

## الباب الثالث

### تصميم شبكة الألياف الضوئية

### الفصل الثاني

## تصميم شبكة الألياف الضوئية للمباني ولل منازل

Design Guidelines Of Fiber Optic Cables

**Fiber To The Buildings & Homes – FTTB & FTTH**

# إرشادات تصميم شبكة اتصالات الألياف الضوئية للمنازل

مقدمة :-

وصف متطلبات التصميم وإرشادات الوصول للشبكة لتنفيذ FTTH للمنازل في منطقة ما

## نظرة على التصميم :

### توصيل مشترك ب FTTH يكون كالتالي :

**1- OLT** يتم تركيبه في POP والمسافة من **POP** إلى مبنى المشترك أقل من 20 كيلومتر .

**2-** يوجد نوعين من طرفية توزيع الفيبر - **الكبينة FDT** وكل نوع من هذه الكبائن يستخدم حسب المنطقة المركب فيها .

### **A-كابينة SINGLE PERATOR :**

a- سعتها 21U وحدة تستخدم ODF 4X144 port أو أي مجموعة من ODF بإجمالي 576 port للتوصيل في الفيبر .

b- 3U سوف تحجز لتركيب صندوق ال SPLITTER الذي يستوعب 18 SPLITTER

c- 3U سوف تحجز لتركيب ODF 1X144 ports أو أي مجموعة لتوصيل BACKHAULING cable من ال pop . 3u سوف تحجز للمستقبل . هذه ال FDT سوف تربط بال POP بكامل ال DIVERSITY .

### **B- كابينة مشتركة CO-LOCATION SHARED CABINET :-**

a- سعة هذه الكابينة 26U التي فيها : أ- 18U لتركيب ODF 6X144 ports أو أي مجموعة من ODF بإجمالي 864 ports للتوصيل بالفيبر .

b- 3U سوف تحجز لتركيب كرتج 18 splitter

c- 3u تحجز لتركيب ODF 1x144 ports لتوصيل ال backhauling cable من ال POP . ال 2U المتبقية تحجز للمستقبل .هذه الكابينة FDT سوف توصل بال POP بكامل ال DIVERSITY .

**3-** مبنى المشترك CB يوصل من FDT بدون حماية ، والمسافة من FDT على المشترك تكون في حدود 500 متر قطر ، والطول الفعلي ربما أكثر . كل مبنى يوصل بكيبيل واحد .

**4-** الكيبيل المغذي لل FDT إلى POP يسمى FEEDER CABLE ، والكيبيل من كابينة الشارع إلى FAT وغلاف لحام في MINI MANHOLE أو 2 COVER HANDHOLE يسمى كيبيل توزيع DISTRIBUTION CABLE . والكيبيل من FAT إلى مبنى المشترك يسمى DROP CABLE .

**5-** SPLITTING من مستويين بحد أقصى سوف يستخدم ، واحد عند ال FDT والثاني عند مبنى المشترك . في المبنى المتعدد الوحدات Multi Dwelling Unit MDU أقصى عدد splitting ratio سوف يكون 32 .

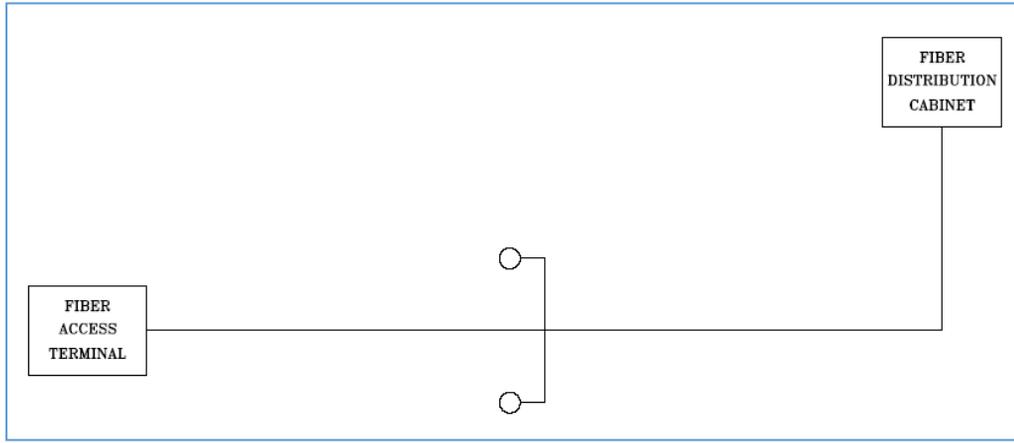
## تفاصيل تصميم الشبكة الخارجية

### OSP Design Details

يغطي هذا الجزء مسح الموقع وجمع المعلومات في النموذج مثل موقع الكبينة FDT ومسار الحفر وشكل الأنابيب ووضع الكيبل وتصميم لحام الشعيرات الضوئية FIBER SCHEMATIC وشكل ال FDT .

سوف تحدد الشركة المنفذة المسار الموجود وأقرب POP لل FDT . شركة ال INTEGRATOR قد تحدد المسار بكامل ال DIVERSITY لتوصيل FDT وتعرف الاحتياج من الفيبر في الكبينة FDT . التصميم سوف يحتوي على 25 بالمائة سعة زيادة أعلى من المتطلبات الحالية .

#### Fiber Distribution Terminal (FDT) to Fiber Access Terminal (FAT).



#### -: TRENCH SIZE مواصفات الحفر

عرض 20 سم - عمق 65 سم

يعاد ملء الحفر بخرسانة قوتها 250Kg/cm<sup>2</sup> خلال 28 يوم . التسوية والسفلتة سوف تكون حسب مواصفات البلدية أو وزارة المواصلات .

#### -: DUCT MATERIAL مادة الأنابيب

##### : MAIN DUCT الأنبوب الرئيسي

**Main duct:** 12 No. HDPE(3x4); (PE-100, PN-16, SDR-11) duct 50mm OD, 40.8mm ID, wall thickness 4.6mm and 2x20mm for each building connectivity.

FOR BLACK DUCTS : للبنية التحتية العامة FOUR BLUE DUCTS : للمشغل 1#

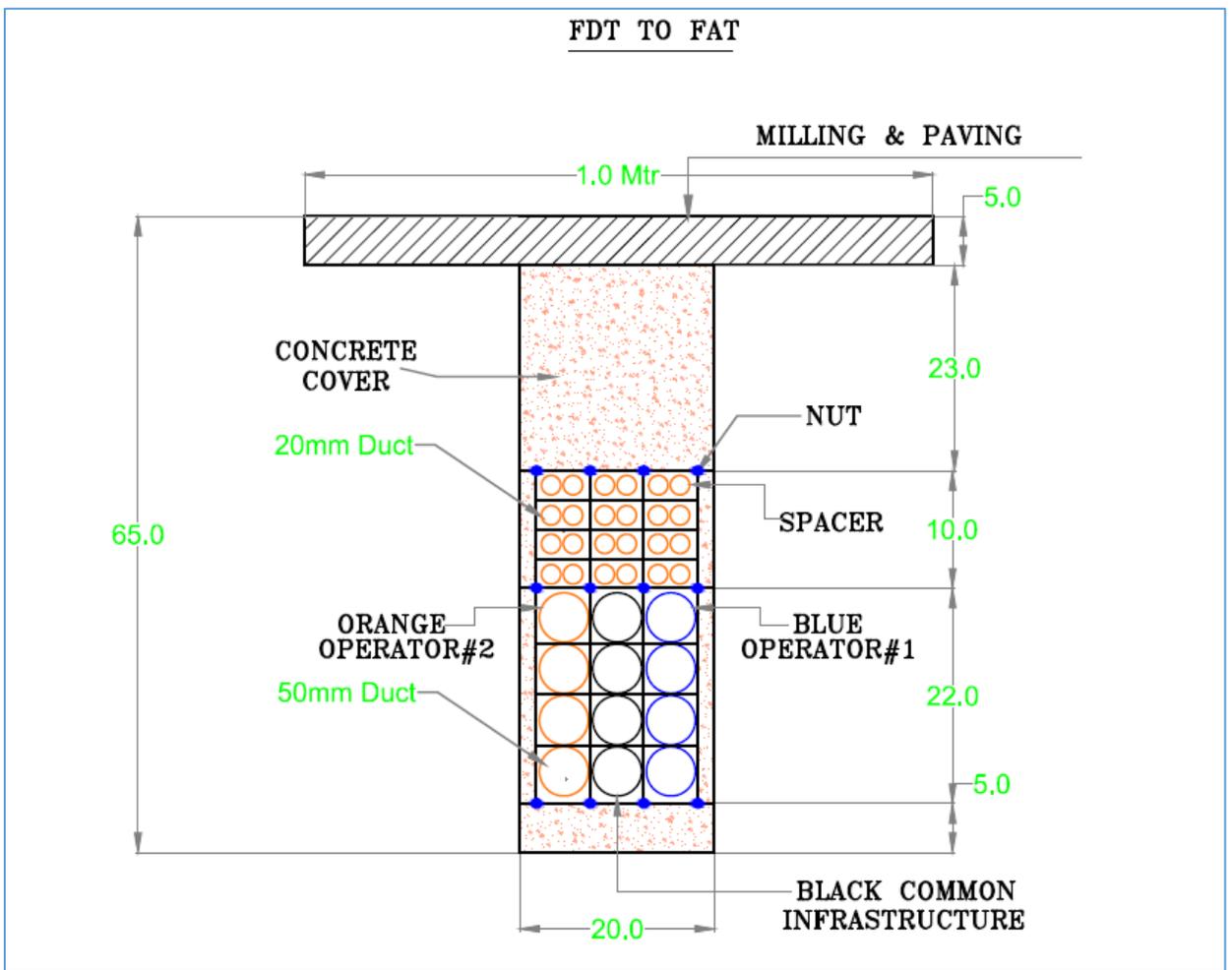
FOR ORANGE DUCTS : للمشغل رقم 2#

## الأنابيب POKE OUT :

**Poke out:** Two 20mm duct shall be installed for each building lot.  
Duct specification; HDPE (PE-100, PN-16, SDR-11) duct 20mm OD, mm ID 16.2, wall thickness 1.9mm and 2x20mm for each building connectivity.

أنبوب واحد يستخدم للبنية الأساسية والثاني احتياطي .

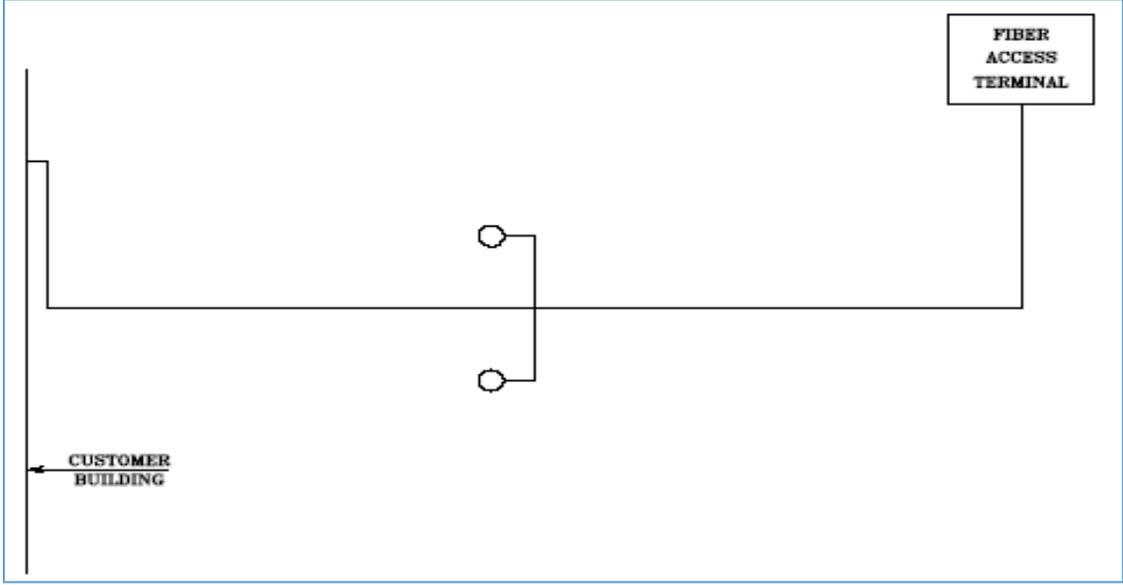
الفواصل SPACERS توضع في الأنبوبة كل 1,5 m لحفظ الأنبوبة مستقيمة وكما هو موضح في الشكل :



**Figure-1**

Bayanat/Mobily = Orange color  
Operator#1 = Blue

## من ال FAT إلى مبنى المشترك :



### مواصفات الحفر TRENCH SIZE :

عرض = 13 سم - عمق = 50 سم

يعاد ملء الحفر بخرسانة قوتها 250Kg/cm<sup>2</sup> خلال 28 يوم . التسوية والسفلتة سوف تكون حسب مواصفات البلدية أو وزارة المواصلات .

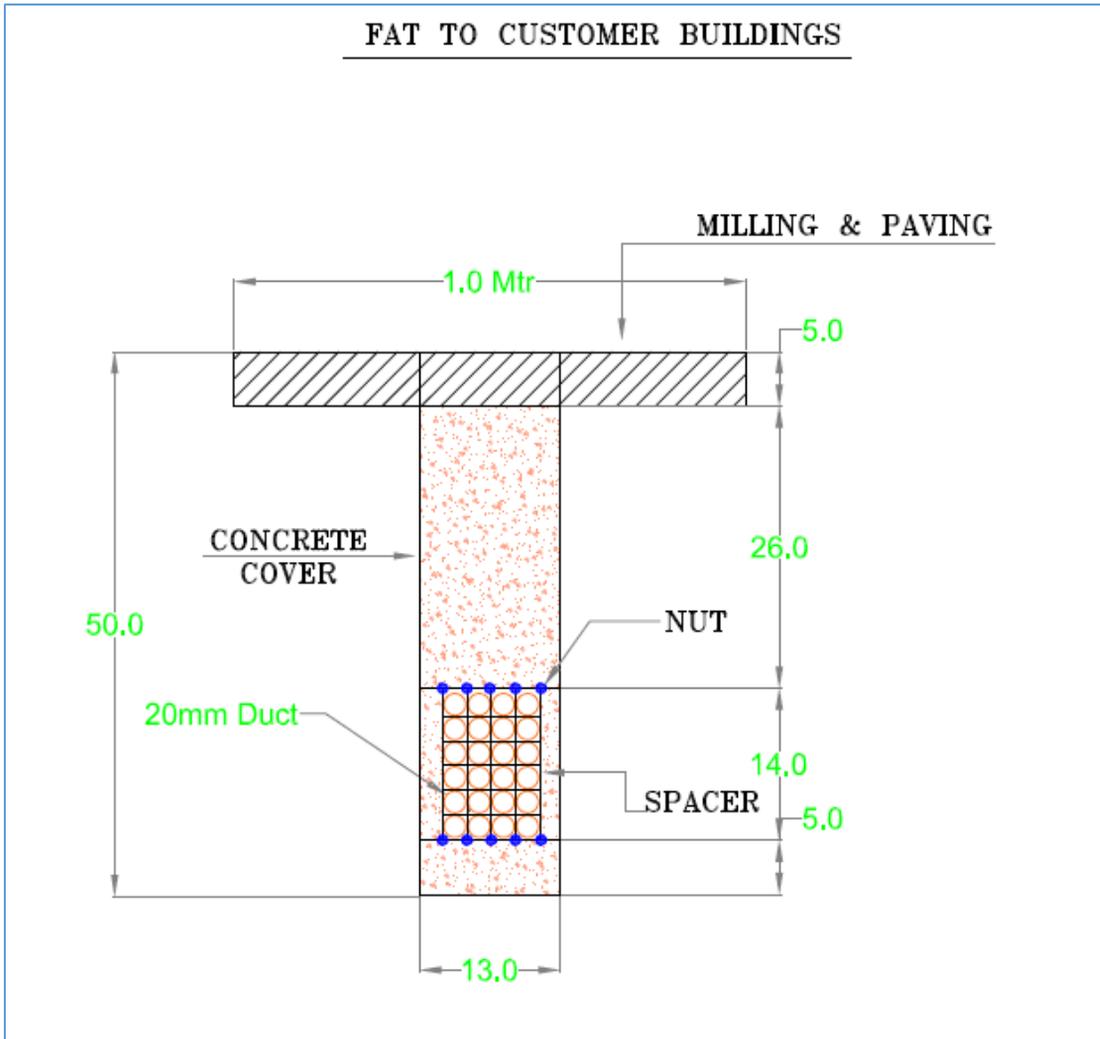
12 مبنى بحد أقصى سوف توصل بال HANDHOLE/MINI MANHOLE متضمنة الأراضي الخالية ، وقد ترتفع الى 15 مبنى في حالات خاصة .

### مادة الأنابيب DUCT MATERIAL :-

Maximum 24 (4x6) duct shall be placed in trench; HDPE (PE-100, PN-16, SDR-11) duct 20mm OD, mm ID 16.2, wall thickness 1.9mm and 2x20mm for each building connectivity.

أنبوب واحد يستخدم للبنية الأساسية والثاني احتياطي .

