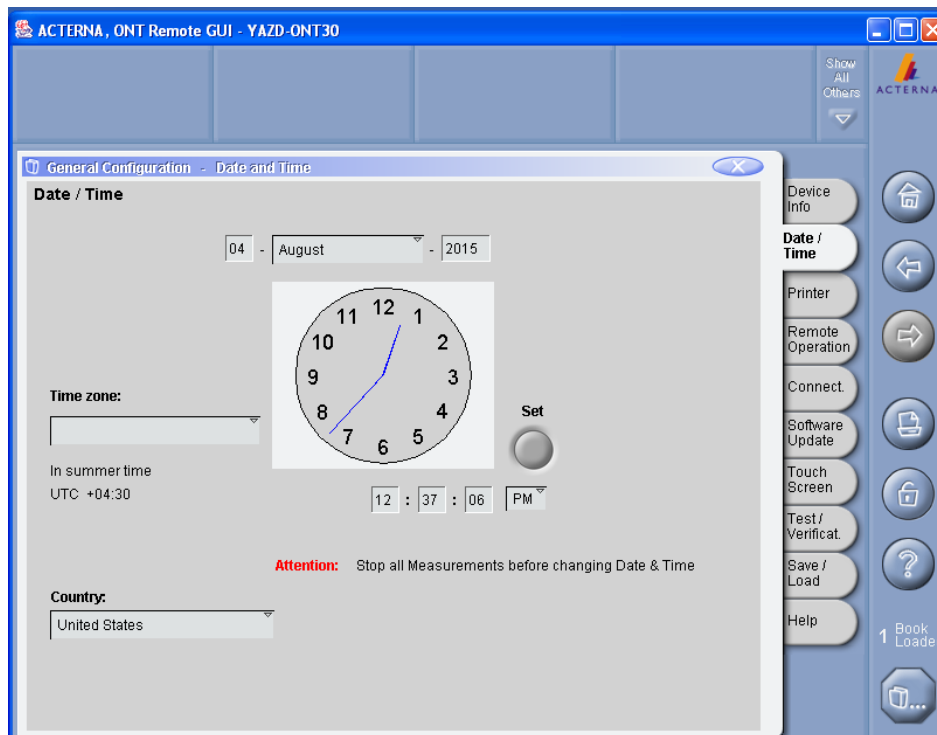
در بلوک Tools ما قابلیت Export ، Import حذف یا اضافه کردن نتایج تست را داریم. این سیستم قابلیت فایل خروجی با فرمت های CSV ، HTML ، RES ، XML را در دسترس قرار می دهد (RES فرمت برای فایل اصلی تست ، قابل استفاده و Import در دستگاه دیگر را دارد). با توجه به خروجی های گرفته شده بهترین فرمت برای استفاده از نتایج تست لانداه CSV می باشد. ( با فیلتر Table )

Tools → Results Manager → Export ...



## : General Config

در بلوک General Config مشخصات و اطلاعات سخت افزار و نرم افزار سیستم و تنظیمات زمان و تاریخ ، پرینتر ، ریموت ، صفحه لمسی و ... در دسترس می باشد .

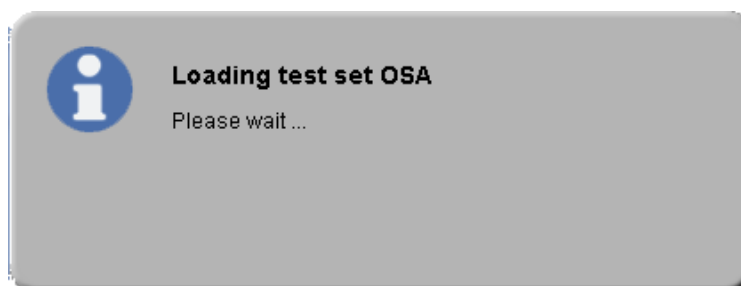


## : General Help

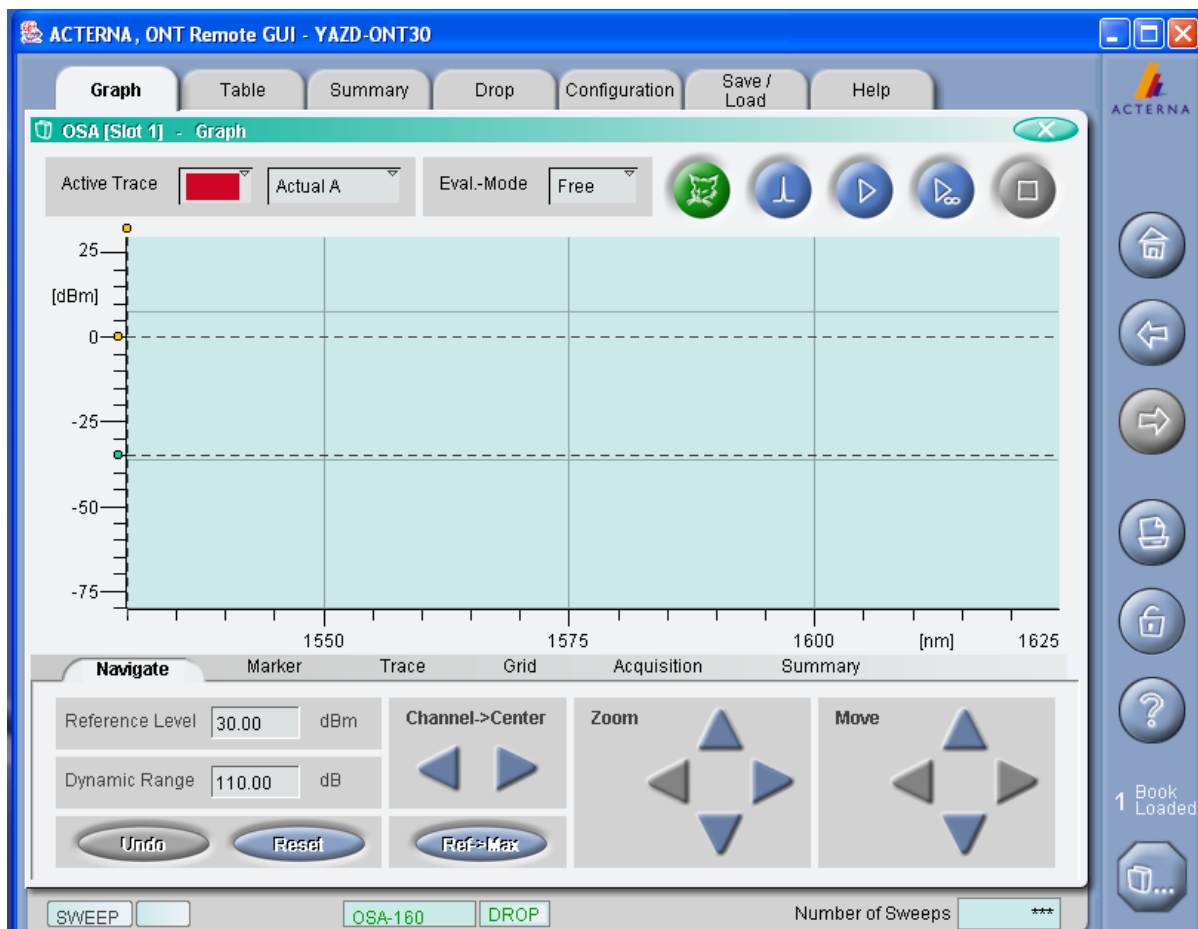
در بلوک General Help توضیحات کلیه منو های سیستم بیان شده است که جهت آشنایی با بخش های دیگر می توانید به این قسمت مراجعه نمایید .

## : OSA

این بلوک که اصلی ترین قسمت تست Spectrum Analyzer می باشد که پس از کلیک بر روی بلوک OSA و Load شدن ماژول OSA صفحه تست در دسترس می باشد که منوهای این بخش و در پایان به طور خلاصه راهنمای اندازه گیری بیان می شود. این بخش شامل منوهای Gragh , Table , Summary , Drop , Configuration , Save/Load و Help می باشد .



Graph: سربگ گراف جهت نمایش طیف های نوری و به طور کلی قابلیت مدیریت کامل طیف های نوری را با زیر مجموعه های زیر دارد:



اندازه گیری اتوماتیک، با کلیک بر روی این گزینه کلیه تنظیمات شامل فاصله کانالها، OSNR و ... متناسب با سیگنال دریافتی تنظیم میگردد. (نکته: زمانی از این حالت تست استفاده می گردد که هیچ تنظیم خاصی را در نظر نداشته باشید چون با انتخاب این گزینه تمام تنظیمات دستی تغییر می کند.)