الفواصل SPACERS توضع في الأنبوبة كل 1,5 m لحفظ الأنبوبة مستقيمة وكما هو موضح في الشكل :



### مواصفات حفر ال Offset Trenching:

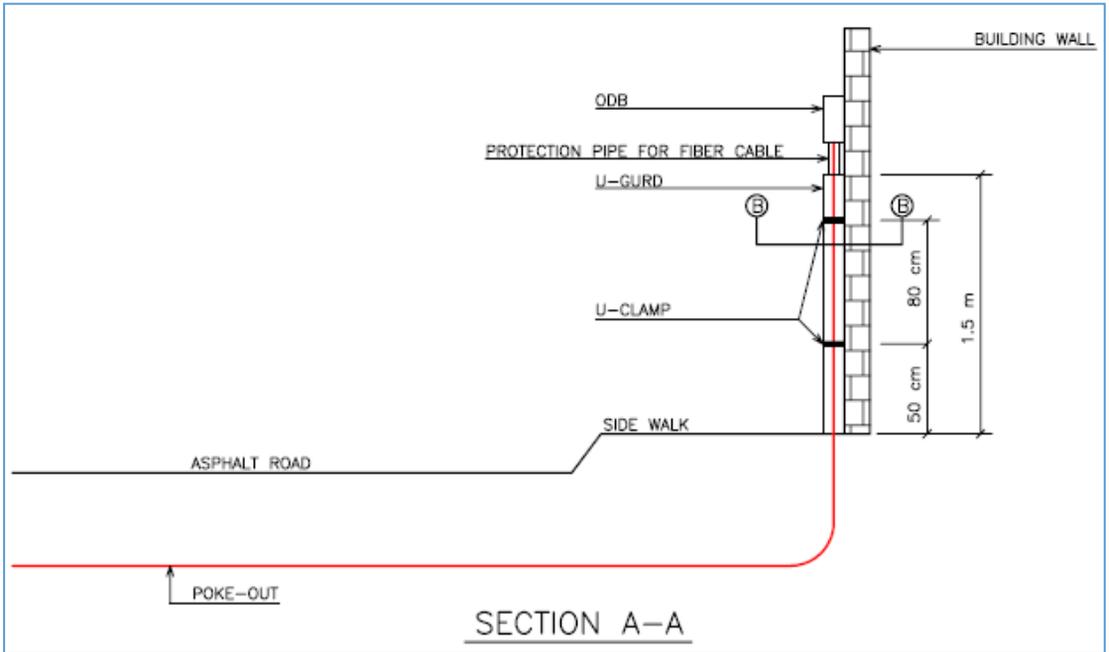
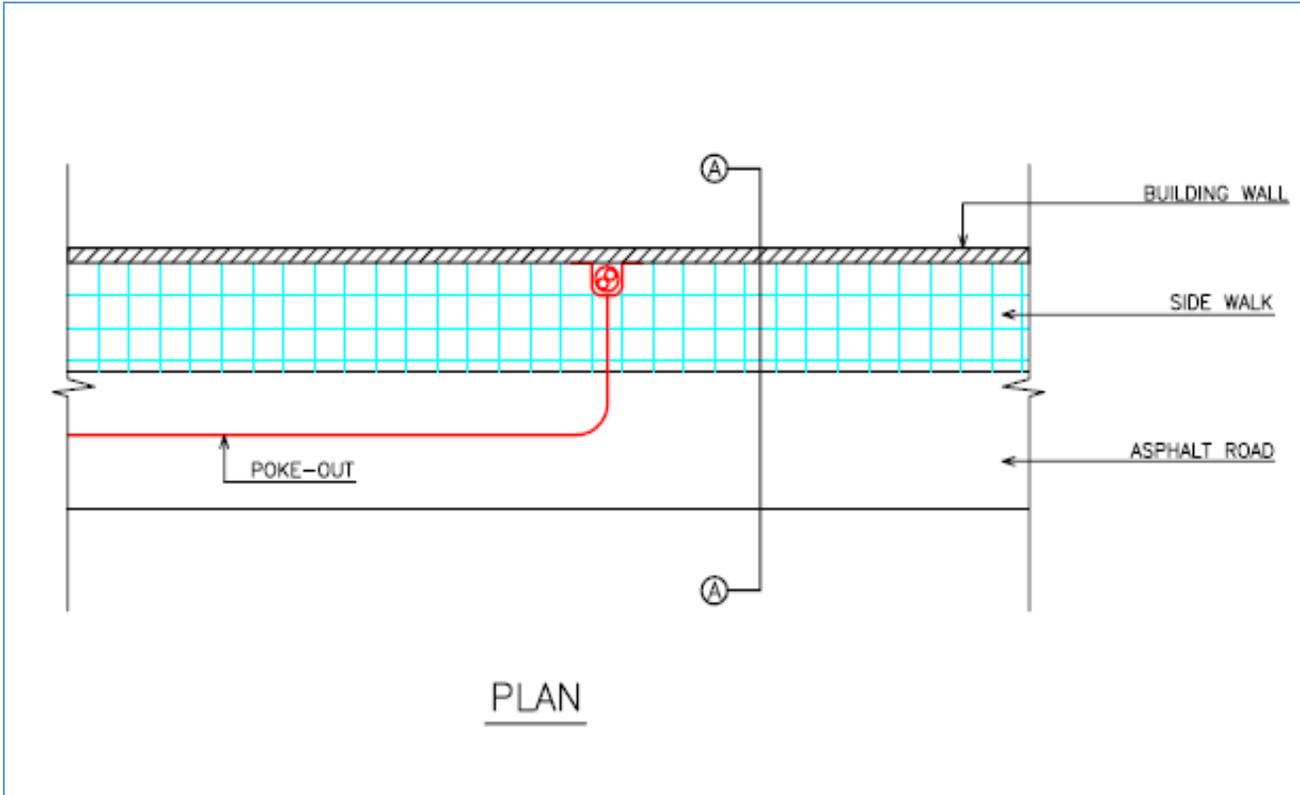
عرض = 9 سم - عمق = 40 سم  
 يعاد ملء الحفر بخرسانة قوتها 250Kg/cm<sup>2</sup> خلال 28 يوم . التسوية والسفلتة سوف تكون حسب مواصفات البلدية أو وزارة المواصلات .

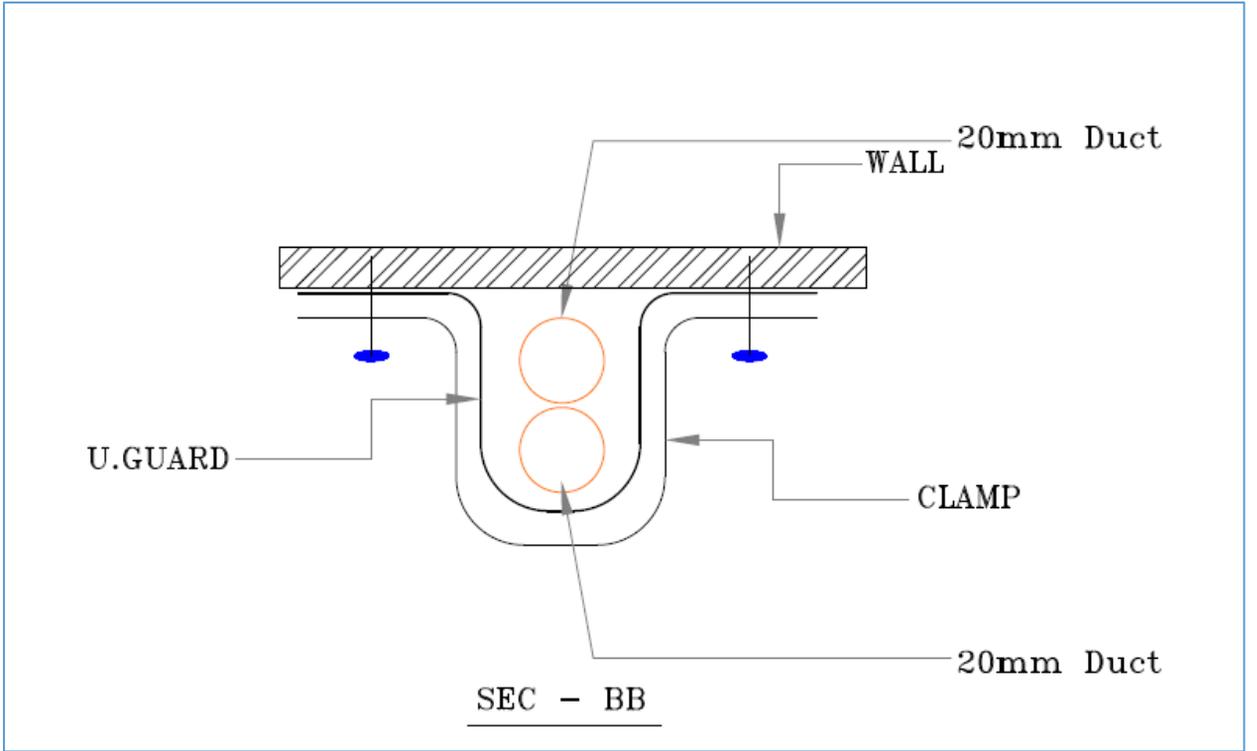
مادة الأنابيب DUCT MATERIAL :-

HDPE; (PE-100, PN-16, SDR-11) duct 20mm OD, 16.2mm ID, wall thickness 1.9mm. Each building will have two pipes with U-guard installed with building wall.

- Refer fig. 3







**Figure-4**

## Mini-manholes and Two cover hand holes

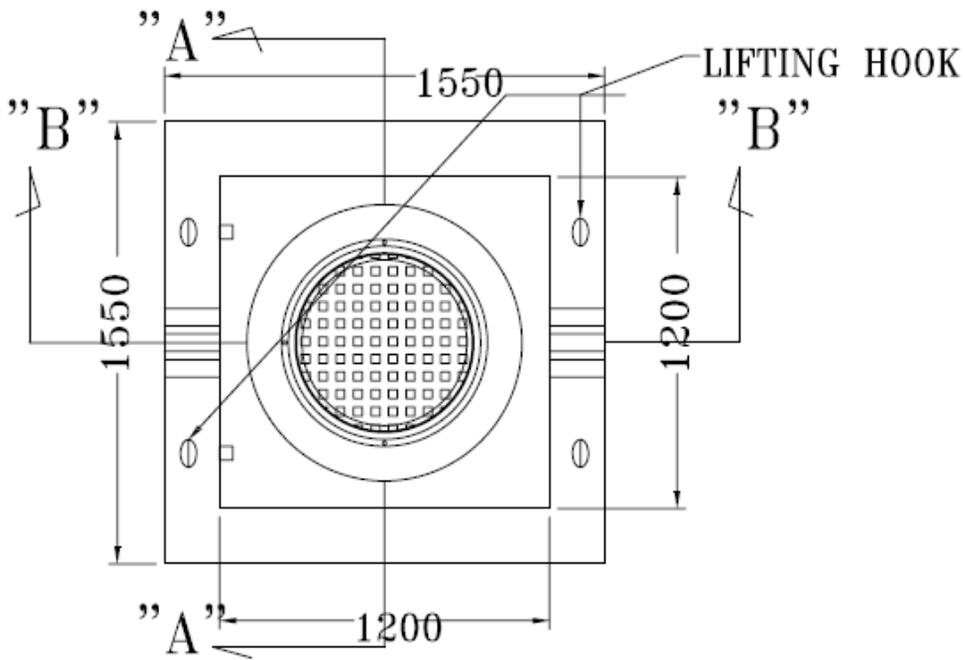
: Mini Manhole-Type 1 ❖

- ★ ذات غطاء دائري سابق التصنيع توضع في الطرق بعرض 30 متر وأكثر .
  - ★ تركيب في المواقع التي يمر بها أنبوب ثالث يلحم في ال HH/MH
  - ★ لمتطلبات التصميم في الموقع
  - ★ المسافة بين غرف التفتيش MANHOLES بين 50 متر وبحد أقصى 300 متر .
- الحجم سوف يكون :

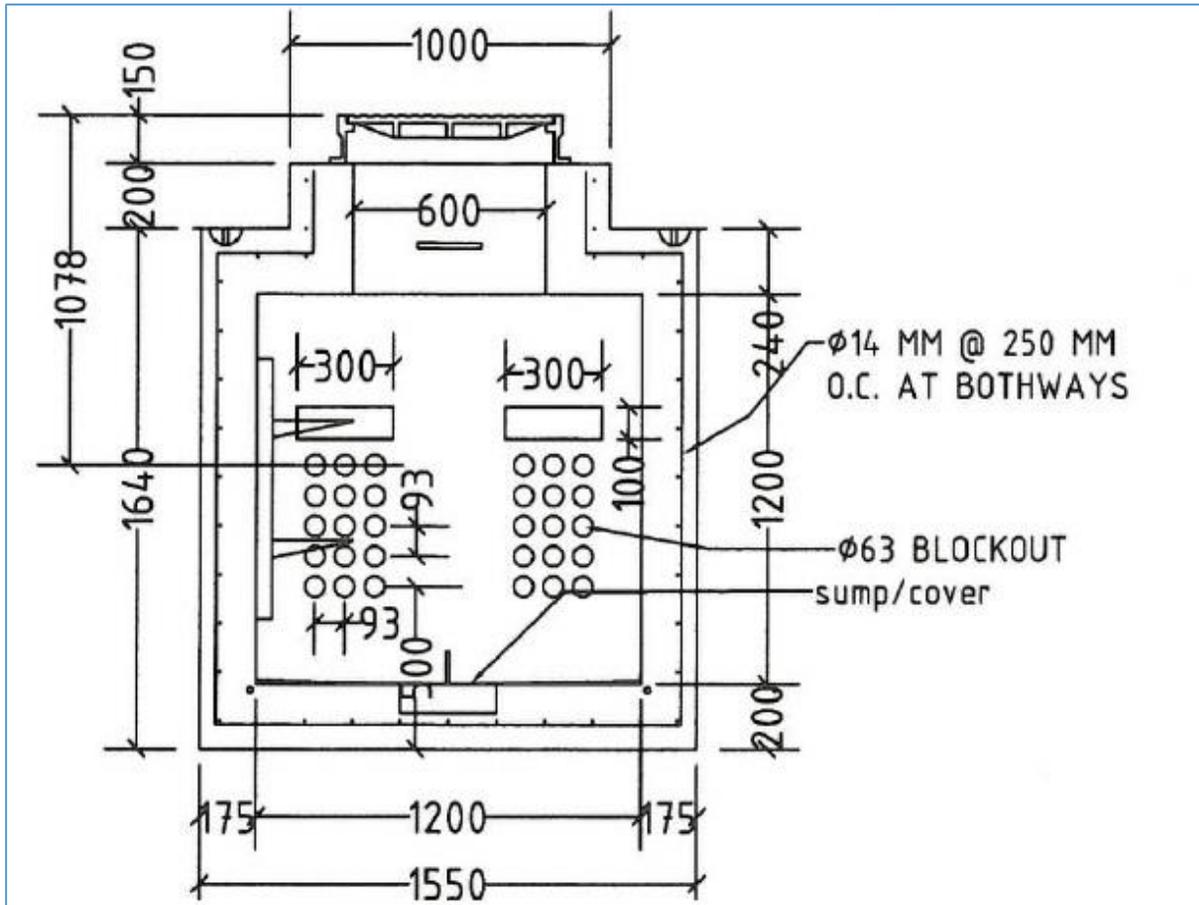
- Outer dimension: 155(L)x155(W)x199(H)cm
- Inner Dimension : 120(L)x120(W)x120(H)cm
- Refer fig. 5

★ فتحتان 18x 50 Or 63mm سوف تثقب في الحائطين لتركيب الأنابيب الرئيسي وفتحة مستطيلة للاحتياطي POKE OUT لوضع أنابيب minimum 18x20mm على الحائطين .

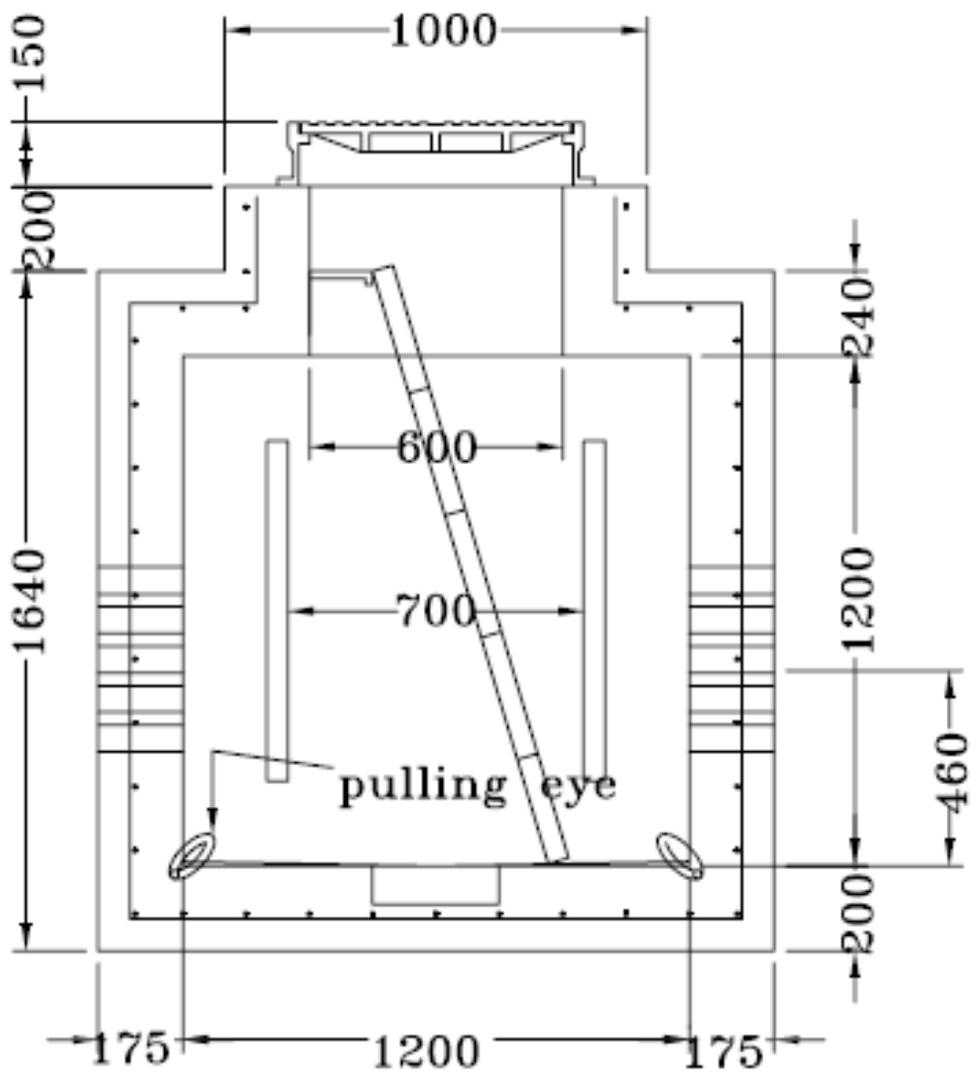
★ غطاء غرفة التفتيش يكون بثقل 35 TON



PLAN



Section A-A



SECTION "B-B"

Figure-5

## غرف تفتيش ذات غطائين 2-COVERS HANDHOLE :

- تستخدم في الطرق التي عرضها أقل من 30 متر .

-تستخدم في نهاية الحفر ونهايات الأنابيب

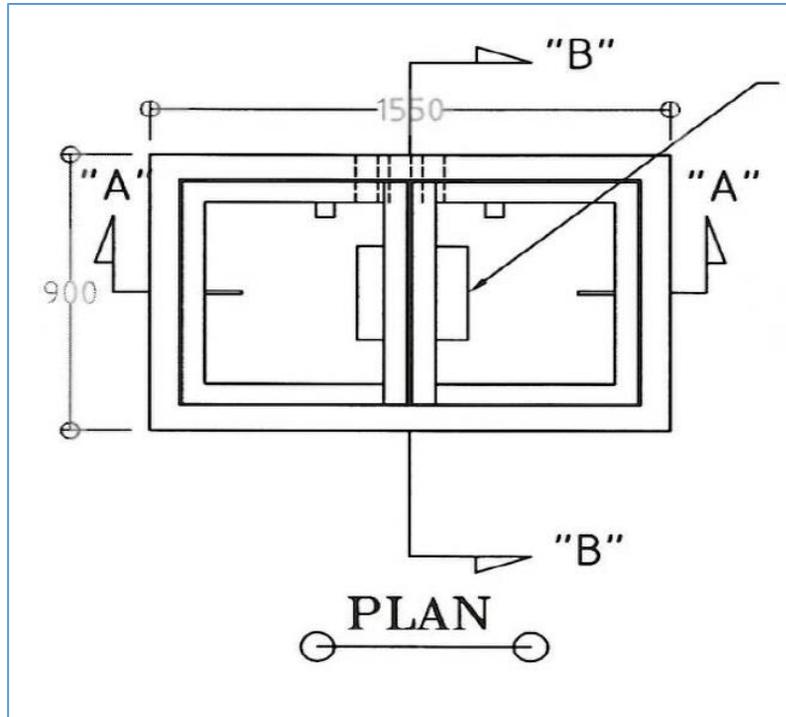
-الحجم يكون كما يلي :

- Outer dimension: 155(L)x100(W)x95(H)cm
- Inner Dimension : 125(L)x 80(W)x(80H)cm
- Refer fig.6
- Refer also Mobily approved drawings.

-فتحتان 18x 50 Or 63mm سوف تتقب في الحائطين لتركيب الأنبوب الرئيسي وفتحة مستطيلة للاحتياطي POKE OUT لوضع أنابيب minimum 18x20mm على الحائطين

-غطاء غرفة التفتيش يكون بثقل 40 TON

-لحام واحد يوضع في غرفة المناولة HANDHOLE (يجب أخذها في الاعتبار) .