فعال کردن حالت فیلتر، حالت فیلتر یک روش اندازه گیری به معنای واقعی این واژه نیست. حالت فیلتر برای ایزوله کردن یک کانال و تجزیه و تحلیل تجهیزات پس از آن استفاده می شود. (به عنوان مثال برای تست نسبت خطای بیتی)

تست براساس تنظیمات دستی انجام شده، تعداد دفعات تست و نمایش مقادیر از مسیر زیر انجام می گیرد.

Configuration → Acquisition → Sweep Setting

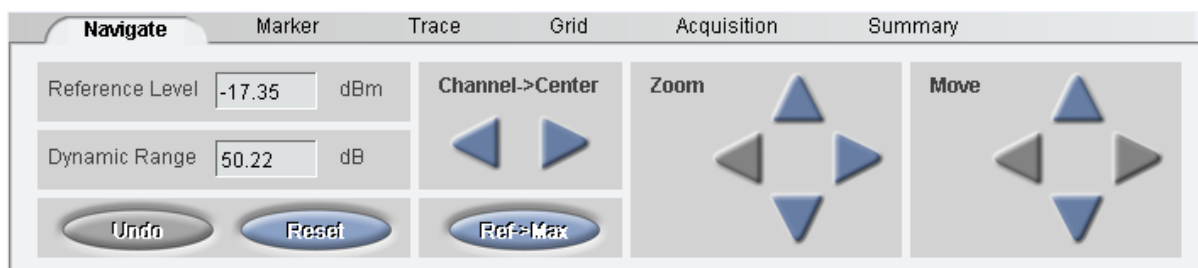


تست براساس تنظیمات دستی انجام شده و نمایش مقادیر در جدول بطور دائم تا زمان انتخاب گزینه توقف تست



توقف تست برای تست در حالت بی نهایت و غیر فعال کردن حالت فیلتر

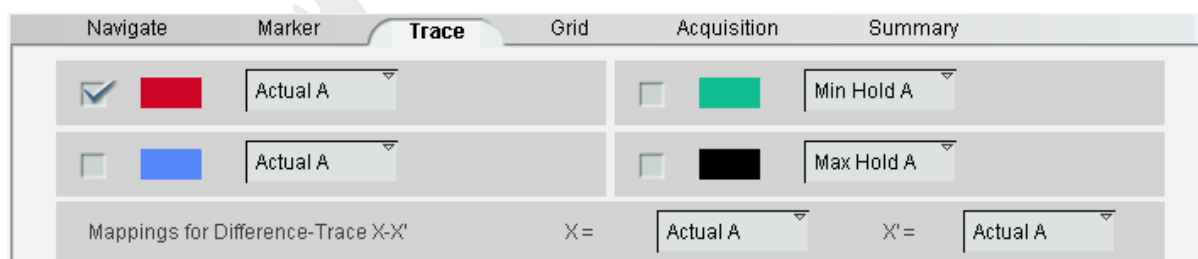
**Navigate**: قابلیت تغییرات در نمایش طیف شامل تنظیمات نمودار یا بزرگ نمایی و... در این بخش قرار دارد.



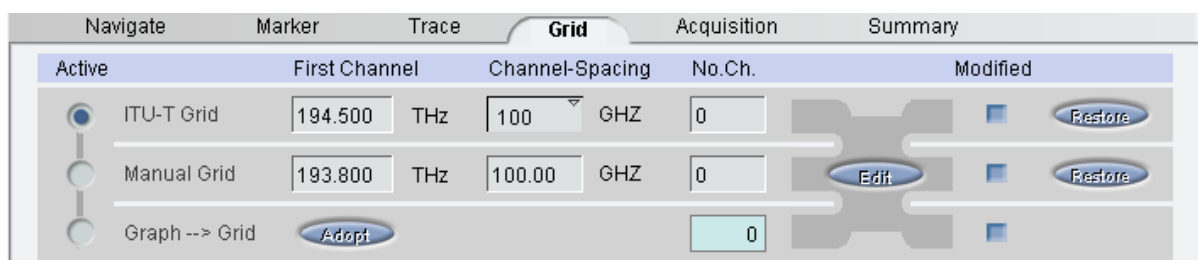
**Marker**: در صورتی که نیاز به مقایسه دو نقطه از نمودار باشد از طریق فعال کردن دو نشانگر A و B و قرار دادن در نقطه های مورد نظر می توان به این امر دست پیدا کرد.



**Trace**: در صورت نیاز به مقایسه چند طیف مختلف با فعال سازی این بخش میتوان این مقایسه را انجام داد.

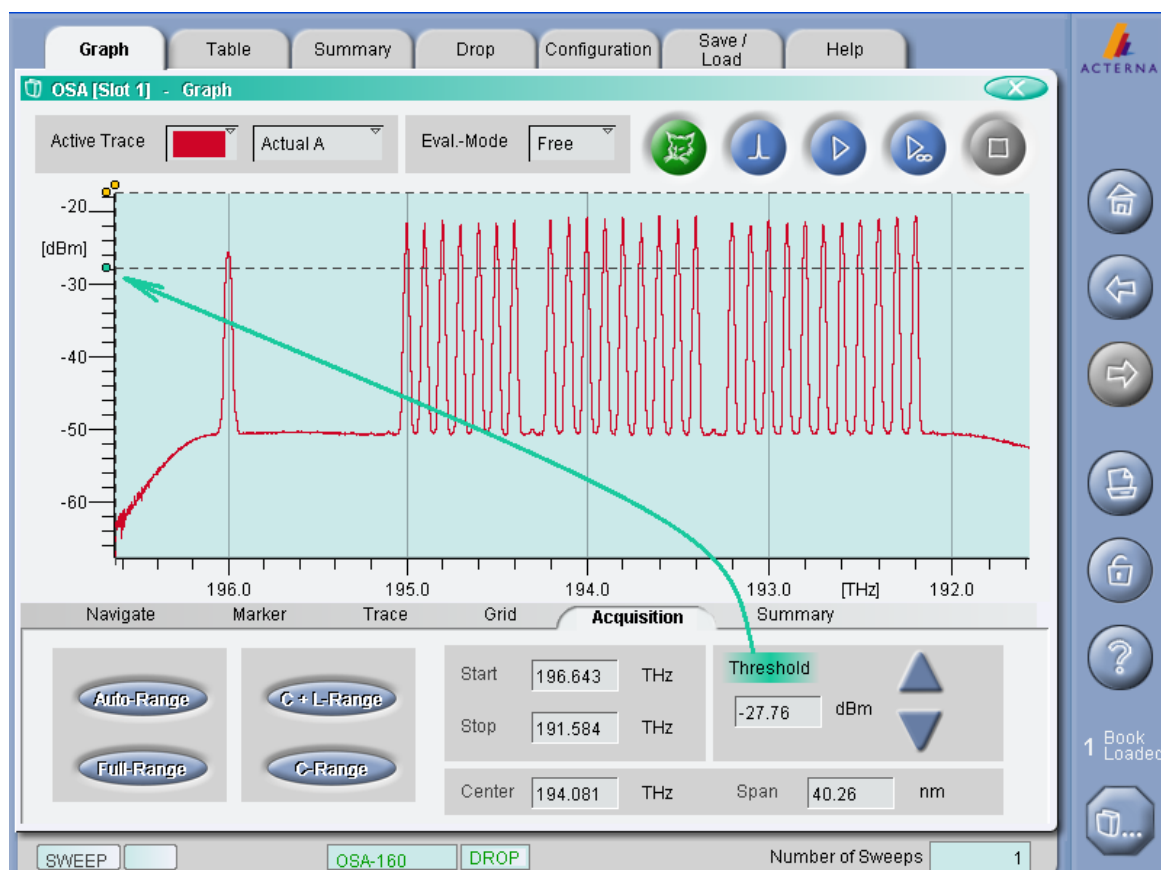


**Grid**: در این بخش قابلیت تغییرات در نمایش مقادیر کانالها را در جدول داریم، بدین صورت که پس از تعریف استاندارد اندازه گیری و نمایش تعداد کانالها در قسمت No.ch با کلیک بر روی گزینه Edit این قابلیت ایجاد می گردد.





**Acquisition**: مهم ترین قسمت در این بخش تنظیم سطح تست می باشد بدین معنی که اگر سطح تست را خیلی بالا در نظر بگیریم ممکن است تست برخی از کانالهایی که زیر این سطح قرار دارد را از دست داده و در نتیجه ی تست مشاهده نشوند و در صورتی که این سطح خیلی پایین در نظر گرفته شود ممکن است نویز ها را نیز به عنوان کانال در نظر گرفته و نتیجه ی تست را با خطا مواجه کند .



**Summary**: خلاصه نتیجه تست بر اساس تنظیمات انجام شده در سربرگ Summary یا منوی Evaluation در سربرگ Configuration مشاهده می شود. مقدار اختلاف قدرت کانالها بر اساس بیشترین و کمترین پاور کانال های تست شده و همچنین میزان حداقل نسبت سیگنال به نویز را مشاهده و جهت ثبت در فرم PM اقدام می نمائیم .


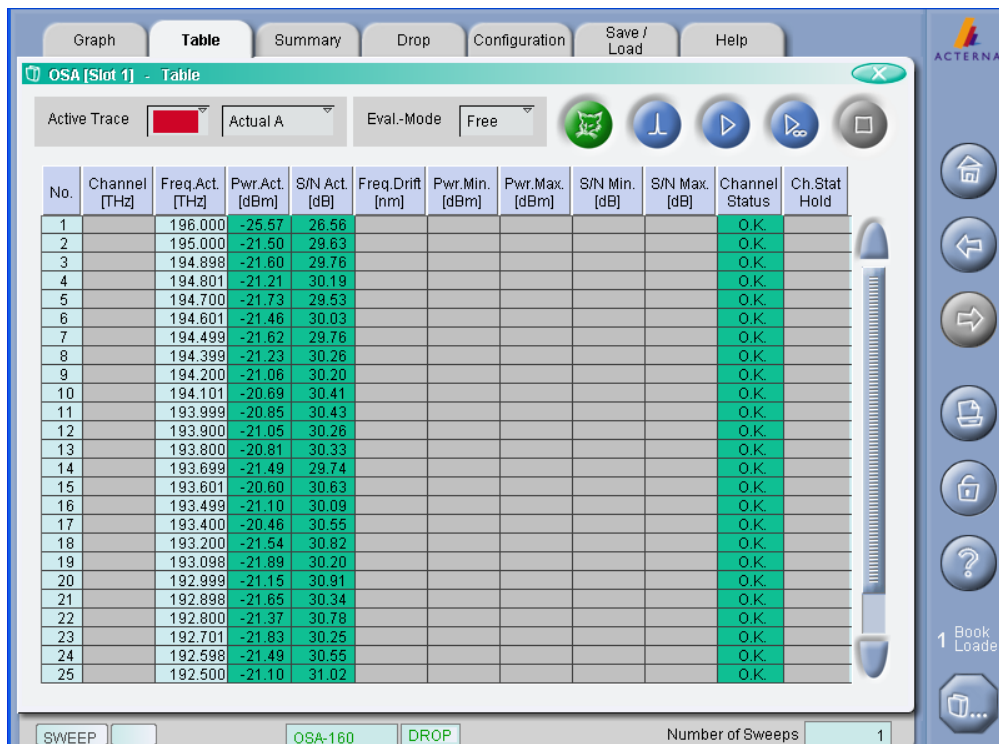
Summary									
	Minimum	Ch.No.	Maximum	Ch.No.	Delta				
Power	-25.57	1	-20.46	17	5.10 dBm	Cmp.Pwr.	-4.40	dBm	Sum.Stat.
OSNR	26.56	1	31.55	28	4.99 dB	Ch. found	28		
Channel Offset		***		***	GHz	Ch. Spac.	100	GHz	



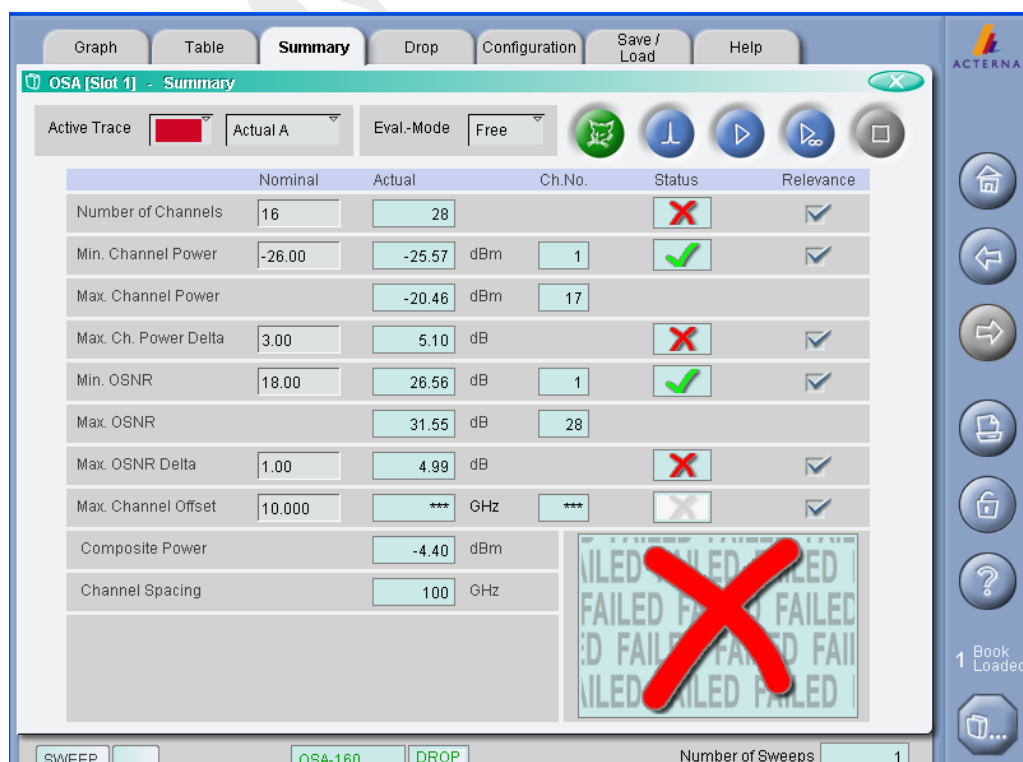
Table: این سربرگ جهت نمایش مقادیر کانالهای تست شده می باشد. در حالت اولیه تست نمایش واحد اندازه گیری بر اساس طول موج ( nm ) می باشد که برای تغییر واحد مربوطه بر اساس فرکانس ( THZ ) و ثبت در فرم PM میتوان از مسیر زیر اقدام نمود.

Configuration → Evaluation → Display Unit



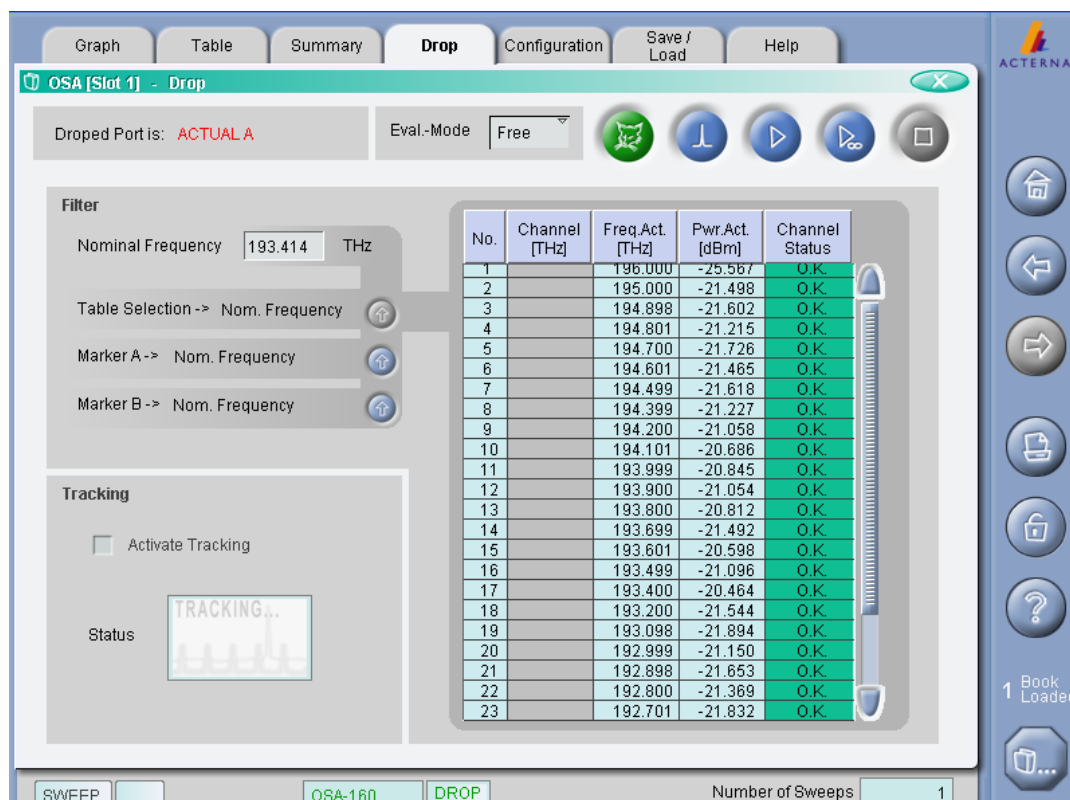
No.	Channel [THz]	Freq.Act. [THz]	Pwr.Act. [dBm]	S/N Act. [dB]	Freq.Drift [nm]	Pwr.Min. [dBm]	Pwr.Max. [dBm]	S/N Min. [dB]	S/N Max. [dB]	Channel Status	Ch.Stat Hold
1		196.000	-25.57	26.56						O.K.	
2		195.000	-21.50	29.63						O.K.	
3		194.898	-21.60	29.76						O.K.	
4		194.801	-21.21	30.19						O.K.	
5		194.700	-21.73	29.53						O.K.	
6		194.601	-21.46	30.03						O.K.	
7		194.499	-21.62	29.76						O.K.	
8		194.399	-21.23	30.26						O.K.	
9		194.200	-21.06	30.20						O.K.	
10		194.101	-20.69	30.41						O.K.	
11		193.999	-20.85	30.43						O.K.	
12		193.900	-21.05	30.26						O.K.	
13		193.800	-20.81	30.33						O.K.	
14		193.699	-21.49	29.74						O.K.	
15		193.601	-20.60	30.63						O.K.	
16		193.499	-21.10	30.09						O.K.	
17		193.400	-20.46	30.55						O.K.	
18		193.200	-21.54	30.82						O.K.	
19		193.098	-21.89	30.20						O.K.	
20		192.999	-21.15	30.91						O.K.	
21		192.898	-21.65	30.34						O.K.	
22		192.800	-21.37	30.78						O.K.	
23		192.701	-21.83	30.25						O.K.	
24		192.598	-21.49	30.55						O.K.	
25		192.500	-21.10	31.02						O.K.	