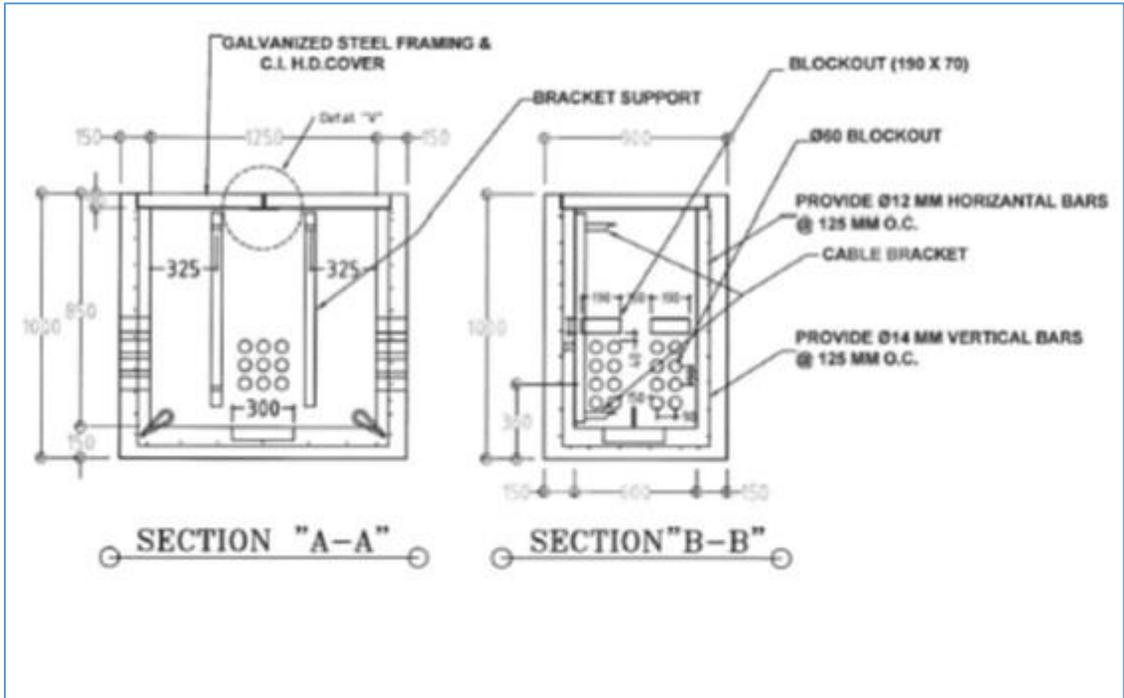
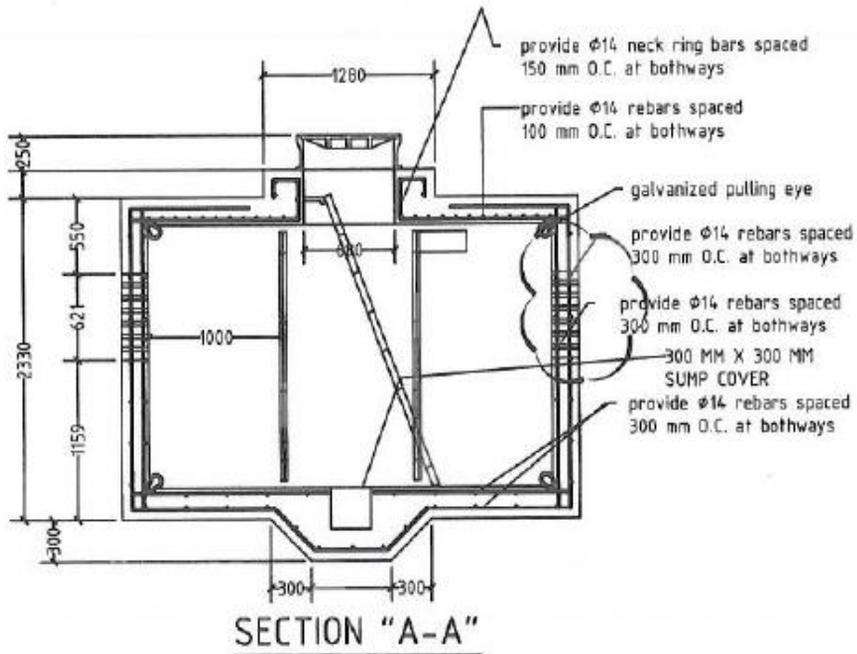


Figure-6

:Manhole-Type A ❖

توضع مقابل الكابينة FDT بعد أقصى 5 متر. في حالة وجود مرافق أو لأي سبب يمكن 7 متر بعد الحصول على تصريح من المدير .

Refer fig.7





## Fiber Street Cabinet مكان الكبينة FDT :-

- تقام بجانب مسجد أو مدرسة أو حديقة .
- أعمدة الحماية تكون سابقة التصنيع .
- المواصفات كما يلي

### 1. Single Operator independent Cabinet:

كابينة المشغل المفرد :-

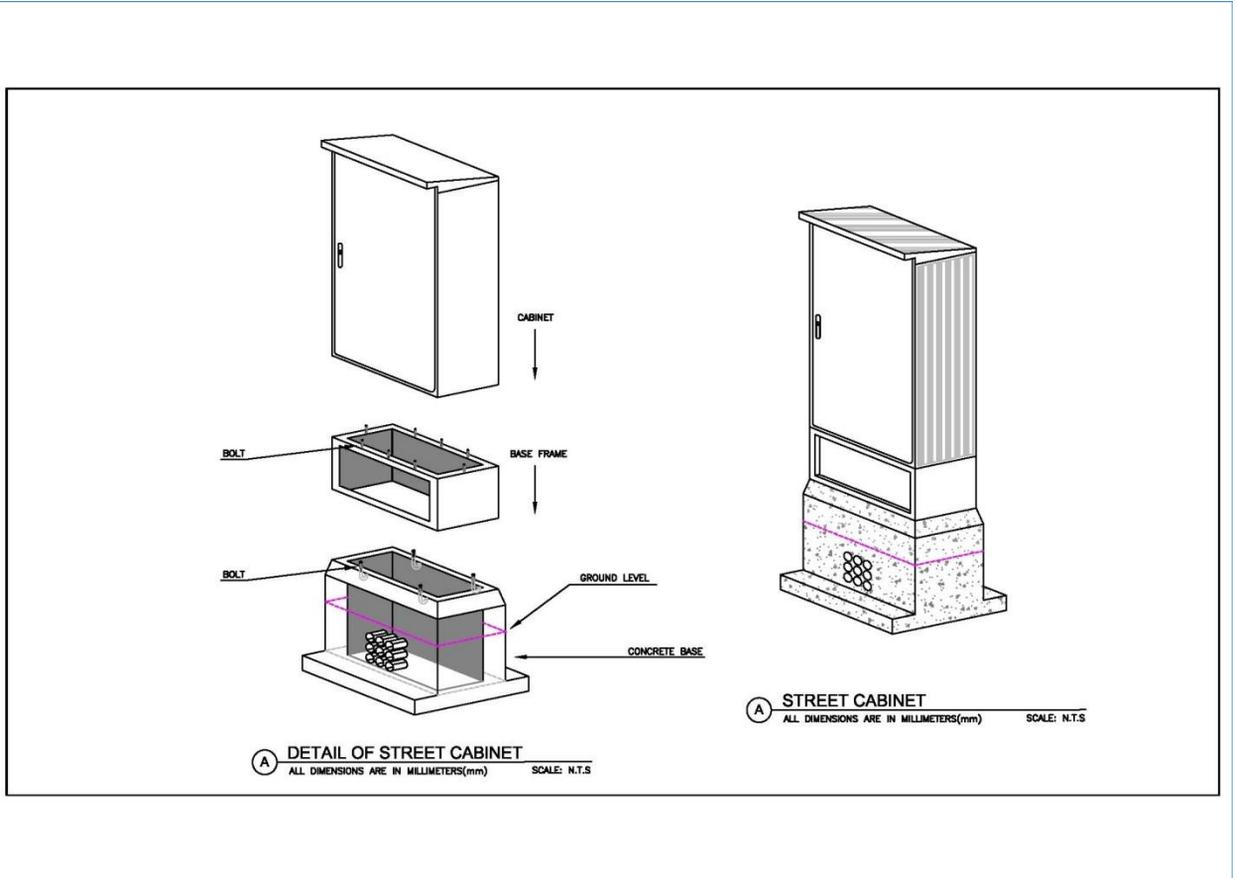
2 كابينة FDT تركيب بجانب بعضهما كما هو موضح . غرفة تفتيش نوع **TYPE-A** توضع بجانبها . الكوابل الرئيسية القادمة من مبنى المشترك لها أنابيب لكل مشغل تنفصل في غرفة التفتيش . وتمدد إلى كبينة كل مشغل . هناك اختياران:-

الاختيار الأول :-

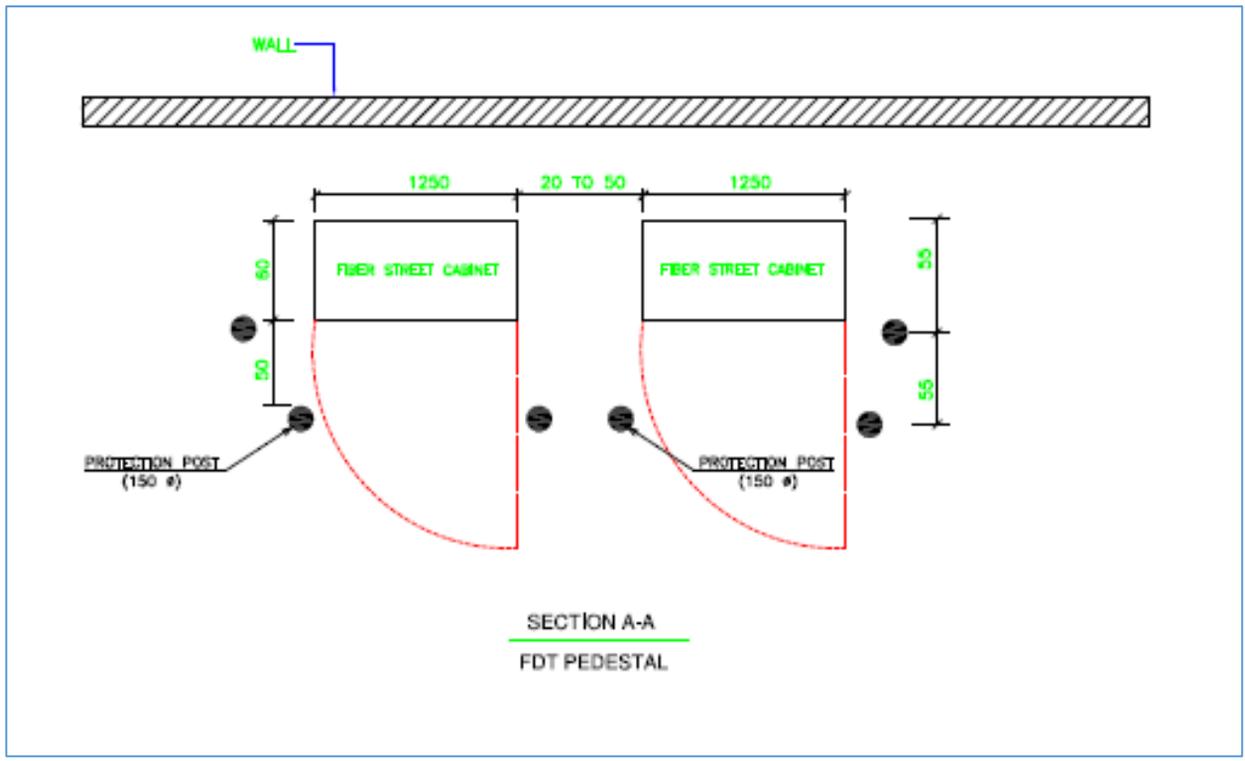
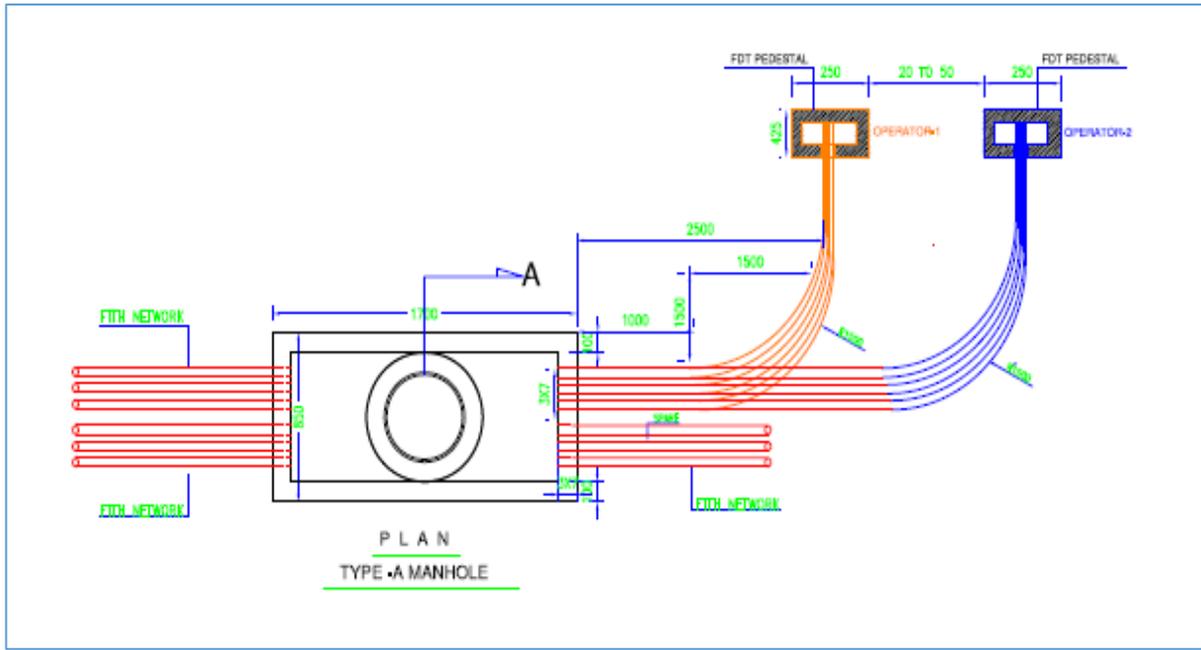
استخدام غلاف لحام بداخله أنابيب منفصلة وتمديد الأنابيب خلال ماسورة مرنة من غرفة التفتيش إلى كل كبينة مشغل . 4 كوابل بحد أقصى يمكن وضعها في اللحام .

الاختيار الثاني :-

استخدام كابل ربط بين غرفة التفتيش **MH** والكبينة **FDT** ويلحم في غلاف لحام في غرفة التفتيش **MH** . 2 كابل فقط يمكن وضعها في غلاف اللحام .



Typical Installation details for two independent cabinets



Tube



1 cable and 2 flex tubes in 1 port  
Sealing with molded part.

FIST-GCO2-BD8 only with metal frame



Cable is fixed with std UCT.

separating in Joint Closure:

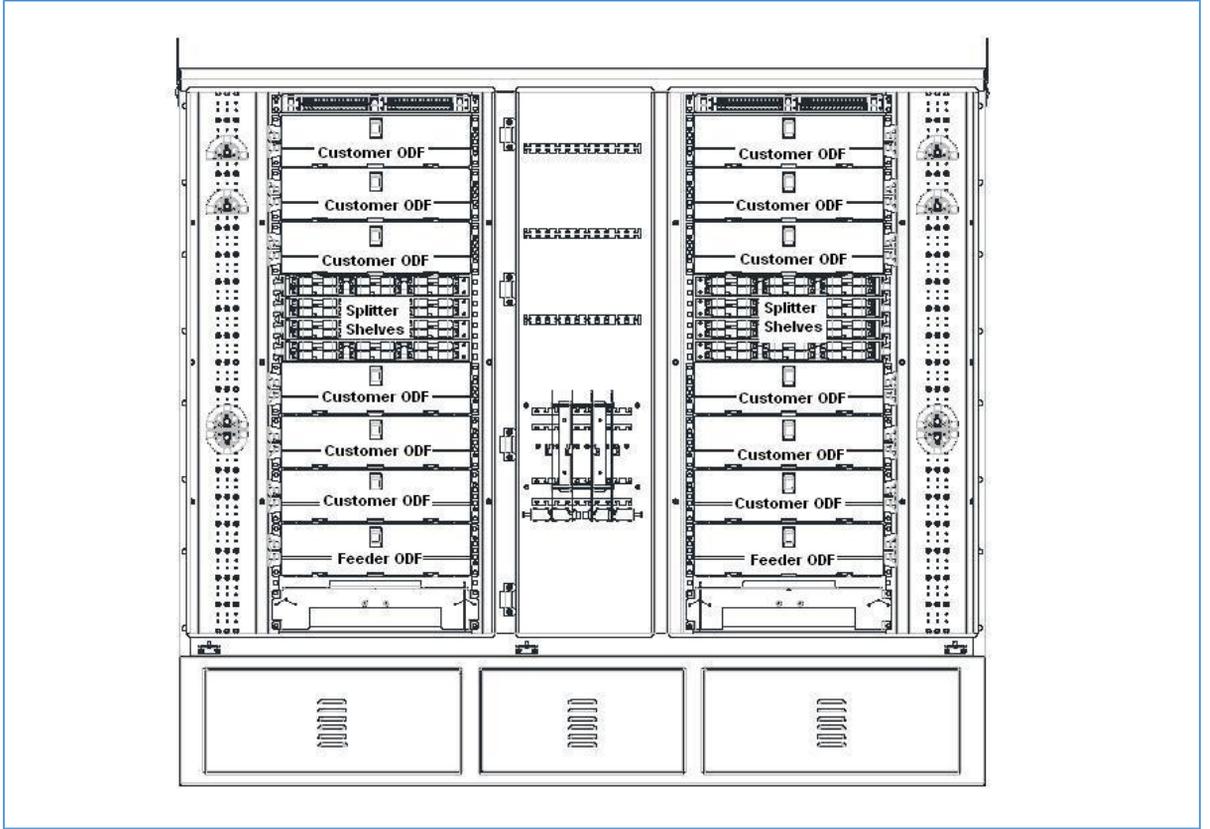




## 2. Co-location shared cabinet:



## Over all view



## التهيئة الداخلية :-

- 0- تحتوي الكبينة 3 أجزاء ، الأوسط مدخل الكيبل القادم من غرفة التفتيش MH .  
الجانبين الأيمن والأيسر تحجز لمشغل الخدمة .
  - 0- لكل مشغل سعة 26U فيه (18U) ODF ports 6X144 تحجز لتوصيل  
بالمشترك . (3U) ODF ports 1X144 تحجز للتوصيل بال POP . فراغ بحجم  
1X3U يحجز لشاسيه ال SPLITTER .
  - 0- بحد أقصى 12 كيبيل سعة 144 شعرة توصل للمشترك . يدخل الكيبل إلى الجزء  
الأوسط وتنقسم إلى 2.5 إلى جزء OPERATOR#1 وال 0.5 إلى جزء  
OPERATOR#2 .
- وصول منفصل يمد إلى كل مشغل على كوابله .

## تركيب الكوابل من ال FAT إلى مبنى المشترك :-

### Installation of Cables from FAT to Customer Building:

- 0 مسكن مفرد (SDU) SINGLE DWELLING UNIT
- 12 FIBER NON-METALIC CABLES سوف يركب لل SDU . الشعيرات 1-6 تحجز للمشغل #1 ومن 7-12 للمشغل #2
- 2 شعيرة توصل في غلاف اللحام FAT بكييل التوزيع DISTRIBUTION CABLE وشعرتان توصل إلى ODB الباقي احتياطي .