Summary: نتیجه تست و قابلیت تنظیمات در این سربرگ امکان پذیر است.

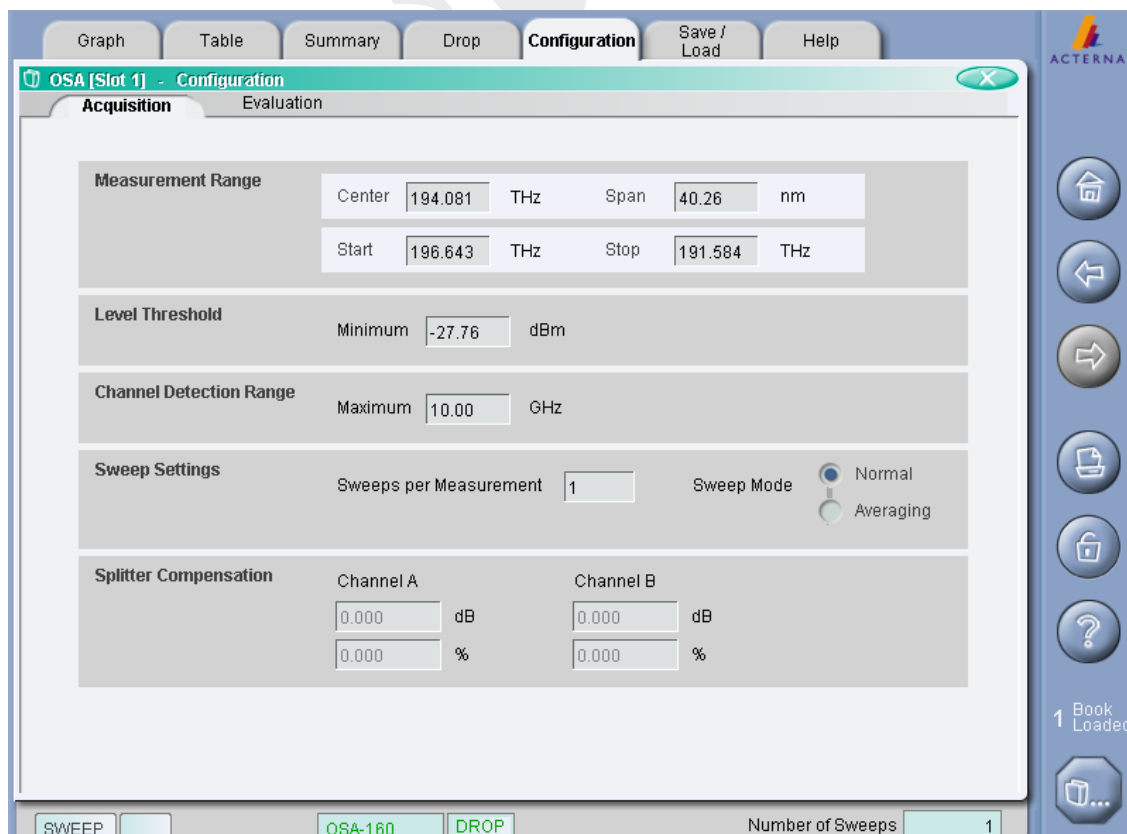


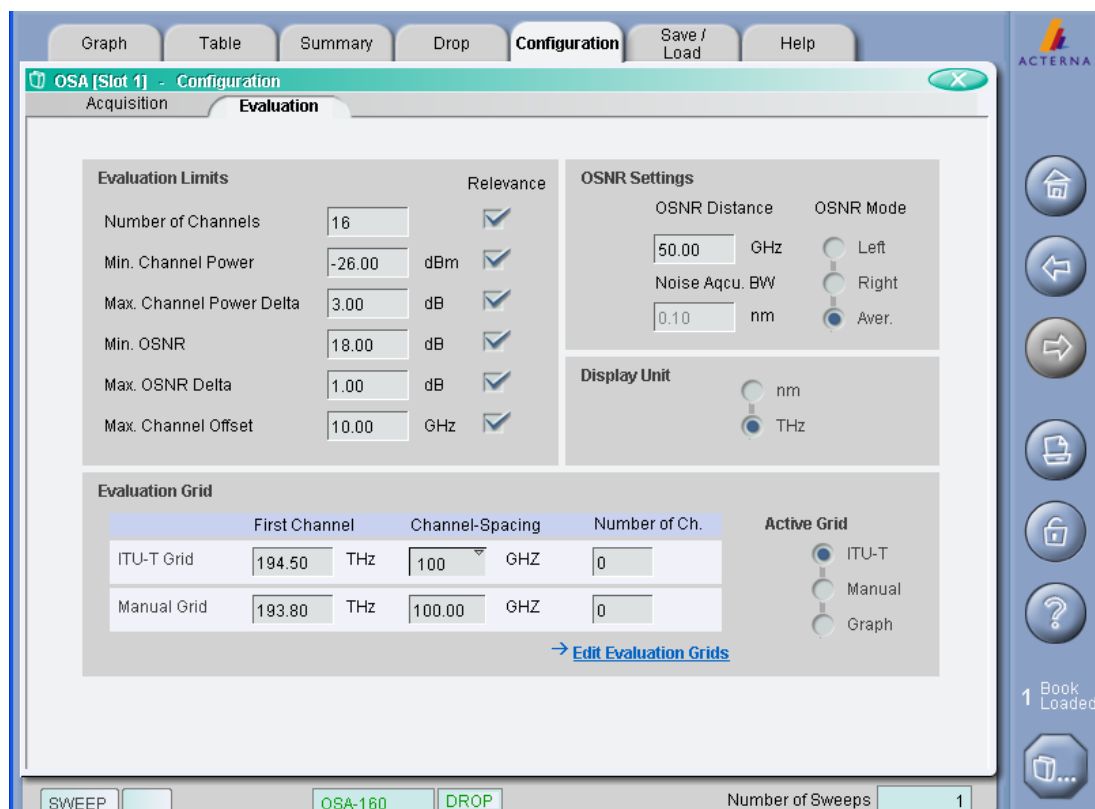
	Nominal	Actual	Ch.No.	Status	Relevance
Number of Channels	16	28		Failed	✓
Min. Channel Power	-26.00	-25.57 dBm	1	Pass	✓
Max. Channel Power		-20.46 dBm	17		
Max. Ch. Power Delta	3.00	5.10 dB		Failed	✓
Min. OSNR	18.00	26.56 dB	1	Pass	✓
Max. OSNR		31.55 dB	28		
Max. OSNR Delta	1.00	4.99 dB		Failed	✓
Max. Channel Offset	10.000	*** GHz	***	Failed	✓
Composite Power		-4.40 dBm			
Channel Spacing		100 GHz			

Drop : مشاهده کانالهای پیاده شده و مقایسه کانالها در صورت استفاده از دو انتخاب گر سیگنال می باشد .

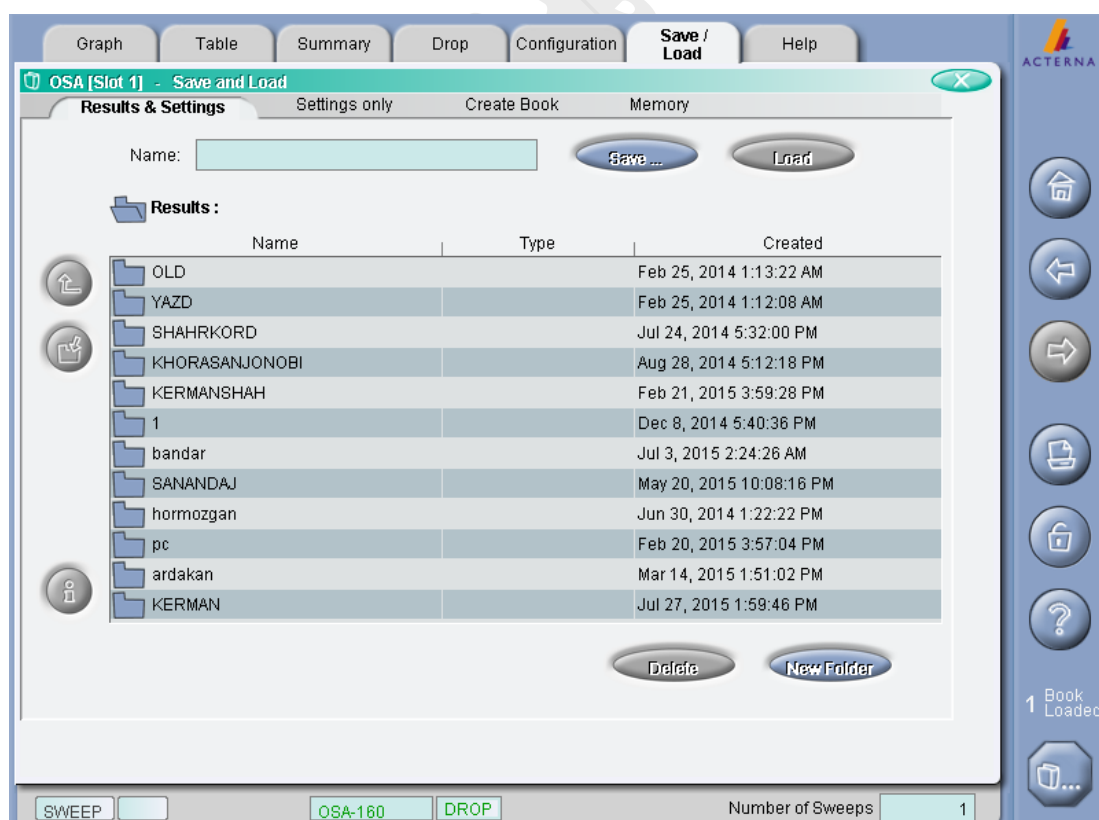


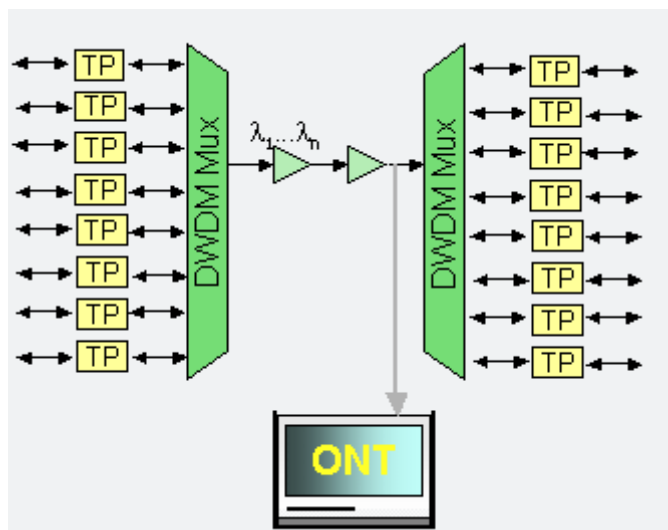
Configuration : در این سربرگ شامل دو بخش Acquisition و Evaluation جهت انجام تنظیماتی که قبلا بیان شد می باشد .





Save/Load : قابلیت ذخیره انجام شده یا بازگرداندن تست های قبلی در این سربرگ امکان پذیر است .





با اتصال پیچ کورد به نقطه IN A دستگاه ( نوع کانکتور IN A ، FC می باشد و سمت مقابل که متناسب با کارت تقویت کننده کانکتور آن ممکن است متفاوت باشد ). و پس از اتصال و وارد شدن به بلوک OSA با انتخاب یکی از حالت های تست به صورت دستی یا اتوماتیک یا بی نهایت طیف نوری را در پنجره گراف مشاهده می کنیم و برای دسترسی به مقادیر کانال های اندازه گیری شده به سربرگ Table مراجعه می کنیم که در این جدول توجه به نکات زیر لازم به نظر می رسد :

(۱) در صورت عدم مشاهده مقادیر کانالها یا مغایرت تعداد ستون های جدول با تعداد لاند ها حتما

از سربرگ Graph قسمت Acquisition مقدار Threshold چک شود.

(۲) در صورت عدم نمایش مقدار صحیح S/N خصوصا در زمان تست 80λ به مقدار OSNR

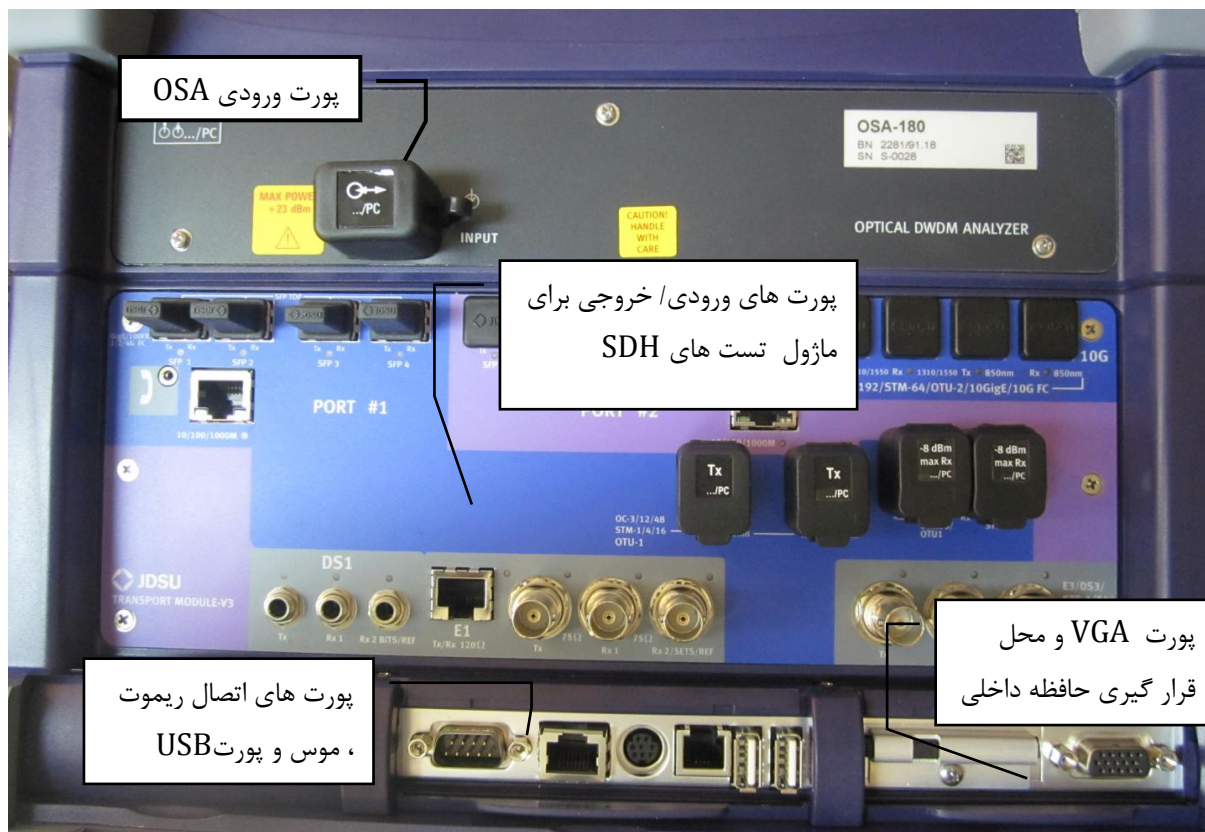
Setting در سربرگ Configuration قسمت Evaluation دقت شود .

(۳) در صورت قرمز شدن بلوکی به تنظیمات سربرگ Summary دقت شود.

مقدار اختلافات مد نظر برای ثبت در فرم PM را میتوان از سربرگ Graph زیر مجموعه Summray مشاهده و یادداشت نمود .