- 0 مسكن متعدد الوحدات (MDU) MULTI DWELLING UNIT
- 24 FIBER NON-METALIC CABLES سوف يركب لل MDU . الشعيرات من 1-12 تحجز للمشغل #1 ومن 13-24 للمشغل #2
- 4 شعيرات توصل في غلاف اللحام FAT بكييل التوزيع DISTRIBUTION CABLES وتوصل 4 شعيرات في ODB . المشغل #2 سوف يركب ال ODB الخاص به لتمديد الخدمة إلى المشترك .

تركيب كوابل التوزيع :

### Installation of Distribution cable:

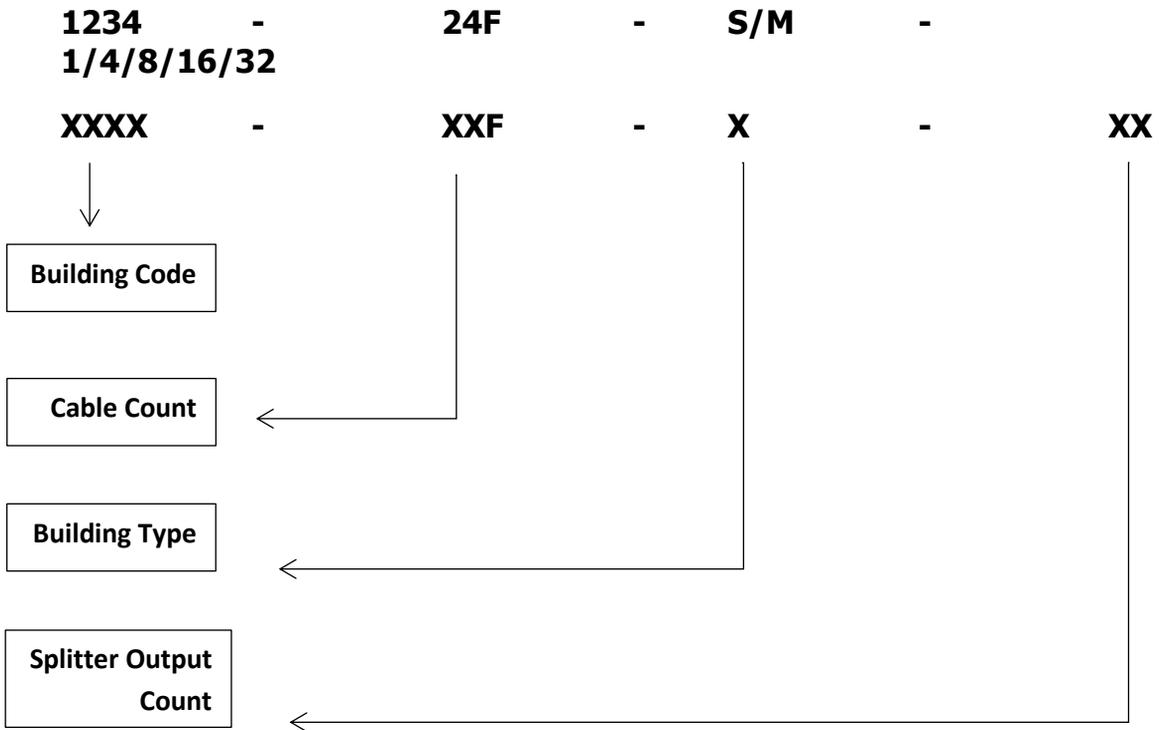
- كوابل سعة 144 شعيرة يركب في المسافة بين FDT TO FAT
- كل كييل يقسم بالتساوي على المشغلين . في حالة كييل 144 وأنبيب 12 نصفها #1-6 توصل للمشغل #1 ومن 7-12 توصل للمشغل #2
- الكييل الساقط الموصل DROP CABLE إلى مبنى المشترك CB سوف يوصل للمشغلين .
- 25 بالمائة من الشعيرات تحجز احتياطي .
- يوصى بترك أنابيب كاملة بغرفة التفتيش والمناولة MH/HH إذا أمكن ولكن ليس لفقد شعيرات بصفة عامة .
- بحد أقصى كييل بسعة 12X144 يصمم لتغطية حدود الكابينة FDT BOUNDARY
- كل الكوابل من المشتركين توصل إلى غرفة التفتيش TYPE-A MH قريباً من FDT وتوزع كما هو محدد ويترك ملف في أنبوب حماية .
- كل مشغل سوف يكون مسئولاً لتمديد كوابله إلى كابينة مستقلة له . حيث أن كوابل المشتركين تمدد إلى الجزء الأوسط بالكابينة وتنفصل الأنابيب وتحجز في جزء المشغل .
- 4 مواسير أسود تحجز للتوصيل بالمشترك . في حالة الحاجة لوجود 8 كوابل في هذه المواسير يفترض تركيب 2 كييل في ماسورة واحدة أو استخدام مواسير دقيقة MICRO-DUCTS لتمديد 2 كييل للمشارك . أكثر من 2 كييل ليس محبذاً تمديدها في ماسورة واحدة . يجب أن تكون مع MICRO-DUCTS .
- أربعة 14/11.5 mm ماسورة تترك داخل ماسورة 50/40.8mm
- الميكروكييل يركب في الميكرودكت MICRO- CABLE IN MICRO- DUCT
- ODB للميكروكييل يكون بقطر 9.2mm
- اثنين ماسورة تترك في ماسورة 50MM لتجنب تركيب MICRO-DUCT .

## Fiber Schematics :

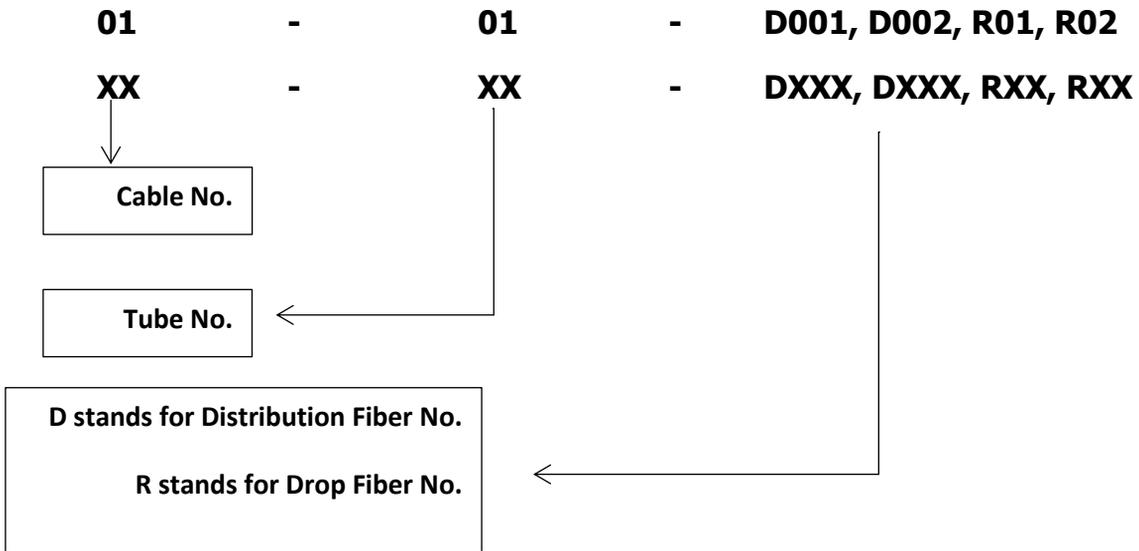
### توزيع الشعيرات :-

- يصمم مخطط توزيع الشعيرات كما هو موضح أعلاه بالنسبة لتوصيل النوعين SDU , MDU مع حجز 25 بالمائة احتياطي على مدى المسار .
- مخطط توزيع الشعيرات FIBER SCHEMATIC DRAWING يظهر تفاصيل اللحام SPLICING DETAILS والتوصيل بفرم التوزيع الضوئي ODB لكل مشغل .
- سوف يظهر التوصيل بالمبنى برقم المبنى ، ورقم الشعيرة بالكيبل الساقط DROP CABLE FIBER NUMBER ورقم الشعيرة بكيبل التوزيع DISTRIBUTION CABLE FIBER NUMBER ونقطة التوصيل في ال ODB في الكبينة FDT .
- أسفل المخطط عناوين المخطط .

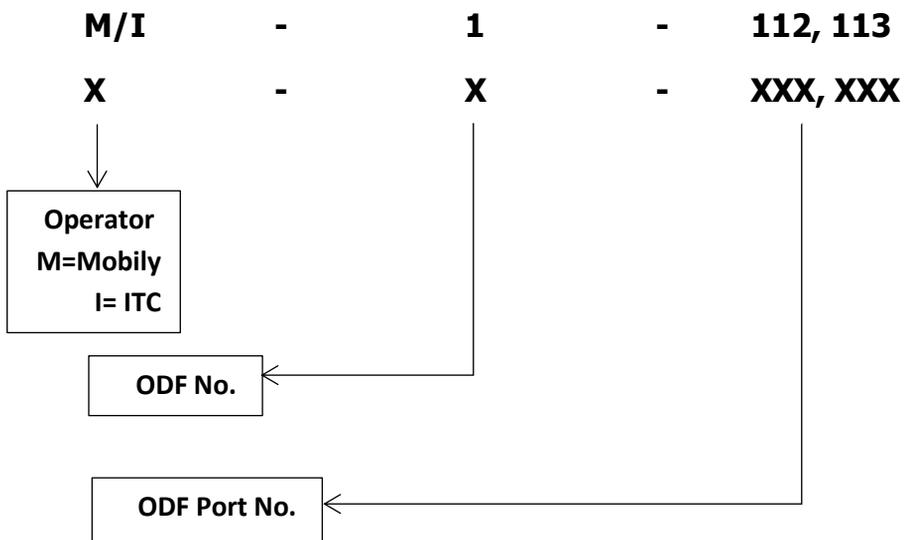
### **Building / ODB INFORMATION:**



**DISTRIBUTION / DROP CABLE SPLICING DETAIL:**



**ODF TERMINATION DETAIL:**



## توصيل علبة التوزيع الضوئية ODB:

ODB عند ال SDU :-

ODB Termination:

ODB at SDU:

- **4-ports ODB** يركب في ال **SDU-R** و **SDU-C** . الشعيرتان 1,7 من ال 12 توصل بمجموعة PIGTAIL في ال ODB port#1,2 . port#1 يخصص للشركة و port#2 للمشغل الثاني . الشعيرات الباقية تلف على splice tray . الشعيرات من 1-6 تحجز للشركة ورقم 7-12 تحجز للمشغل الثاني .

ODB at MDU:

**MDU with four customers:** ○

• الاختيار الأول :-

8-port ODB WITH 1:4 SPLITTERS جاهزة للتوصيل . الشعرة رقم 1 من 24 شعرة بالكيبل توصل لل **INPUT SPLITTER** . **port #7,8** توصل برقم **13,14** مباشرة لل pigtail والشعيرات المتبقية تحجز كاحتياطي على رف التوصيل . الشعرة رقم 1-12 تحجز للشركة و 13-24 تحجز للمشغل الثاني .

الاختيار الثاني :-

**4 ports ODB WITH 1:4 SPLITTERS** سابق التجهيز له **ports** إضافية مع **slot** أو **pigtails** متاحة لتركيب **pigtail** . الشعرة رقم 1 في كيبيل 24 شعرة تلحم في دخل المقسم **splitter** . **potr#7,8** تلحم في الشعرة رقم 13 و 14 مباشرة إلى ال **pigtail** والشعيرات المتبقية تحجز احتياطي على رف اللحام **splice tray** . الشعيرات من 1-12 تحجز للشركة ومن 13-24 تحجز للمشغل الثاني .

**MDU with 8 and up to 15 customers:**

**8 ports ODBwith 1:8 splitters** سابق التجهيز (له **4 ports** إضافية) سوف يركب . الشعرة رقم 1 في كيبيل 24 شعرة تلحم في دخل المقسم **splitter** . **port#11,12** تلحم في الشعرة رقم 13 و 14 مباشرة إلى ال pigtail والشعيرات المتبقية تحجز احتياطي على رف اللحام **splice tray** . الشعيرات من 1-12 تحجز للشركة ومن 13-24 تحجز للمشغل الثاني .

**MDU with 16 customers:**

**24 ports ODBwith 1:16 splitters** سابق التجهيز (له **4 ports** إضافية) سوف يركب . الشعرة رقم 1 في كيبيل 24 شعرة تلحم في دخل المقسم **splitter** . **port#11,12** تلحم في الشعرة رقم 13 و 14 مباشرة إلى ال pigtail والشعيرات

المتبقية تحجز احتياطي على رف اللحام **splice tray** . الشعيرات من 1-12 تحجز للشركة ومن 13-24 تحجز للمشغل الثاني .

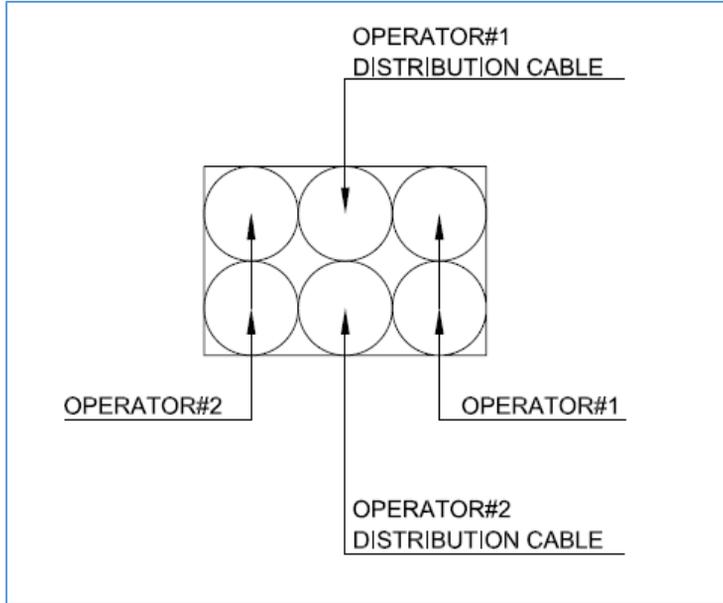
#### **MDU with 32 customers:**

**48 ports ODBwith 2:32 splitters** سابق التجهيز سوف يركب . الشعرة رقم 1و2 في كابل 24 شعرة تلحم في دخل المقسم **splitter** . **port#47,48** تلحم في الشعرة رقم 13و14 مباشرة إلى ال pigtail والشعيرات المتبقية تحجز احتياطي على رف اللحام **splice tray** . الشعيرات من 1-12 تحجز للشركة ومن 13-24 تحجز للمشغل الثاني .

## إرشادات عامة في التصميم

### A - الأنابيب الرئيسية MAIN DUCT:

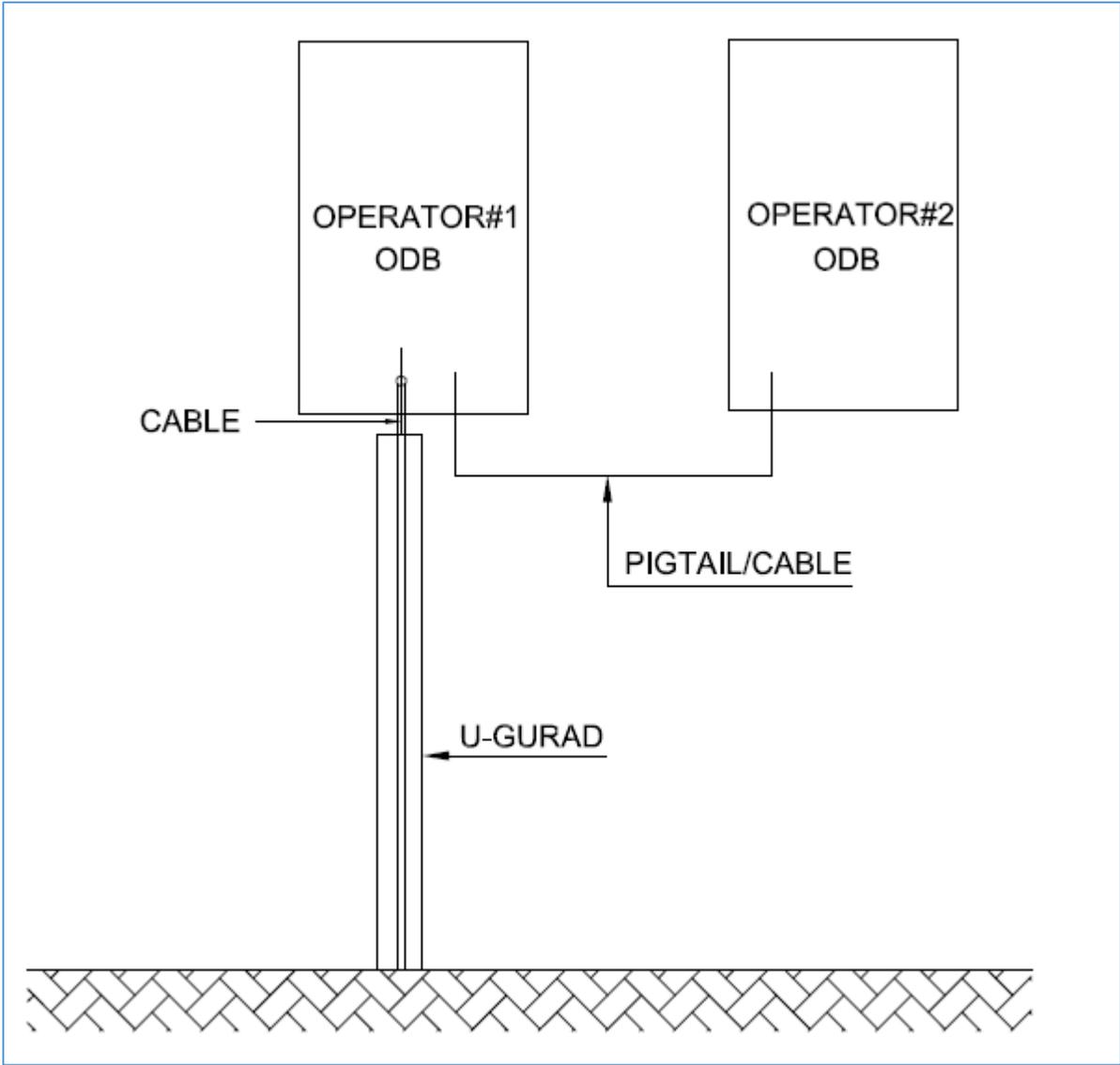
6 مواسير توزع كالآتي : 2 للمشغل رقم #1 ، 2 للمشغل رقم #2 ، لكييل التوزيع distribution cable ، واحد للمشغل الأول وواحد للمشغل الثاني . كما هو موضح .

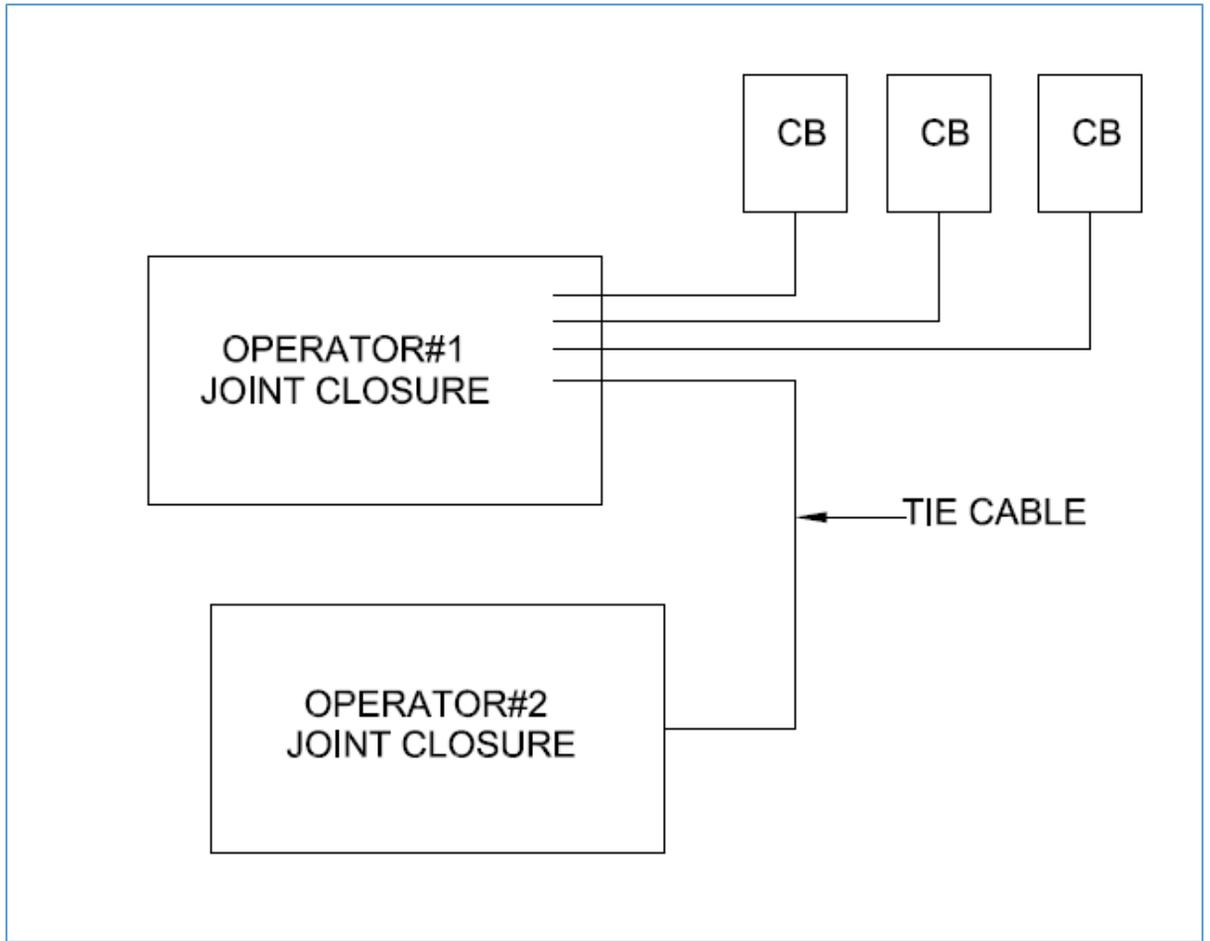


MICRODUCT يمكن استعماله في المسافة بين الكبينة FDT وال FAT

### B-Poke out (from FAT to Customer building):

ماسورة 20mm تمتد من ال FAT إلى مبنى المشترك ويمد فيها كييل . المشغل الثاني سوف يتقاسم نصف الشعيرات في الكييل . وسوف يمد الكييل/بكتيل لأخذ الشعرة من ODB وال JOINT CLSURE . كل مشغل سوف يمد ما يخصه من كوابل التوزيع من ال FAT إلى الكبينة FDT .





### C-Two cover Handholes:

2-COVER HANDHOLE سوف توظف كالتصميم . كل مشغل سوف يركب غلاف لحام واحد في غرفة المناولة HANDHOLE . يتم حجز جانب لكل مشغل . وغلاف لحام مع ملف الكيبل سوف يركب في الفراغ المخصص للمشغل .

### D-FDT and Pedestal:

كل مشغل سوف يبنى الكبينة وأعمدة الحماية في المنطقة ، وسوف يمد الشبكة من أقرب غرفة مناولة HH .

## مخططات تصميم

### تصميم مخطط شبكة الألياف الضوئية

#### FIBER OPTIC CABLES DRAWINGS DESIGN

#### أنواع المخططات :

- 1- تفاصيل مسار كيبيل الألياف الضوئية
- 2- تفاصيل توزيع لحامات الشعيرات الضوئية

#### أنواع شبكة الألياف الضوئية:

= حلقة - نقطة لنقطة

- من المقسم إلى موقع

- بين مقسمين
- بين موقعين

- من لحام في غرفة تفتيش إلى موقع (كبينة الكترونية MSAN)

#### الإعداد للتصميم :

- اطبع مخططات الأعمال المدنية التي بموجبها تم تصميم غرف تفتيش وقنوات ومواقع جديدة
- اطبع مخططات آخر أعمال الشبكة الابتدائية والألياف الضوئية للحصول على آخر أشكال نوافذ غرف التفتيش DUCT FORMATION التي يمر فيها كيبيل اللياف الضوئية
- اطبع آخر مخطط شعيرات ضوئية لغرفة التفتيش التي سوف يلحم فيها كيبيل أو إذا كان كيبيل جديد من المقسم إلى الكبينة الالكترونية فارسم المخطط من جديد .  
التصميم: مخطط مسار الكيبيل

#### :O.F.CABLE ROUTE DETAILS

#### 1- رسم البنية الموجودة :

- ارسم المسار كخط مستقيم يتفرع منه مسار غرف التفتيش والكبائن التي سوف لا تدخل في المسار عبارة عن سهم عليه معلومات المسار فقط دون رسم الكبينة أو غرفة التفتيش
- اكتب أرقام غرف التفتيش
- اكتب على الخط الواصل بين الغرف عدد ونوع القنوات وتحت المسافة بالأمتار . وإذا تفرع من الخط بينهما مسار إلى غرفة تفتيش أو كبينة يكتب أجزاء المسار قبل وبعد التفرع
- ارسم شكل النوافذ لكل الغرف في اتجاه انتشار الكيبيل أي من جهة واحدة للغرفة . وإذا حدث تفرع لغرف أو كبائن بين الغرفتين يرسم بجانب الغرفة كامل النافذة ثم بعد التفرع باقي النافذة الذي سوف نستخدم أحد قنواته .
- ارسم المقسم كمرجع يبدأ منه المسار إلى أن ينتهي عند المواقع أو الكبائن الالكترونية

#### 2- رسم الكيبيل الجديد :

- ارسم الكيبيل الجديد سواء من المقسم أو من لحام في غرفة التفتيش باللون الأحمر (أي افتراضي)

- ارسم اللحامات في مسار الكيبيل

- إذا كان هناك قناة فيها كوابل ضوئية موحودة وبهذه القناة DUCT قناة فرعية SUBDUCT أو أكثر فارغة استخدمها للكيبل الجديد بوضع علامة x حمراء داخلها
- ارسم هذه القناة مكبرة فوق الكيبل في منتصف المسافة بين كل غرفتين
- إذا لم يكن بالنافذة قناة بها كيبل ضوئي موجود خصص قناة لكوابل الضوئية برسم 4 قنوات فرعية داخلها وضع x داخل إحداها .
- اختار القناة الخارجية العلوية ، واختار القناة الفرعية السفلية الداخلية
- اكتب رمز الكيبل مثل 172-00 172-00-315 FEFS 48/10/125 على أوله وآخره والكيبل ذو الحجم الواحد وليس الذي يتخلله لحام ، أي إذا انتهى الكيبل بلحام مستقيم للحام بكيبل ذو سعة أخرى يكتب الرمز قبل اللحام ويكتب الرمز بالكيبل الجديد بعد اللحام . أما إذا كان للحام المستقيم في نفس الكيبل فلا تفعل ذلك
- اكتب الطول النهائي في آخر الكيبل ويكون عبارة عن مجموع المسافات على المخطط ، بالإضافة إلى 10 متر لجانبي كل لحام متضمناً الحام في المقسم . مع إضافة 2.0متر لكل غرفة تفتيش بسبب طول الغرفة
- في جدول الكوابل على المخطط اكتب الطول النهائي من على المخطط بين , TERMS SPLICES

FEFS 354.2MF

----- 48

51

- إذا بقيت قناة فرعية واحدة لاتستخدمها ، اتركها للصيانة وافتح قناة بقنوات فرعية جديدة .

### تصميم مخطط الشعيرات الضوئية :

#### : DESIGN A PLAN OF INDIVIDUAL FIBER JOINTING DETAILS

- ارسم شعيرات الكيبل الرئيسي من المقسم إلى الكبينة الالكترونية بالشعيرات الشغالة والغير شغالة .
- ارسم شعيرات الكيبل الواصل من لحام في غرفة تفتيش إلى موقع الكبينة الالكترونية الخارجية أو الداخلية في مبنى أو موقع . وهو كيبل عبارة عن وصلة لحمل الشعيرات المغذية للموقع من الكيبل الرئيسي والعودة من الموقع للدخول في باقي الكيبل الرئيسي والباقي منه يوضع احتياطي STUMP داخل غرفة التفتيش والمبنى للمستقبل . أي أنه يتم قطع الكيبل الرئيسي ونلحم الشعيرات الذاهبة للمبنى في الشعيرات بكيبل المبنى داخل غرفة التفتيش ونلحم الشعيرات العائدة من المبنى في نفس الشعيرات بالكيبل الرئيسي بعد طرف القطع فكأننا حشرنا كيبل المبنى عمودياً على الكيبل الرئيسي
- جزء الكيبل الرئيسي الغير مستخدم يوضع كاحتياطي داخل غرف التفتيش وعليه علامة اا واكتب عليه أرقام الشعيرات الاحتياطي
- كل الكوابل تبدأ من المقسم ، وإذا أدخلنا كيبل جديد في لحام بأحد غرف التفتيش يتم توصيله كفرع من الكيبل الرئيسي
- أنواع اللحامات مستقيمة وفرعية
- اللحام SPLICE والتوصيل في المقسم أو الموقع TERM
- اكتب رقم الكبينة الالكترونية عليها 172-00-315
- الكيبل داخل المقسم يكون من نوع FRBN والخارجي FEFS

- كل مواضع التوصيل داخل المقسم تسمى ODF أي هيكل توزيع الألياف الضوئية
- اكتب في ملاحظات المخطط CONSTRUCTION NOTES أحجام الكوابل المستخدمة
- ارسم جدول بالكوابل وأطوالها الفعلية من المخطط مضاف لها الزيادات المنصوص عليها سابقاً مع ذكر طرفي الطول مثل 2 TO SPLICE TERM 8
- يمد كيبل فرعي إلى المبنى من أقرب لحام وليس من أقرب غرفة تفتيش لتجنب تشويه الكيبل ما أمكن ، وإذا لم يوجد لحام على المسار يتم قص الكيبل وعمل لحام للكيبل الفرعي .
- إذا تم تركيب كيبل جديد (شعيرات إضافية) بالمبنى يوضع PATCH CHORD
- ارسم قارب لحام عند كل لحام وقارب توصيل عند كل توصيل

### العمل في برنامج حساب التكلفة:-

- احسب عدد ODF واللحامات وأطوال القنوات الفرعية الجديدة وأطوال الكوابل بالزيادات (ككوابل) والطول على المخطط (كمسار تمديد الكيبل).
- اكتب الكوابل من الجدول + 3.5 متر لكل غرفة (الجزء العاري من الكيبل داخل الغرفة تتم حمايته بعدا
- الطول) + 2 أنكور لكل غرفة ما عدا الأولى والأخيرة (قطعة بلاستيك تحمل الكيبل داخل حائط الغرفة).

### أنواع الأعمال :-

نموذج المخطط المستخدم - كيف تصمم أمر عمل ألياف ضوئية - كيبل من المقسم إلى موقع - كيبل من لحام إلى موقع - كيبل طويل جداً لكن التصميم سهل - تغذية مواقع من لحامين - كيبل من موقع إلى موقع (2 حالة) - كيبل من موقع إلى موقع مع توصيلة داخلية (2 حالة) - لا كوابل جديدة - كيبل متفرع لعدة كوابل - كيبلين من نفس المقسم - إحلال كيبل - مقارنة بين مخطط الكيبل ومخطط الشعيرات (رغم طول الكيبل إلا أنه يظهر بسيط في مخطط الشعيرات)

### ملاحظات على المخطط:

لحام الشعيرات : تلتقط شعيرات الكيبل الغير مستخدمة تلحمها

### ملاحظات الحسابات :

- المسان بدون ODB OR ODF لأنه مجهز . أما ODF فبالمقسم إذا مددنا كيبل جديد و ODB في المبنى مثل البنك في غرفة الاتصالات .

- الطول النهائي F على المخطط =  
DUCTS+TRAY+3.0m BUILDING

- بالجدول على المخطط =

F+(2.0mXMH)+10.0m (AT EACH JOINT)(DONOT COUNT  
2.0MH)+10.0m MSAN or 20.0m BUILDING

## تصميم عمل الفيبر في المقسم

في حالة تمديد كيبيل فيبر جديد من المقسم لابد من احتساب بند المسح للأسباب التالية:-

- 1- تعيين موقع ال ODF الجديد داخل المقسم
- 2- رفع المقاسات الفعلية داخل المقسم
- 3- التأكد من وجود أماكن مناسبة لل ODF على ال RACK القائم وفي حالة عدم توفر مكان لها يتم إضافة شؤون RACK جديد
- 4- إعداد مخطط كروكي يوضح أماكن وأطوال حوامل الكوابل CABLE TRAY وال ODF والرف RACK

التوصيات:

في حالة وجود أخطاء بالتوصيات يتم إعادتها إلى قسم التخطيط

## درس عملي في تنفيذ عمل ألياف ضوئية

أولاً- أ:

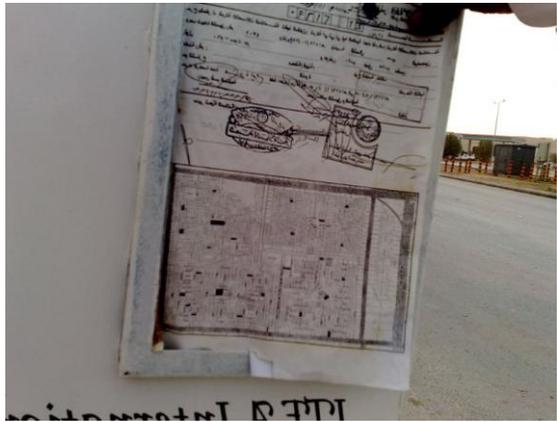


الحفريات علي امتداد الشارع



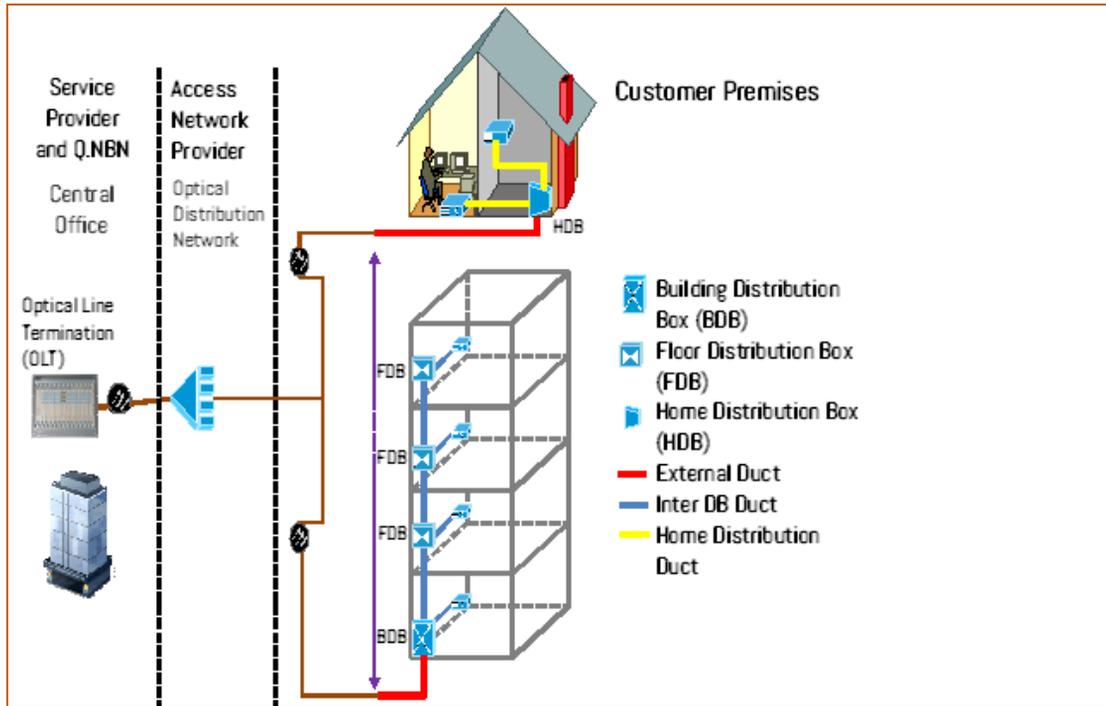




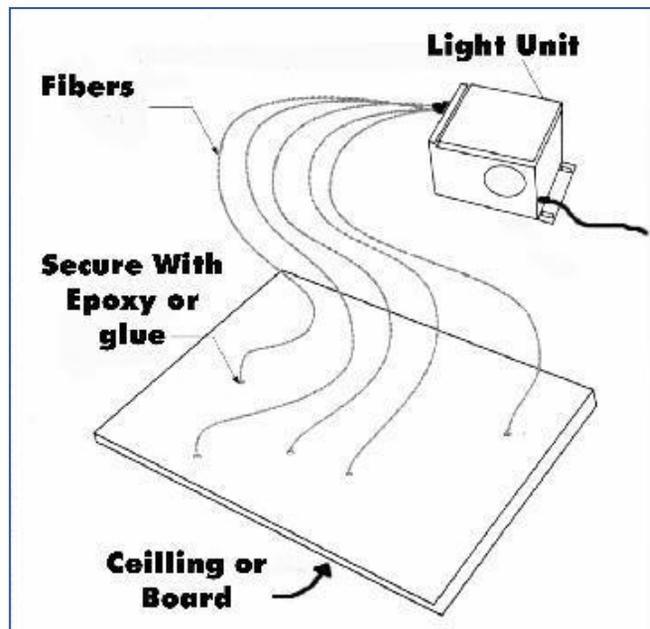


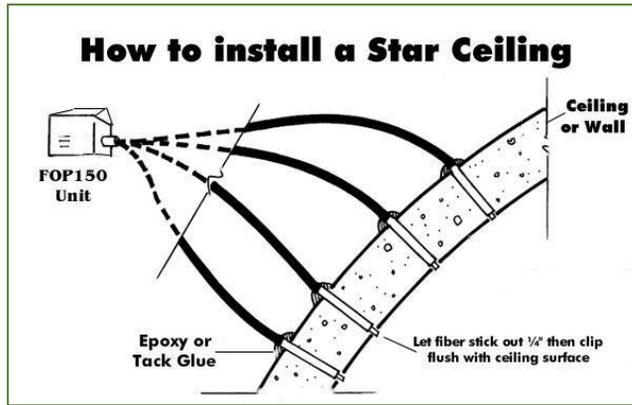
صورة من ترخيص البلدية



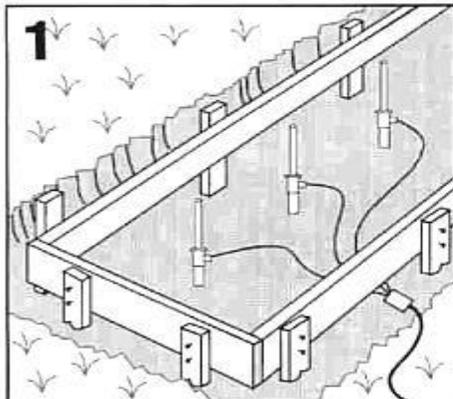


مخطط توضيحي

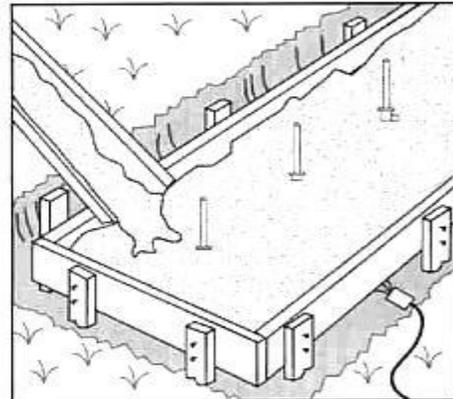




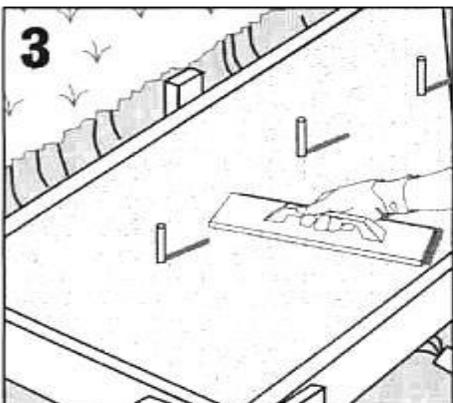
## Fiber Optic Products, Inc. *LIGHT STICK* INSTALLATION GUIDE



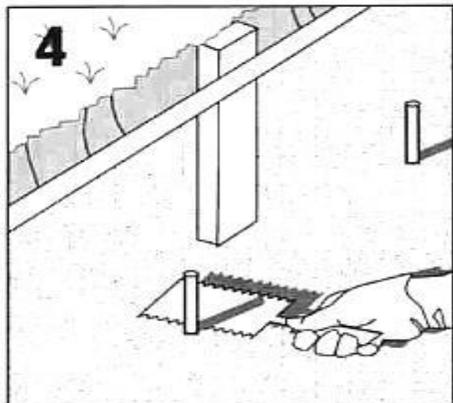
**STEP 1:** Place light sticks firmly into the ground with the fiber optics attached and the coupler assembled. The top of the light stick should extend 2" above the final concrete grade.