MTS 8000 ( ۲-۳-۴ )

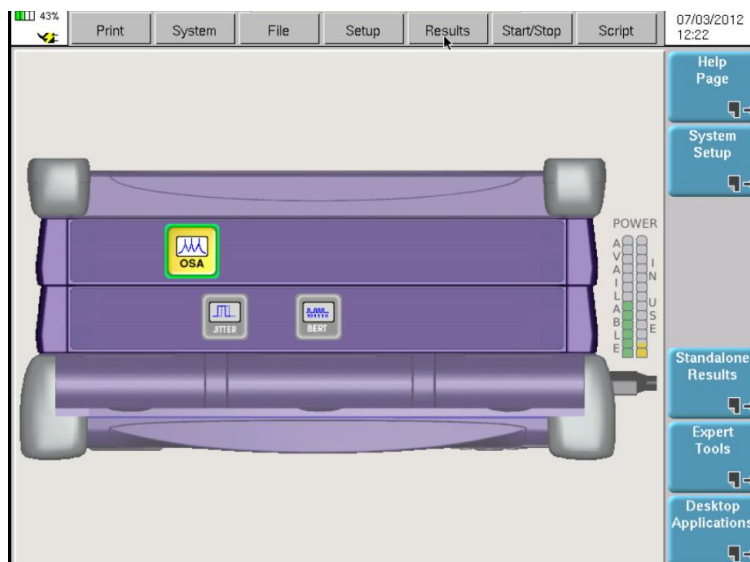
کلیات پنل دستگاه به شرح زیر می باشد .



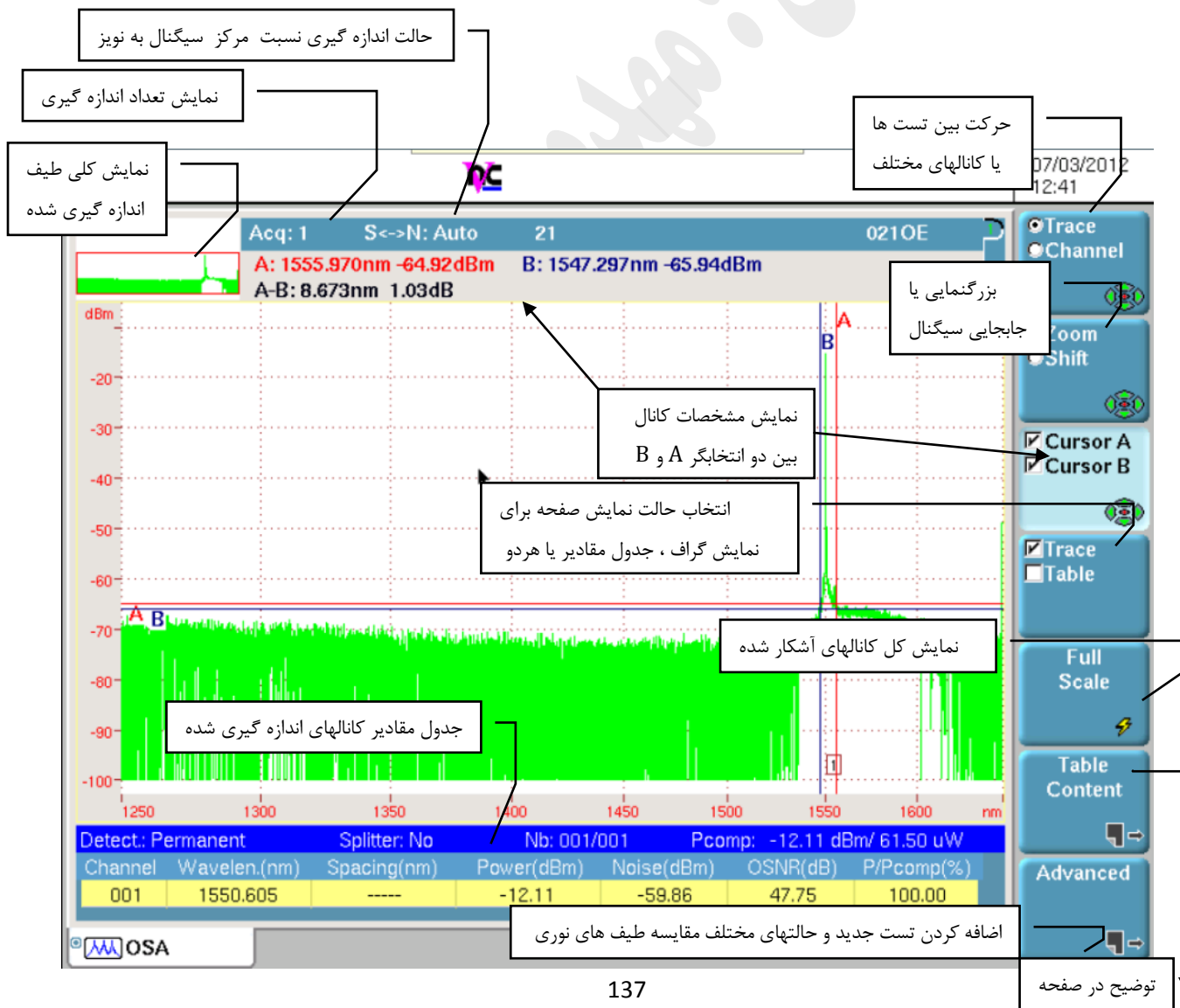
پس از وارد شدن به صفحه اول سیستم برای تست بر روی گزینه OSA دوبار کلیک میکنیم که ماژول روشن شده و به رنگ زرد رنگ در می آید.



پس از آن با زدن کلید RESULTS بر روی دستگاه یا با کلیک بر روی بالای صفحه لمسی گزینه RESULTS را انتخاب تا صفحه تست باز شود .



با باز شدن صفحه تست در صورت انتخاب کلید **Start/Stop** بر روی دستگاه یا با کلیک بر روی بالای صفحه لمسی گزینه **Start/Stop** را انتخاب تا تست به صورت تنظیمات اتوماتیک انجام گیرد. جزئیات صفحه نمایش و منوهای مربوطه در ادامه برای آشنایی بیشتر و تست در حالت دستی بیان می گردد.

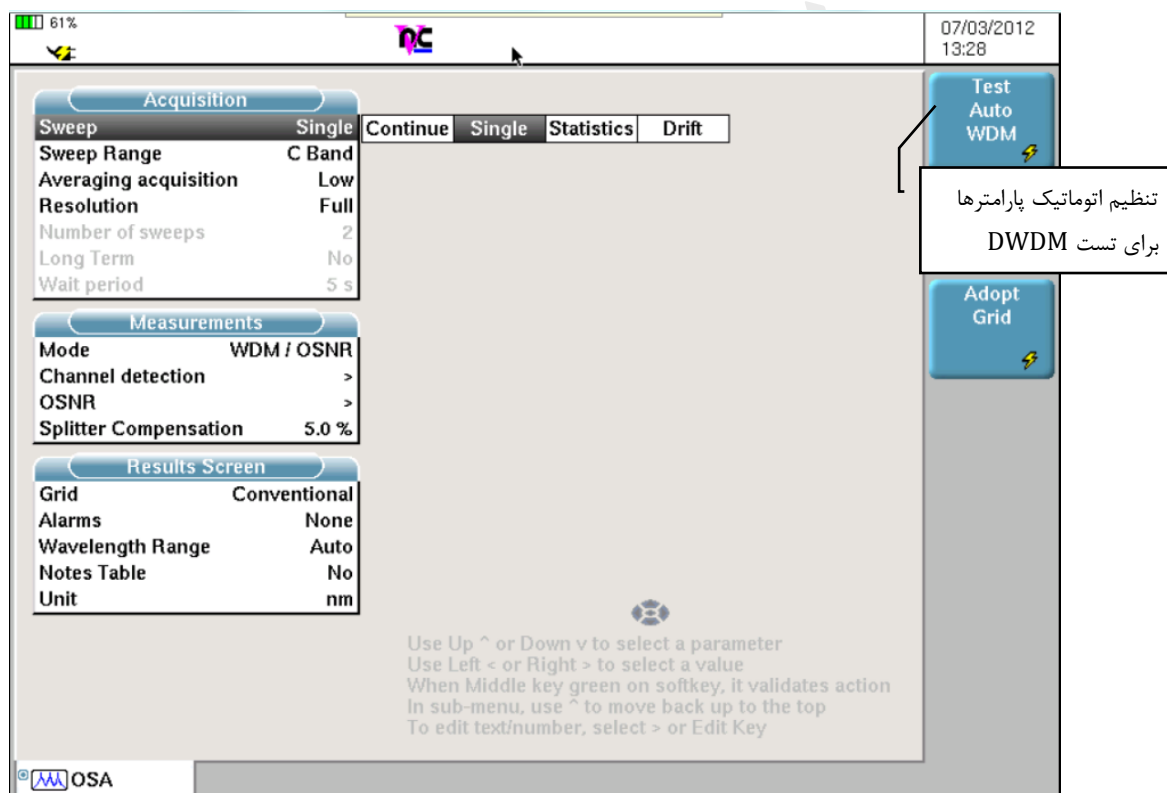




**Table Content** : با انتخاب این گزینه می توان مقادیر اندازه گیری شده در جدول را مورد مقایسه قرار داد که با زدن این گزینه پنجره جدیدی باز میشود که دو گزینه را شامل می شود، **Absolute** : مقادیر هر کانال به طورمستقل نمایش داده می شود ، **Relative** : مقادیر اندازه گیری شده کانالها با یک کانال تعیین شده مقایسه می گردد.