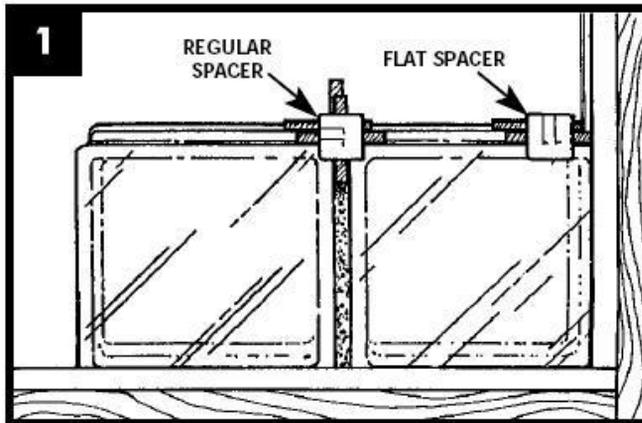
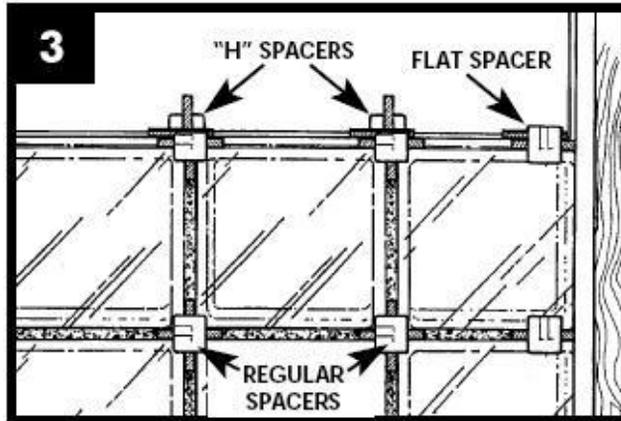
**STEP 2:** Pour the concrete.



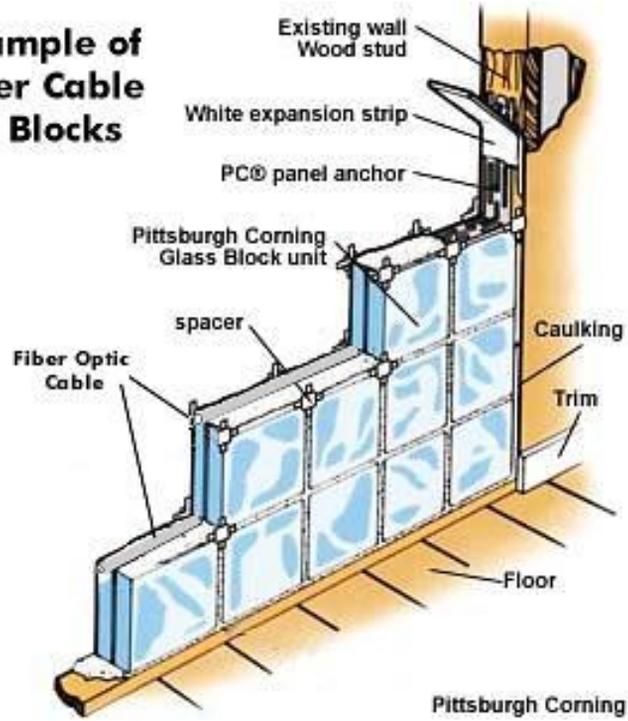
**STEP 3:** Finish the concrete.



**STEP 4:** When the concrete has set, cut the light stick flush at the concrete surface with a saw or a grinder. Use a sander to produce a smooth finish on the light stick.



## Example of Fiber Cable In Blocks



## دليل تجهيزات خدمة الألياف البصرية المنزلية (FTTH) للمنازل الجديدة

يهدف هذا الدليل إلى إيضاح نقاط تجهيز مواقع توصيل خدمة الألياف البصرية للفلل \* السكنية والعمائر أثناء بنائها ضمن نطاق التغطية بشبكة الألياف البصرية (FTTH) التي توفر سرعات عالية في الخدمات الصوتية ونقل البيانات وخدمات التلفزيون (IPTV).  
**تجهيزات الفلل السكنية:-**

يتم اختيار موقع مناسب على السور أثناء بنائه لوضع علبة الكيبل البصري ودخول الخدمة.

إنشاء حفرة ملاصقة للسور من الخارج بعمق 50سم وطول 60 سم باتجاه الشارع. وضع قناة بلاستيكية بقطر: (50ملم/2 بوصة) مع كوع بزواوية منفرجة من بداية الحفرية حتى ارتفاع 180 سم بالجدار وتزويد القناة بحبل بسمك 6 ملم وسدها من الطرفين.

### تمديد القنوات من السور الخارجي حتى موقع جهاز الاستقبال داخل الفيلا مع مراعاة الآتي

- 1- وضع قناة خاصة بالكيبل البصري بقطر 50 ملم مخفية داخل الجدران والأرض وتغطيتها بالكامل بالبناء.
- 2 -عدم تعريض القناة للإسداد أو الثني مع وضع حبل السحب داخلها وإقفالها من الجهتين.
- 3- تهيئة موقع جهاز الاستقبال داخل المنزل بحيث يكون بارتفاع: (180 – 200) سم في مكان مفتوح جيد التهوية بعيداً عن مصادر الحرارة وأشعة الشمس وعن متناول الأطفال.
- 4 -توفير مصدر كهربائي بطاقة: (220 فولت 1,0 أمبير).
- 5 -تجميع شبكة الكوابل الهاتفية وكوابل شبكة الانترنت الداخلية (CAT6): في موقع جهاز الاستقبال، مع الحرص على وضع تمديدات أسلاك وكوابل الخدمة الهاتفية داخل المبنى في قنوات بلاستيكية وبشكل مستقل لضمان سلامة الخدمة واستمرارها بشكل جيد.

### تجهيز العمائر:-

#### مدخل الخدمة للعمائر السكنية – التجارية:

- يتم اختيار موقع مناسب في المدخل أو الموقع المخصص لوصول الخدمة من قبل العميل كموقع لعلبة الكيبل البصري مع مراعاة الآتي:-
- 1 -أن يكون المكان بعيداً عن المارة ومتناول الأطفال.
  - 2 -توفر نقطة لتجميع القنوات الموصلة لكل شقة/محل.
  - 3 -وضع قناة مخفية داخل الجدار والأرض بحجم (110) ملم بارتفاع 200 سم وتغطيتها بالكامل بالبناء بدءاً من موقع علبة الكيبل بالقرب من مكان تجميع القنوات الموصلة لكل

شقة/محل وحتى حدود الملكية وسدها من الطرفين.

### **توزيع القنوات داخل العمارات السكنية – التجارية:**

اختيار موقع مناسب في مدخل كل شقة/محل كموقع لعلبة توصيل الكيبل البصري مع مراعاة الآتي:-

1- وضع قناة خاصة بالكيبل البصري لكل شقة/محل بقطر 35-50 ملم مخفية داخل الجدران والأرض تمتد من موقع التجميع الرئيس للعمارة وحتى موقع تجميع خدمة الاتصالات داخل كل شقة/محل.

2- عدم تعرض القناة للانسداد أو الثني.

3- وضع حبل السحب داخلها وإقفالها من الجهتين.

4- تهيئة موقع جهاز الاستقبال داخل البيت بارتفاع: (180-200) سم في مكان مفتوح جيد التهوية وبعيد عن مصادر الحرارة وأشعة الشمس المباشر وبعيد عن متناول الأطفال.

5- توفير مصدر كهربائي بطاقة: (220 فولت/ 1,0 أمبير).

6- تجميع شبكة الكوابل الهاتفية وكوابل شبكة الانترنت الداخلية (CAT6) مع الحرص على تمديد أسلاك وكوابل الخدمة الهاتفية داخل المبنى في قنوات بلاستيكية وبشكل مستقل لضمان سلامة الخدمة واستمرارها بشكل جيد.

### **مواصفات القنوات المستخدمة داخل إنشاءات المباني:**

يتم استخدام القنوات المصنوعة من مادة كلوريد متعدد الفينيل (PVC) بقطر (30-50) لتغطية الاحتياجات المستقبلية من أسلاك وكوابل هاتفية.

توضع القنوات المستخدمة المصنوعة من كلوريد متعدد الفينيل (PVC) بقطر خارجي 110 سم خارج المنزل بين الحائط الخارجي وحدود الملكية على أن تكون جميع مخارج الخدمة الهاتفية من نوع المقابس النمطية المدمجة (RJ11) مع تثبيتها مع الحائط على صناديق مخارج الخدمة المثبتة داخل الجدار.

تكون جميع مخارج الشبكة الداخلية من نوع المقابس النمطية المدمجة (RJ45) واستخدامها مثبتة مع الحائط على صناديق مخارج الخدمة المثبتة داخل الجدار.



بيان كميات التصميم (BOQ)									المقاول زم	
تملاً عن طريق المقاول			تملاً عن طريق الشركة المشغلة							
المنطقة/المدينة			رقم المقاول	اسم المشروع	رقم مستند التصميم					
اسم المسار # (RING CODE)/FDT					اسم المنطقة					
					رمز المنطقة الجغرافي					
RED NUMBER			رمز							
JOB NUMBER			الوصول							
BOQ SUBMITTED DATE			اسم المشروع							
START DATE										
DELIVERY PERIOD (END DATE)										
CONTRACTOR NAME			الرقمي التسلسل BOQ							
ENGINEER NAME			رقم PR							
CONTACT NO.										
FAX NO.			رقم PO							
E.MAIL										
S#	PLANT UNIT	ITEM DESCRIPTION	وحدة	تكلفة الوحدة	الكمية	المبلغ الكلي				
1	B071	Supply and Installation of 9 ducts (Column x Rows) (3 x 3) (HDPE 40.8/50mm (ID/OD) PE 100, PN 16, 3 blue, 3 orange & 3 black pipes or same color; without direction drilling cost. ( Cost inclusive of preparing all kinds of survey and drawings, obtaining permits, materials, manpower, excavation, reinstatement, concrete encasement with spacers, 6mm Nylon rope and endcaps etc) with 1m width for Milling and paving). (20X550MM, full trench concrete)	M	224		-				
2	C048	Supply and install 1x50mm HDPE PE100,PN 16 (40.8mm/50 mm (ID/OD)) with end caps	M	9		-				

3	C049	Supply and install 1x20mm HDPE PE100,PN 16 with end caps	M	6		-
4	B076	Supply and Installation of 2 duct HDPE 16/20mm (ID/OD) PE 100, PN 16, Orange pipes; including materials, manpower, excavation, reinstatement, concrete encasement with spacers,4mm Nylon rope and endcaps etc) with 1m width for Milling and paving). (9X450MM, full trench concrete)	M	142		-
5	C009	Supply and Installation of 144 G.652D duct cable (Including fire retardant in orange color protection pipe in MH/HH) with minimum 20m fiber cable loop in every MH/HH) and cable tag.	M	19		-
				<b>Sub Total</b>		-
<b>(CONTRACTOR's STAMP)</b>			<b>(MOBILY STAMP)</b>			
PREPARED BY:-		CHECKED BY:-		APPROVED BY:-		
NAME & SIGNATURE		VERIFIED BY:-		NAME & SIGNATURE		
<b>CONTRACTOR</b>		<b>SE/EM (REGION) D/REGION</b>		<b>Ag. SVP/ T &amp; AN</b>		
Note: The Implementation start date will be effective from the issuance of PO date.				Page # 1 OF _____		
REGION/CITY		0		BOQ SEQUENCE NO.		
LINK NAME (RING CODE)		0				
CONTRACTOR NAME		0		PROJECT CODE		
SI#	PLANT UNIT	ITEM DESCRIPTION	UNIT	UNIT COST	QTY	TOTAL AMOUNT
<b>Sub Total</b>						-

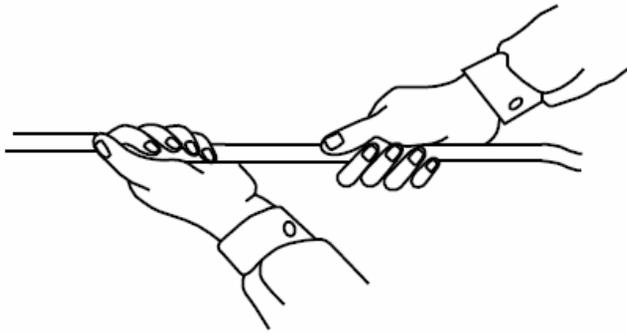
6	C033	Supply and install of 24F G.652D micro-cable in micro duct (Including fire retardant in orange color protection pipe with standard 20m fiber cable loop in every MH, HH) and cable tag	M	11		-
7	C032	Supply and install of 12F G.652D micro-cable in micro duct (Including fire retardant in orange color protection pipe with standard 20m fiber cable loop in every MH, HH) and cable tag	M	10		-
8	C090	Supply and installation of protection post (Dia. 150mm) as per Mobily approved design and supplier	Each	237		-
9	C060	Supply and install Galvanized U-guard 1.5 height (60mm OD) to accommodate 2x20mm duct with minimum wall thickness of 2mm and 60 micron of galvanising and clamps with marking plate for codification.	Each	49		-
10	D005	Installation of ODB and termination up to 2-fiber in ODF/ODB tray. ODB shall be provided by Mobily)	Each	71		-
11	D006	Installation of ODB and termination up to 4-fiber in ODF/ODB tray. ODB shall be provided by Mobily)	Each	81		-
12	D012	Supply and install of 144 fiber splice closure Mobily approved (Expandable to 192)	Each	1800		-
13	D027	Attenuation test and documentation per fiber.	Each	25		-
14	C082	Supply and install manhole Type-A with round cover heavy duty cover as per Mobily approved design by approved supplier.	Each	12900		-
15	C084	Supply and install Mini-manhole Type-1 with round cover heavy duty cover as per Mobily approved design by approved supplier.	Each	6175		-
				<b>Sub Total</b>		-
<b>(CONTRACTOR'S STAMP)</b>			<b>(MOBILY STAMP)</b>			

PREPARED BY:-	VERIFIED BY:-	CHECKED BY:-	APPROVED BY:-			
NAME & SIGNATURE			NAME & SIGNATURE			
CONTRACTOR	SE/EM (REGION)	D/REGION	Ag. SVP/ T & AN			
Note: The Implementation start date will be effective from the issuance of PO date.				Page # 2 OF _____		
REGION/CITY	0		BOQ SEQUENCE NO.			
LINK NAME (RING CODE)	0					
CONTRACTOR NAME	0		PROJECT CODE			
Sl#	PLANT UNIT	ITEM DESCRIPTION	UNIT	UNIT COST	QTY	TOTAL AMOUNT
Sub Total						-
16	C088	Supply and installation of Street Cabinet Foundation as per mobily approved design and supplier for street cabinets.	Each	1710		-
17	C089	Installation of Street cabinet on foundation including transportation from Mobily warehouse to site.	Each	475		-
18	C074	Supply and install 4 micro ducts (each with different colored) (HDPE, 12.5mm(OD),10.5 mm(ID), PE 100, PN 16) in existing 50/40.8MM duct	M	19		-
19	D007	Installation of all types of Splitters in FDT	Each	52		-
20	C086	Supply and install Two cover Handhole with square heavy duty cover as per Mobily approved design by approved supplier.	Each	3705		-

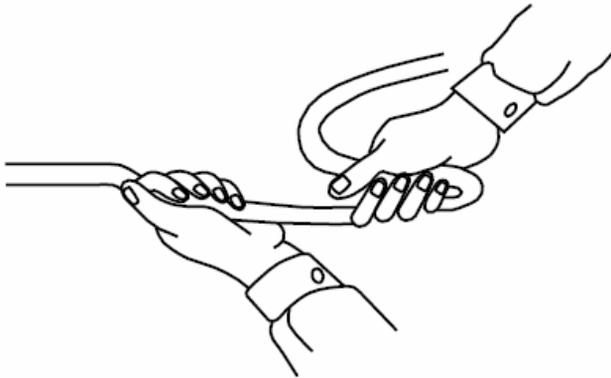
21	D015	Splice individual fiber in splice tray.	Each	18		-
22	D013	Supply and install of 192 fiber splice closure Mobily approved.	Each	2100		-
23	D021	144 FOC Termination at ODF	Each	2926		-
24				0		-
25				0		-
			<b>Grand Total</b>			-
<b>(CONTRACTOR'S STAMP)</b>			<b>(MOBILY STAMP)</b>			
<b>PREPARED BY:-</b>		<b>CHECKED BY:-</b>		<b>APPROVED BY:-</b>		
<b>NAME &amp; SIGNATURE</b>		<b>VERIFIED BY:-</b>		<b>NAME &amp; SIGNATURE</b>		
<b>CONTRACTOR</b>		<b>SE/EM (REGION)</b>		<b>D/REGION</b>		<b>Ag. SVP/ T &amp; AN</b>
<b>Note: The Implementation start date will be effective from the issuance of PO date.</b>				<b>Page # 3 OF _____</b>		

FIGURE 1:

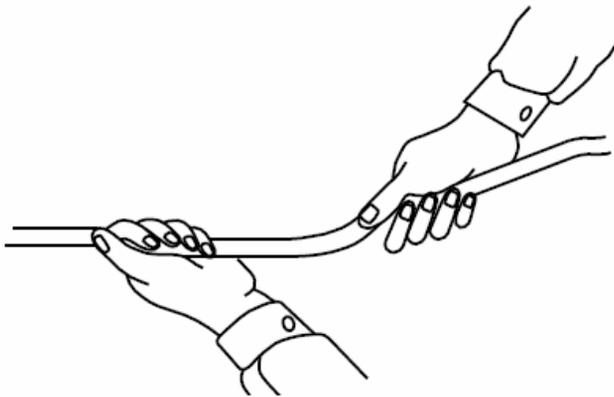
CORRECT AND INCORRECT PULLING METHOD.



CORRECT



INCORRECT



INCORRECT

FIGURE 2 :

TYPICAL MANHOLE SETUP FOR MONITORING TENSION OF OPTICAL FIBER UNDERGROUND CABLE USING ONE DYNAMOMETER.

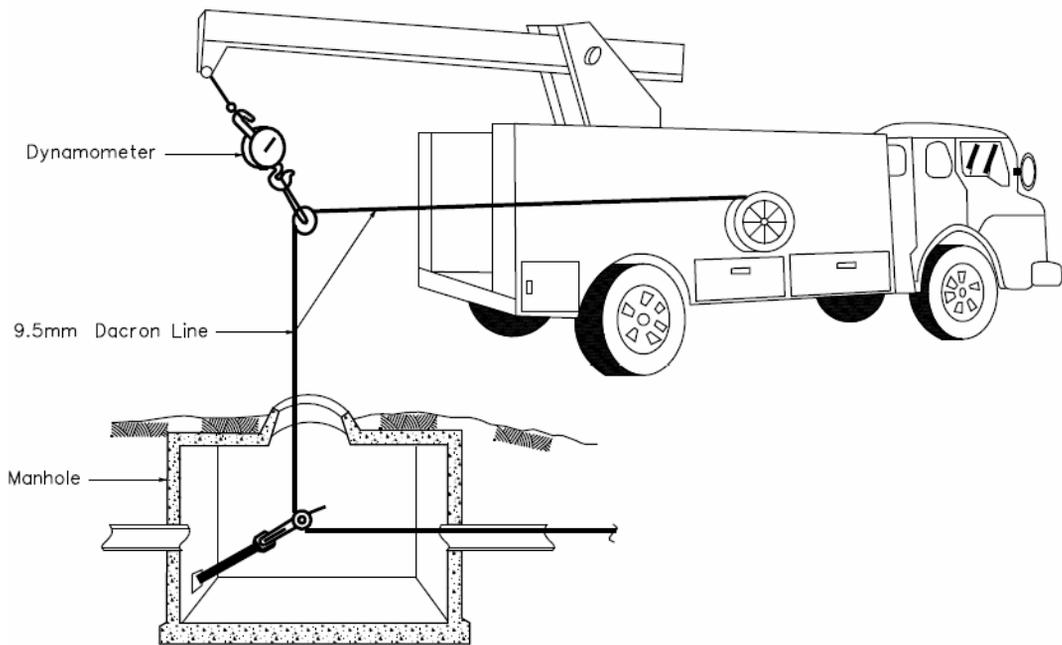


FIGURE 3 :

TYPICAL MANHOLE SETUP FOR MONITORING TENSION OF OPTICAL FIBER UNDERGROUND CABLE USING TWO DYNAMOMETER.

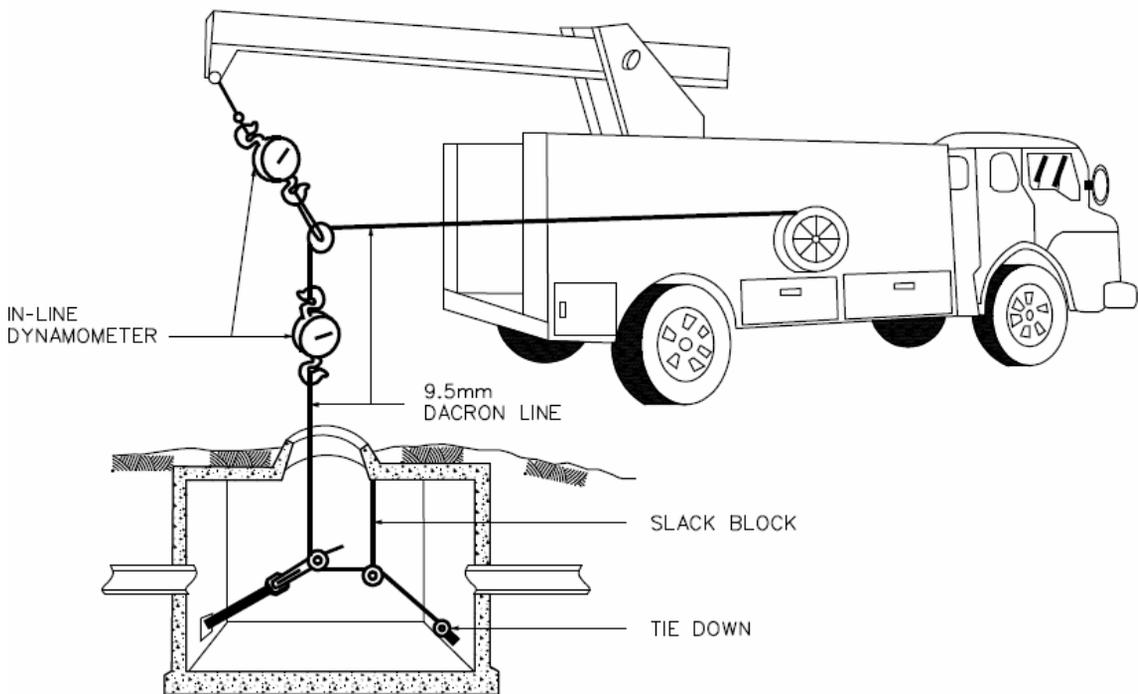
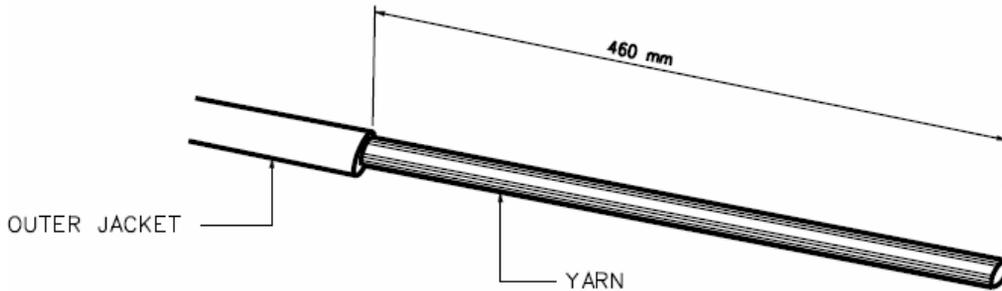
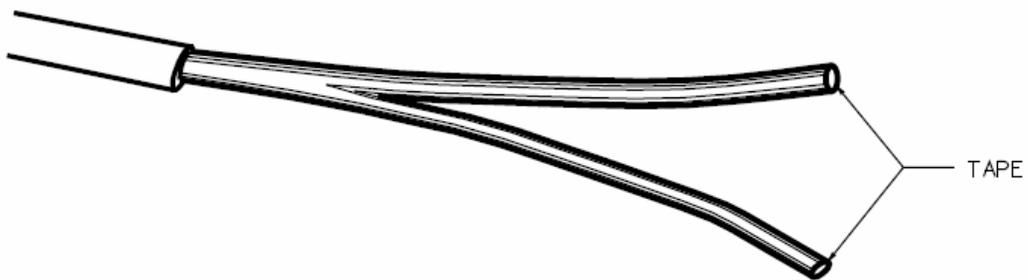


FIGURE 4 :

INSTALLING THE CABLE GRIP ON CABLES  
WITHOUT IMPREGNATED STRENGTH MEMBERS.



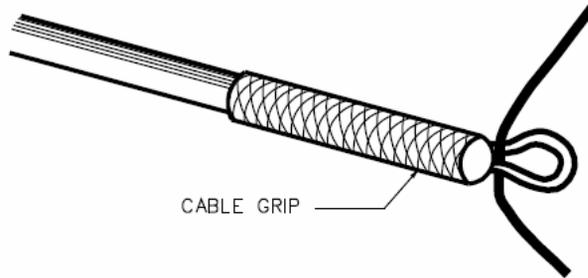
Cut and remove the entire core section of the cable (buffer tubes, fiber, central strength member, ect.) all the way back to the outer jacket. Leave only the 460MM (18 inches) of aramid yarn.



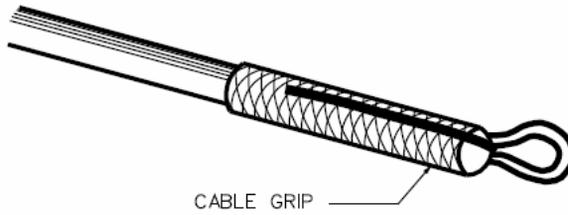
Tape each group at the end with vinyl tape.

FIGURE 5:

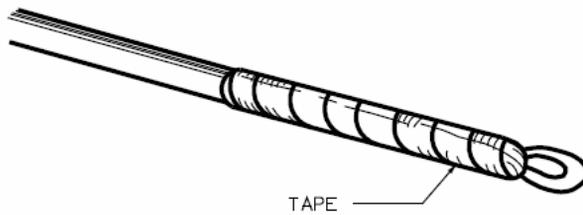
INSTALLING THE CABLE GRIP ON A CABLE WITHOUT IMPREGNATED STRENGTH MEMBERS.



TAKE EACH UNIT OF YARN AND INSERT IT IN OPPOSITE DIRECTIONS THROUGH THE SADDLE IN THE YOKE/EYE OF THE PULLING GRIP.

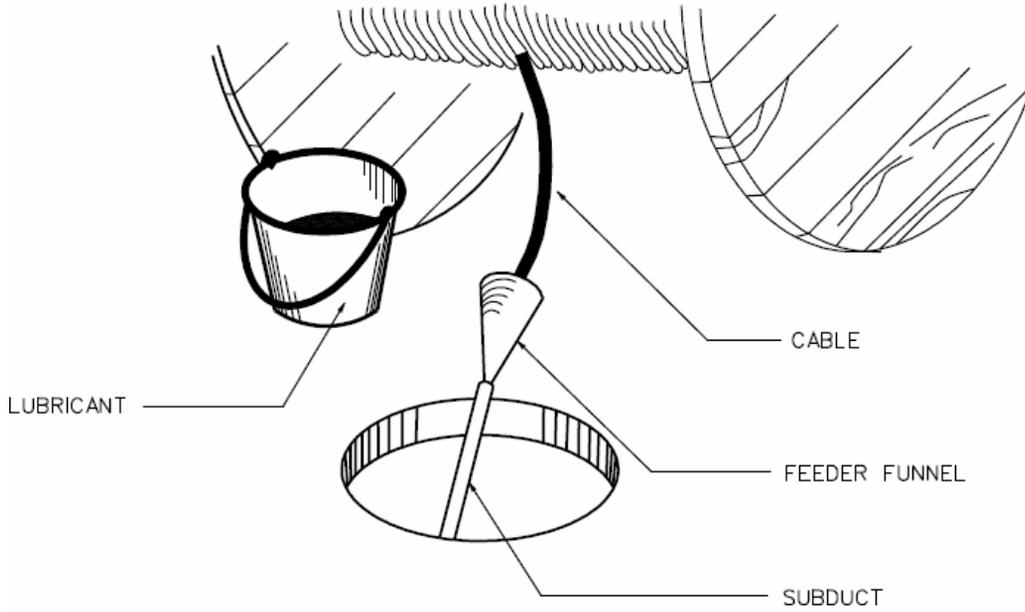


WEAVE THE YARN BACK DONE THE GRIP ON EACH OPPOSITE SIDE, LOOPING OVER AND UNDER THE BASKET WEAVES OF THE GRIP A MINIMUM OF THREE TIMES.



APPLY AT LEAST ONE LAYER OF VINYL TAPE OVER THE ENTIRE LENGTH OF THE GRIP.

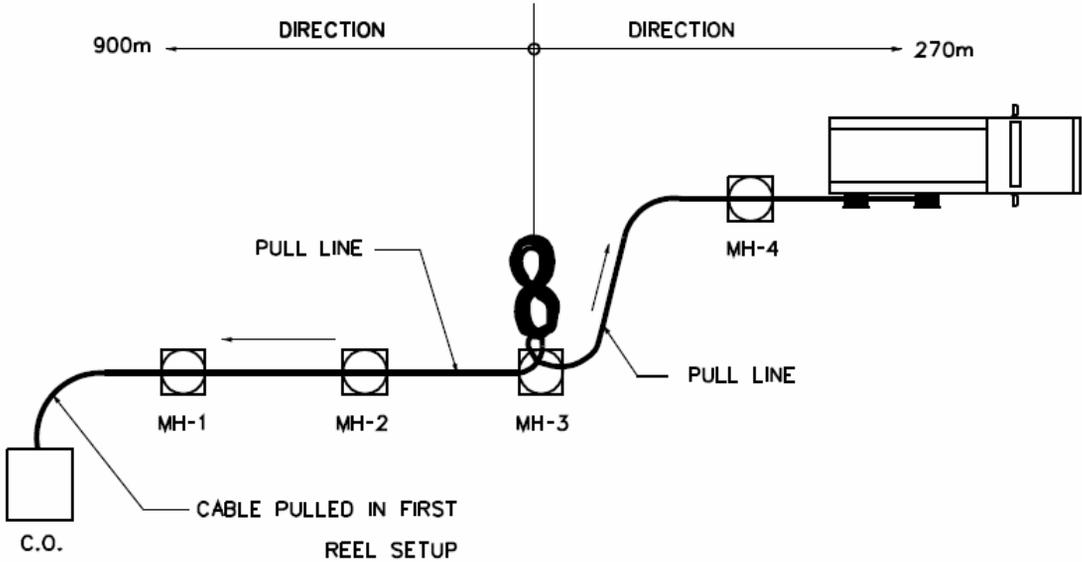
FIGURE 6: PREPARING TO PULL A CABLE.



PLACE A GENEROUS AMOUNT OF LUBRICANT IN THE SUBDUCT BEFORE AND DURING THE PULLING OPERATION. SEE THE MANUFACTURER'S RECOMMENDATIONS FOR PROPER LUBRICANT APPLICATION.

FIGURE 7: SETTING UP A CABLE REEL FOR A SPLIT PULL.

Full the longest section into the duct.

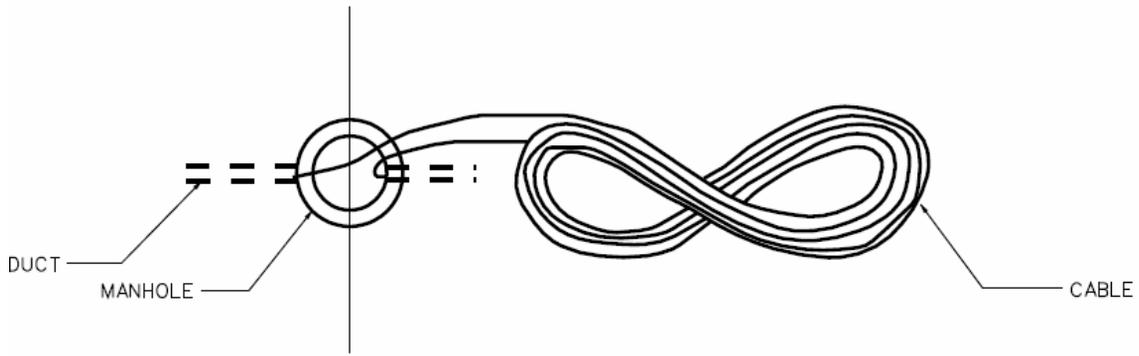


LEGEND:

MH - MANHOLE

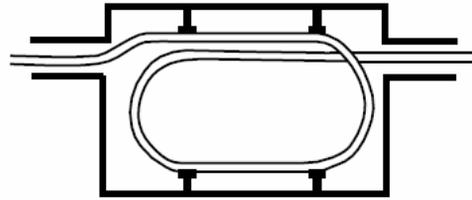
CO - COMMUNICATION SITE

FIGURE 8: SETTING UP A CABLE REEL FOR A SPLIT PULL.



REMOVE THE REMAINING CABLE FROM THE REEL BY PUTTING IT ON THE GROUND ADJACENT TO THE MANHOLE IN A PATTERN SHOWN BELOW.

FIGURE 9: PROTECTING THE FIBER OPTIC CABLE.



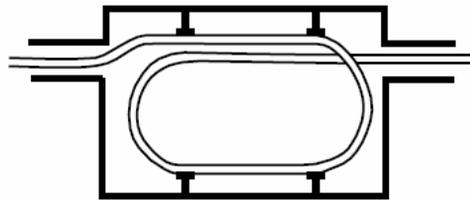
(A)

IF THE FIBER OPTICAL CABLE HAS NOT BEEN PLACED, THEN:

1. PLACE SEMI-FLEXIBLE DUCT TUBING OVER THE SUBDUCT.
2. PUSH THE DUCT TUBING INTO THE CONDUIT BEFORE PLACING THE CABLE.

NOTE:

THE DUCT TUBING MUST BE LONG ENOUGH TO SLIDE ABOUT ONE FOOT INTO EACH DUCT OPENING AFTER RACKING PROCEDURES ARE COMPLETE.



(B)

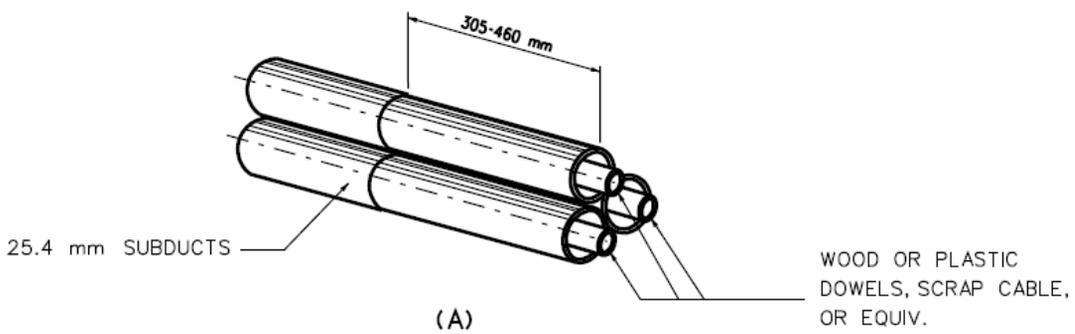
IF THE FIBER OPTICAL CABLE HAS BEEN PLACED, THEN:

1. SPLIT THE FLEX TUBING.
2. PLACE THE FLEX TUBING OVER THE OPTICAL FIBER CABLE BEFORE FINAL RACKING.

FIGURE 10: SETTING UP AND PLACING THE SUBDUCT.

PLUG THE PULLING END OF EACH SUBDUCT FOR A DISTANCE OF 305 TO 460 mm (12 TO 18 INCHES) WITH:

- SNUG-FITTING LENGTH OF SCRAP COPPER CABLE OR.
- OTHER SUITABLE MATERIAL.



NOTE:

THIS WILL PREVENT THE SUBDUCT FROM COLLAPSING WHEN EXPOSED TO THE EXTERNAL PRESSURE OF THE CABLE GRIP.

WIRE AND TAPE THE SUBDUCT AND CABLE GRIP TOGETHER.