و برای تنظیمات دستگاه و حالت های تست می توان با انتخاب کلید **Setup** بر روی دستگاه یا با کلیک بر روی بالای صفحه لمسی گزینه **Setup**، وارد محیط تنظیمات شد.



**Sweep** : تعیین نحوه جاروب

- ۱) **Continue** : در زمان **Start** ، جاروب همچنان ادامه پیدا می کند تا به صورت دستی تست **Stop** شود .
- ۲) **Single** : در زمان **Start** ، جاروب فقط یکبار صورت می گیرد.
- ۳) **Statistics** : در زمان **Start** ، جاروب با فاصله زمانی و تعداد مشخص انجام می شود که در این حالت در گزینه **Number of sweep** تعداد دفعات تست و در گزینه **Long term** در قسمت **Period** فاصله زمانی بین هر جاروب مشخص می شود.
- ۴) **Drift** : همانند تست در حالت **Statistics** است با این تفاوت که صرفا تست در سیستم **DWDM** انجام می شود.

Sweep Range : تعیین بازه فرکانسی تست

Acquisition		Statistics	
Sweep		Mode	Full
Sweep Range		Start	1250.00 nm
Averaging acquisition		End	1650.00 nm
Resolution			
Number of sweeps			
Long Term	No		
Wait period	5 s		

Averaging acquisition : تعیین دقت اندازه گیری

Acquisition		Statistics	
Sweep		C Band	
Sweep Range			
Averaging acquisition	Low	No	Low Medium High
Resolution	Full		
Number of sweeps	2		
Long Term	No		
Wait period	5 s		

Resolution : تعیین پله های جاروب سیگنال

Acquisition		Statistics	
Sweep		C Band	
Sweep Range			
Averaging acquisition	Low		
Resolution	Full	Full 0.1 nm 0.2 nm 0.3 nm 0.4 nm 0.5 nm 1 nm 2 nm	
Number of sweeps	2	5 nm	
Long Term	No		
Wait period	5 s		

Number of sweep و Long term و Wait period قبلا در قسمت Sweep توضیح داده شد .

Mode : مد تعیین پارامترهای سیستم را برای دستگاه تعیین می کنیم.

(۱) WDM/OSNR : تنظیم پارامترهای دستگاه برای تست WDM

(۲) DFB : تنظیم پارامترهای دستگاه برای تست لیزرهای DFB

(۳) DEFA : تنظیم پارامترهای دستگاه برای اندازه گیری آمپلی فایر های نوری

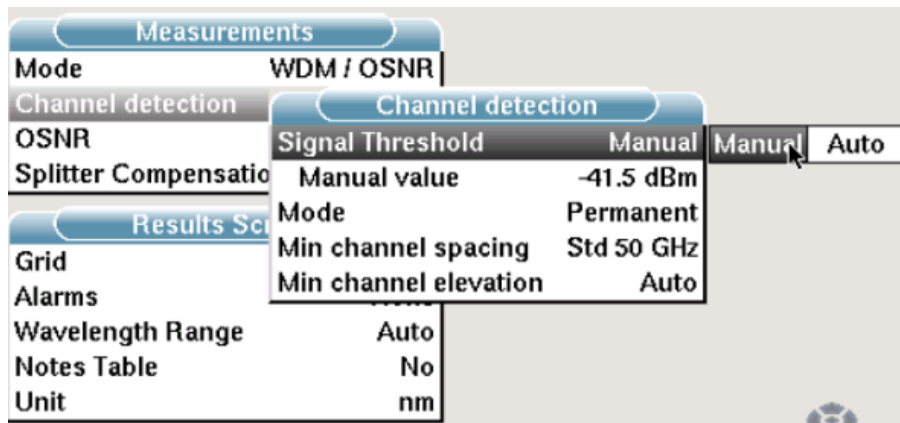
(۴) LED : تنظیم پارامترهای دستگاه برای تست لیزرهای LED

(۵) FPL : تنظیم پارامترهای دستگاه برای تست لیزرهای FPL

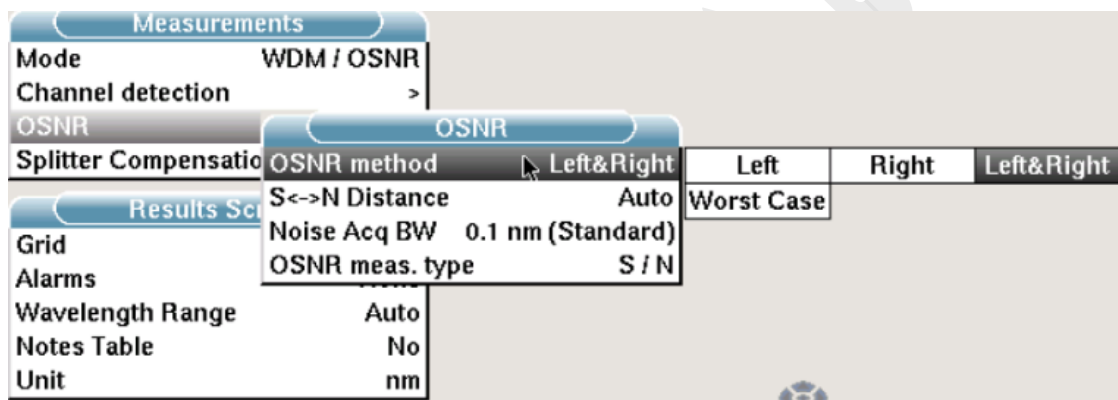
Measurements					
Mode	WDM / OSNR	WDM / OSNR	DFB	EDFA	LED
Channel detection	>	FPL			
OSNR	>				
Splitter Compensation	No				



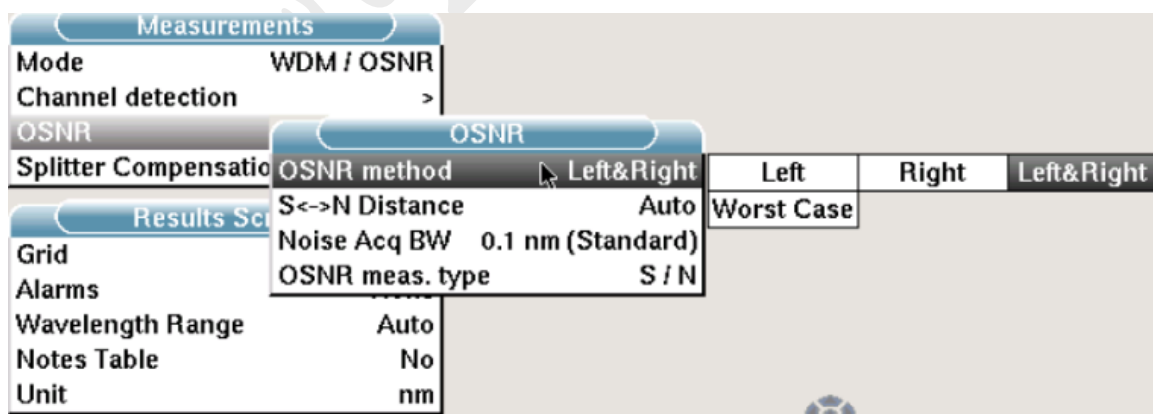
Channel detection : تنظیمات آشکارسازی کانال از نویز



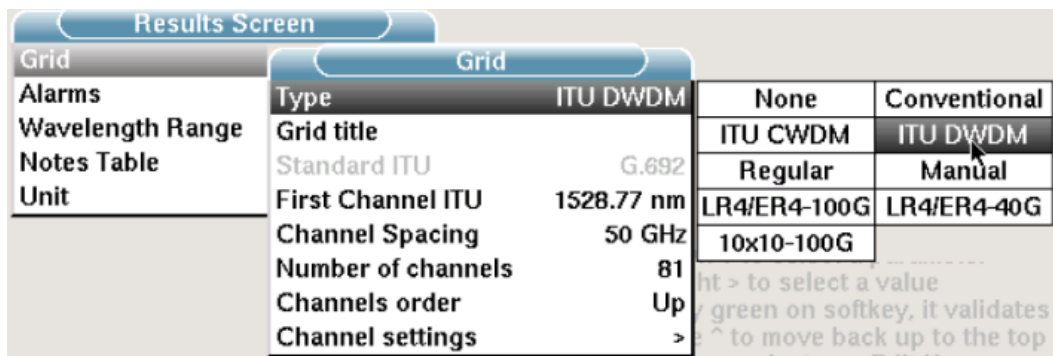
OSNR : تعیین تنظیمات OSNR به صورت نسبت قله سیگنال به نویز سمت چپ ، راست ، .... یا اتوماتیک



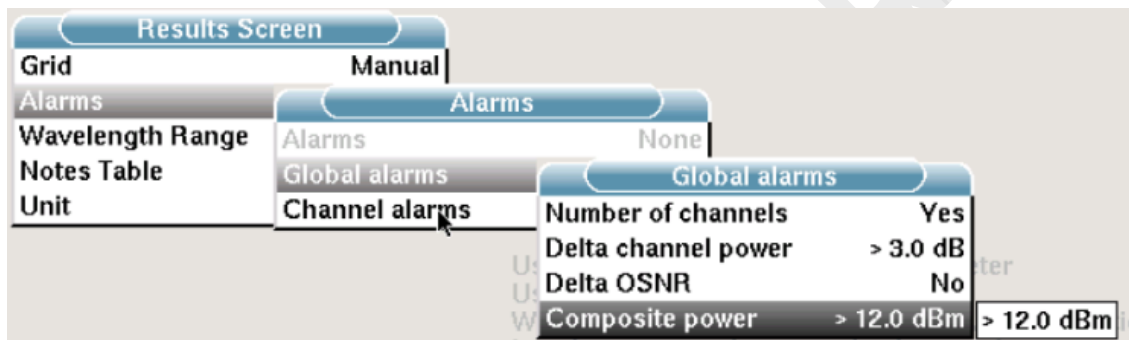
Splitter Compensation : تعیین یا عدم تعیین اختلاف سیگنال اندازه گیری شده نسبت به سیگنال اصلی. ( میتوان درصد افت نقطه مانیتورینگ را تنظیم تا مقدار واقعی نقطه خروجی نمایش داده شود .



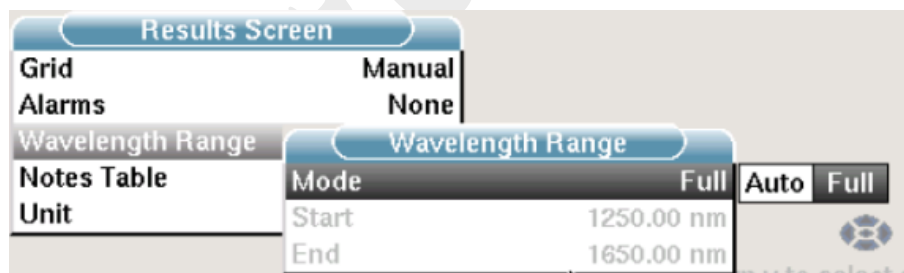
Grid : میتوان پیش فرض تست برای کانالها را انجام داد .



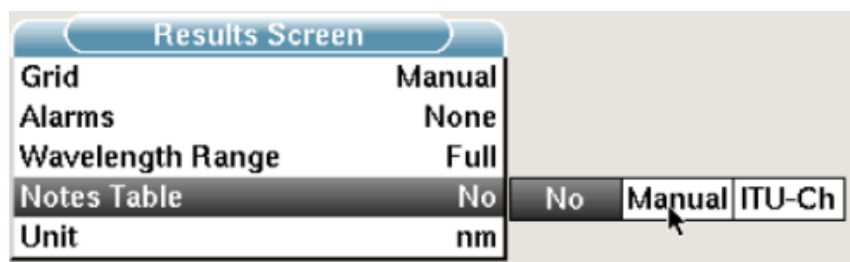
Alarm : در صورت انتخاب یکی از مدهای Grid میتوان هشدارهایی را جهت خارج از رنج بودن آیتم هایی مثل تعداد کانال، اختلاف پاور ، اختلاف OSNR و قدرت ورودی تعیین کرد .



Wavelength Range : میتوان دامنه نمایش طول موج را تعیین کرد .



Notes Table : قراردادن یادداشت بر روی کانالهای تعیین شده به صورت دستی یا همراه با استاندارد ITU



**A**

**ADM**

Add and drop multiplexer

**AGC**

Automatic gain control

**ALC**

Automatic level control

**ALS**

Automatic laser shutdown

**APE**

Automatic power equilibrium

**APS**

Automatic protection switching

**ASE**

Amplified spontaneous emission

**AWG**

Arrayed waveguide grating

**B**

**BA**

Booster amplifier

**BER**

Bit error ratio

**C**

**CLNS**

Connectionless network service

**CMI**

Coded mark inversion

**CPU**

Central processing unit

**CRC**

Cyclical redundancy check

**CRZ** Chirped return to zero

**CSES**

Continuous severely errored second

**D**

**DCC**

Data communication channel

**DCF**

Dispersion compensation fiber

**DCM**

Dispersion compensation module

**DCN**

Data communication network

**DDN**

Digital data network

**DFB**

Distributed feedback

**DSP**

Digital signal processing

**DSCR** Dispersion slope compensation rate

**DWDM**

Dense wavelength division multiplexing

**DRZ** Differential phase return to zero

**E**

**ECC**

Embedded control channel

## **EDFA**

Erbium-doped fiber amplifier

## **EFEC**

Enhanced forward error correction

**ELH** Extra long haul

## **EMC**

Electromagnetic compatibility

## **ETSI**

European Telecommunication Standards Institute

## **F**

## **FEC**

Forward error correction

## **FWM**

Four-wave mixing

## **G**

## **GE**

Gigabit Ethernet

**GFF** Gain flattening filter

## **GUI**

Graphic user interface

## **I**

## **IEEE**

Institute of Electrical and Electronic Engineers

**IPA** Intelligent power adjustment

## **ITU-T**

International Telecommunication Union-Telecommunication  
Standardisation Sector

## **L**

## **LAN**

Local area network

## **LCN**

Local communication network

## **LCT**

Local craft terminal

## **LD**

Laser diode

**LHP** Long Hop

## **M**

## **MCF**

Message communication function

## **MD**

Mediation device

## **MPI-R**

Main path interface at the receiver

## **MPI-S**

Main path interface at the transmitter

## **MQW**

Multi-quantum well

## **N**

## **NE**

Network element

## **NF**

Noise figure

## **NRZ**

Non return to zero

## **O**

## **OA**

Optical amplifier  
**OADM**  
 Optical add and drop multiplexer  
**OAM** Operation, administration and maintenance  
**OAMS** Optical fiber line automatic monitoring system  
**OD**  
 Optical demultiplexing  
**ODF**  
 Optical distribution frame  
**OEQ** Optical equaliser  
**OHP** Overhead processing  
**OLA**  
 Optical line amplifier  
**OM**  
 Optical multiplexing  
**OMS**  
 Optical multiplex section  
**ORL**  
 Optical return loss  
**OS**  
 Operations system  
**OSI**  
 Open systems interconnection  
**OSNR**  
 Optical signal to noise ratio  
**OTDR** Optical time domain reflectometer  
**OTM**  
 Optical terminal multiplexer  
**OTS**  
 Optical transmission section  
**OTT** Optical tunable transponder  
**OTU**  
 Optical transponder unit

## P

**PDH**  
 Plesiochronous digital hierarchy  
**PDL**  
 Polarization dependent loss  
**PIN**  
 Positive intrinsic negative  
**PMD**  
 Polarization mode dispersion  
**POS**  
 Packet Over SDH/SONET

## Q

**QA**  
 Q adaptation

## R

**RS**  
 Reed-Solomon  
**RTU** Remote test unit

## S

**SBS**  
 Stimulated Brillouin Scattering  
**SCC**  
 System control & communication  
**SDH**

Synchronous digital hierarchy

**SLIP**

Serial line internet protocol

**SLM**

Single longitudinal mode

**SONET**

Synchronous optical network

**SPM**

Self phase modulation

**SRS**

Stimulated Raman Scattering

**STM**

Synchronous transport module

**Super CRZ** Super chirped return to zero

**T**

**TCP/IP**

Transport control protocol / Internet protocol

**TDM**

Time division multiplexing

**TEC**

Thermoelectric cool

**TMN**

Telecommunication management network

**TTL**

Transistor-transistor logic

**W**

**WDM**

Wavelength division multiplexing

**WS**

Work station

**X**

**XPM**

Cross phase modulation