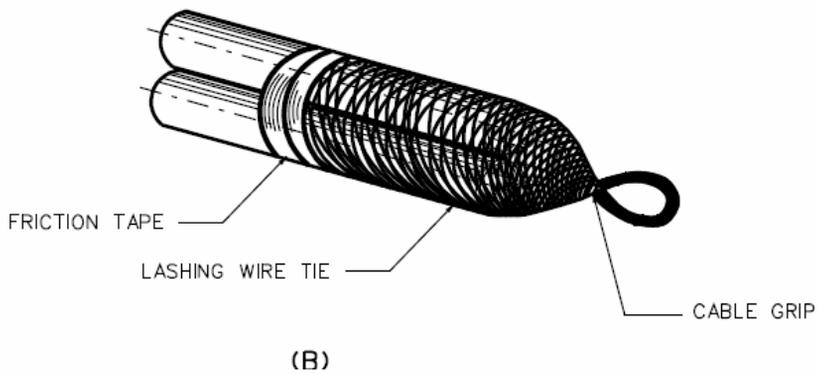
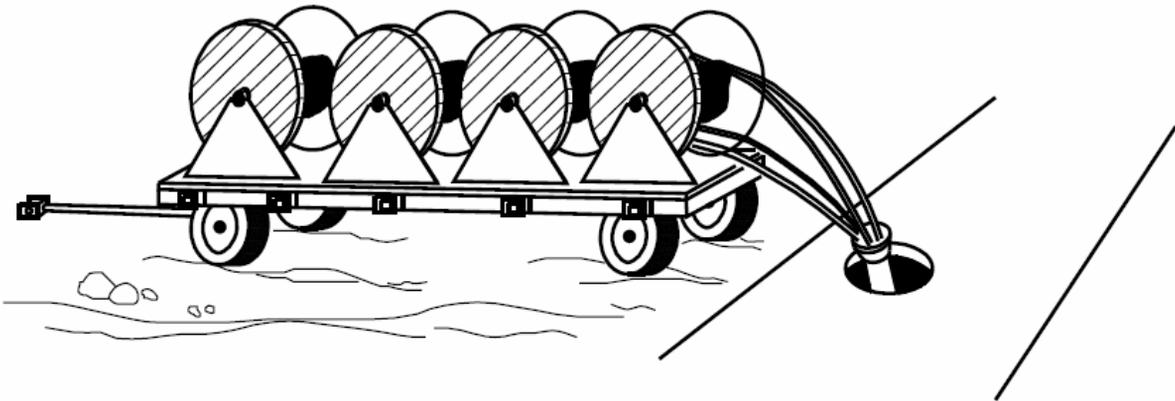


FIGURE 11: SETTING UP AND PLACING THE SUBDUCT.

IF PLACING MORE THAN ONE REEL OF SUBDUCT, POSITION THE REELS SO THAT THE SUBDUCT IS ALTERNATELY PULLED FROM THE:

- TOP OF THE REEL AND
- BOTTOM OF THE NEXT REEL.

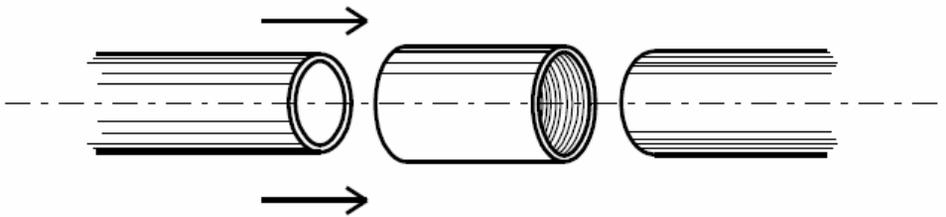
THIS HELPS TO KEEP THE SUBDUCT FROM TWISTING DURING INSTALLATION.



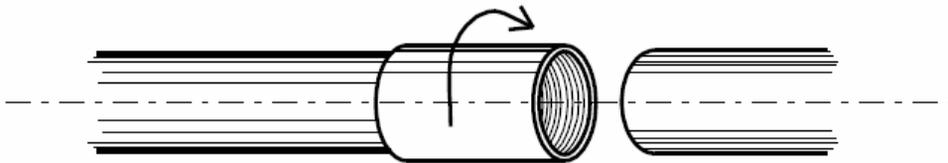
NOTE: THE MINIMUM BEND RADIUS OF THE SUBDUCT IS 380mm (15").

FIGURE 12:

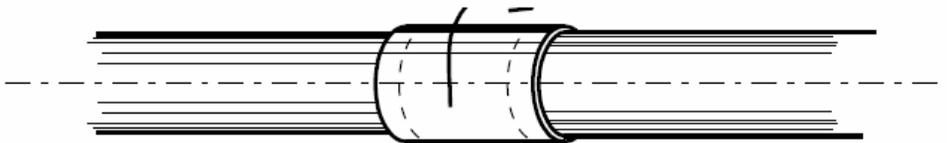
INSTALLING A THREADED SELF-TAPPING SUBDUCT COUPLER.



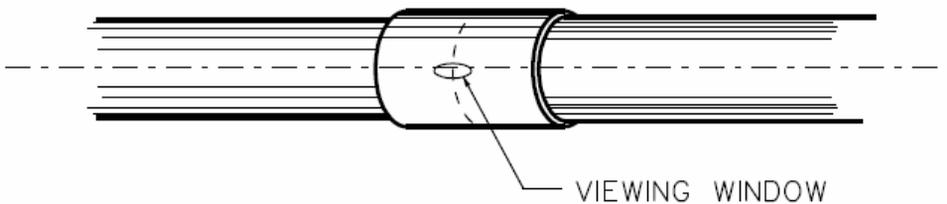
A ) INSERT ONE SUBDUCT INTO THE END OF THE COUPLER.



B ) TURN THE COUPLER TO START THE THREADING ACTION.



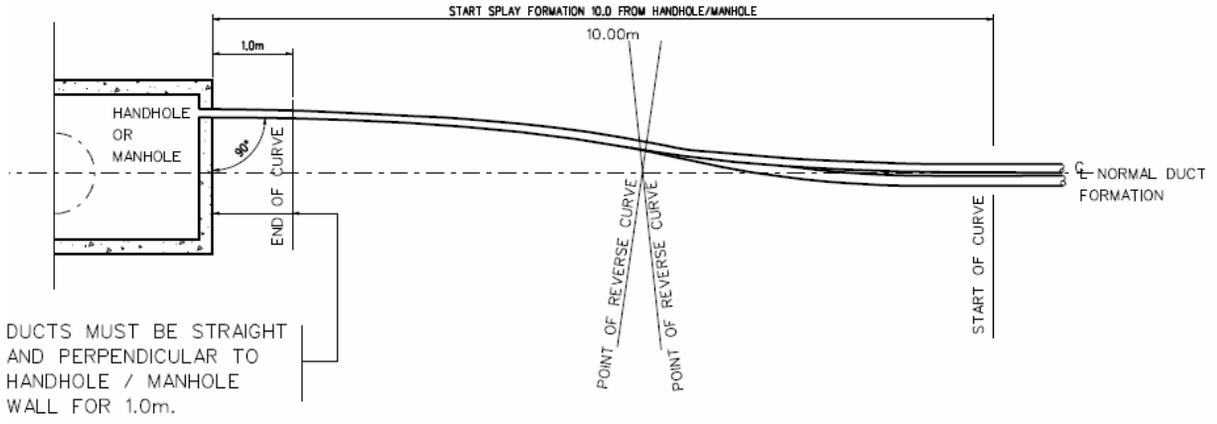
C ) INSERT THE OTHER SUBDUCT AND BEGIN TURNING THE COUPLER  
NOTE: ENSURE THE THREADED ACTION HAS STARTED.



D ) CONTINUE TURNING THE COUPLER UNTIL THE TWO SUBDUCTS  
MEET. LOOK IN THE VIEWING WINDOW TO VERIFY.

**FIGURE 13**

**TRENCH TO HANDHOLE / MANHOLE ENTRY (TOP VIEW)**



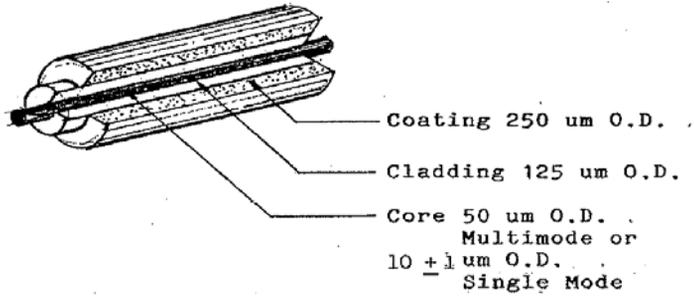


FIGURE 1: FIBER OPTIC CABLE COMPOSITION

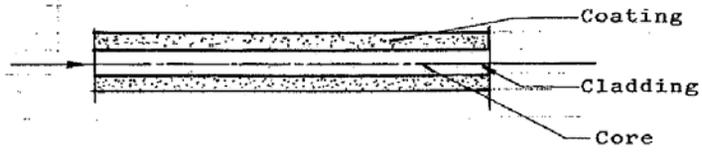


FIGURE 2: SINGLE MODE FIBER OPTIC CABLE

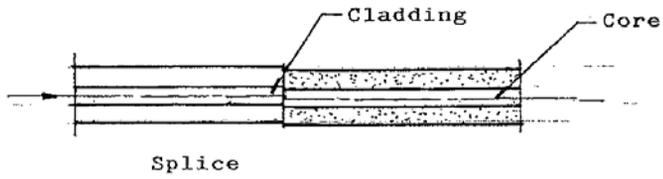


FIGURE 3: CORE ALIGNMENT

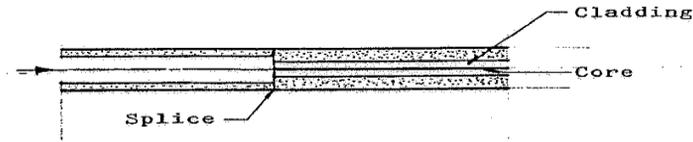


FIGURE 4: DIFFERENT CORE DIAMETER

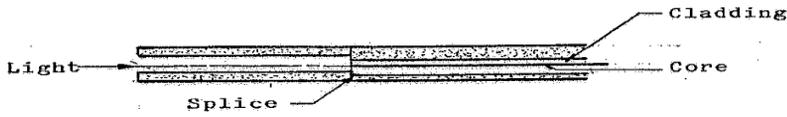


FIGURE 5: CORES NOT IN THE CENTER OF THE FIBER

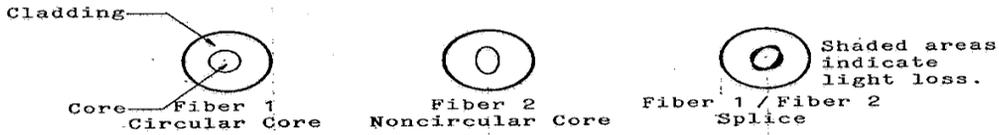


FIGURE 6: NONCIRCULAR CORES



FIGURE 7a: ANGLED ENDS ✓

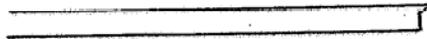


FIGURE 7b: END SPURS ✓

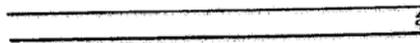


FIGURE 7c: FRACTURED OR  
CHIPPED END

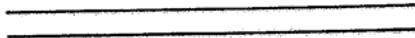


FIGURE 7d: VERTICAL ENDS

FIGURE 7: FIBER ENDS THAT ARE IMPROPERLY  
CLEAVED BEFORE SPLICING

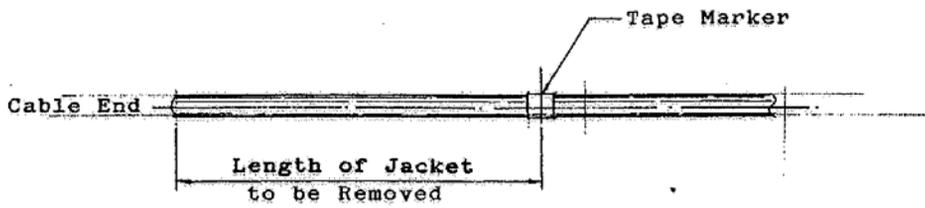


FIGURE 8: MARK THE LENGTH WITH TAPE

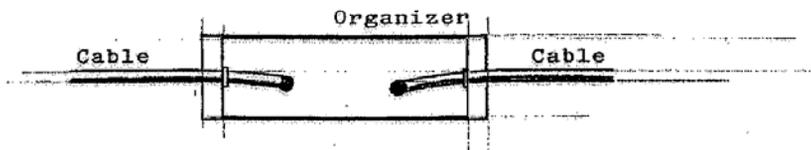


FIGURE 9: STRAIGHT SPLICE CONFIGURATION

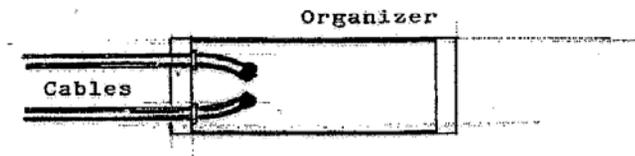


FIGURE 10: BUTT SPLICE CONFIGURATION

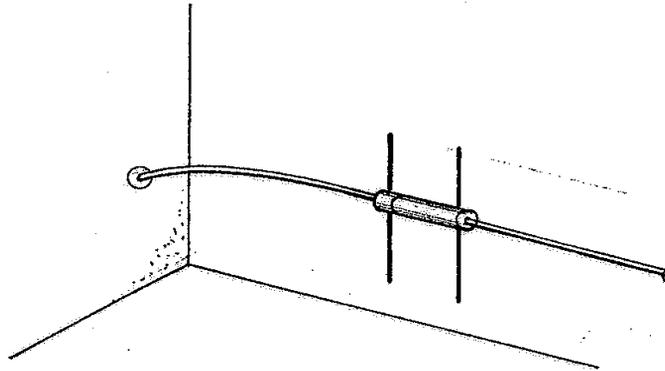


FIGURE 11: STRAIGHT SPLICE

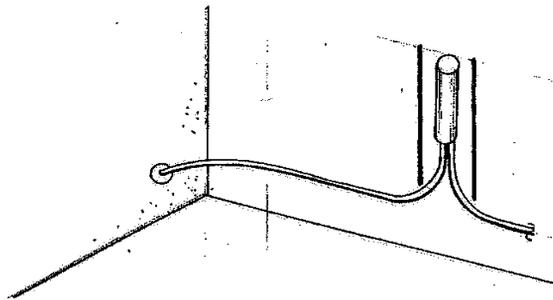


FIGURE 12: BUTT SPLICE

TYPICAL UNDERGROUND ARRANGEMENTS

# Wall Mount MPIC - Interconnect Cabinet

## Description:

The double-door Premise Interconnect Cabinet (MPIC) is available from 6 to 96 fiber capacities. The cabinet is ideal in building entrance terminals, telecommunications closets, computer rooms and other controlled environments where space is limited. This double door cabinet provides segregated access for the end-user and the installer. End-users can reconfigure the connections without exposing the installation workspace. The cable strain-relief is facilitated with dual cable tie "brackets".

## Features:



- Protection for facility and user connections
- For FTTH use - holder for microtubes included
- Bend radius protection allows management and rearrangement cable of slack
- Strain-relief for multiple inbound cables
- Labels provided for system documentation
- Optional kit adapts cabinet splice tray
- Durable powder coat finish
- Bonding and grounding stud provided
- Jumper strain relief brackets for outbound cable
- Passed the seismic tests according to ASME standards
- Approved for Construction of Nuclear Power Plant Components

## Technical specifications:

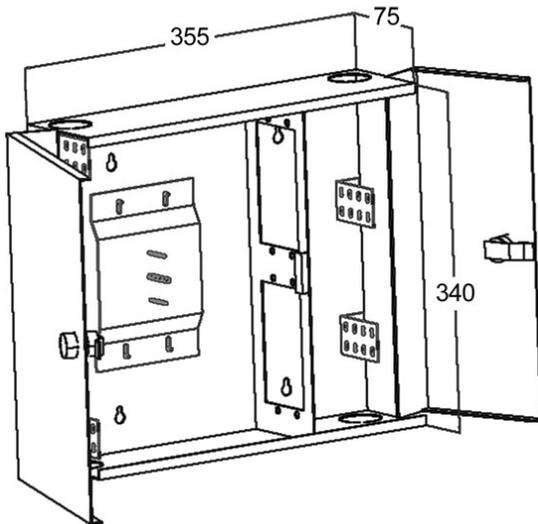
PART NUMBER	FIBER CAPACITY*			DIMENSIONS (HxWxD) mm	SHIP WGT (kg)
	CNPM-XX-06	CNPM-XX-08	CNPM-XX-12		
<b>MPIC-4</b>	24	32	48	340 x 355 x 75	2.0
<b>MPIC-6</b>	36	48	72	490 x 355 x 75	2.9
<b>MPIC-8</b>	48	64	96	645 x 355 x 75	3.5

\*) Note fiber capacity is valid for standard connector types, when SFF (small form factor) connectors are used, fiber capacity is higher

Coupling panels CNPM series (see datasheet CMS\_24-01\_EN-CNPM) available for the common used connector adapter types in following configuration:

CNPM-XX-06 6 pcs ST, FC, SC, E2000, ... adapters  
 CNPM-XX-08 8 pcs ST, FC, SC, E2000, ... adapters  
 CNPM-XX-12 12 pcs SC, E2000 adapters

## Product information and specification



MPIC-6-36-STM-B-0-1



SFT-S35-01X06-16-WM-NE2S (Coupler)

### Ordering Code:

MPIC-X		-	XX	-	XX X	-	XX	-	X
<b>Version</b>			<b>Fiber Capacity</b>			<b>Front Door Option</b>			
MPIC-4			6, 12,..... fibers			1 lockable			
MPIC-6						2 plastic latch			
MPIC-8									
<b>Coupling Type</b>					<b>X - Fibre Termination Option</b>				
<b>ST</b>	ST		<b>M</b>	Multimode	<b>B</b>	Bend Radius Protectors			
<b>SC</b>	SC		<b>S</b>	Singlemode	<b>C</b>	Splice Cassette for 12 Splicing			
<b>FC</b>	FC		<b>A</b>	APC	<b>X - Number of Splice Cassettes</b>				
<b>E2</b>	LSH (E2000)				<b>0</b>	No cassette (only BRP)			
<b>DSC</b>	Duplex SC				<b>1- 8</b>	Number of Splice Cassettes			
<b>DLC</b>	Duplex LC								
<b>MU</b>	MU								
<b>MJ</b>	MT-RJ								

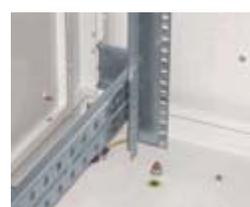
# ROF series

## Distribution racks 19" Optimal

19" Distribution Telecommunication and Data Racks are designed for installing patch panels, active components, servers, etc.

### Description:

- Produced in sizes 15-48U
- Width 600 or 800 mm
- Depth 600, 800, 1000 or 1200 mm
- Frame construction; 1.5 mm, 2 mm sheet steel
- Color powder coated RAL (standard RAL 7035, 9005)
- Door with swivel handle lock (single or multipoint); optionally cylinder or digital code lock, other locks on request
- Wide variety of doors: tinted security glass door (as standard front door); optionally steel, perforated steel, vertically divided doors etc.
- Rear panel with module for cable entry as standard; optionally can be replaced by full range of doors (see front door options)
- Reversible door - easy re-hanging to open on right or left (at installation site)
- Door opening angle 180°
- Removable side panels with lock; easy access to installed devices, security, and fast installation and dismantling
- Top, bottom, and rear openings for cable entry (300x100 mm) covered with removable blank panels; racks 800 mm wide have two additional covered cable entry openings (300x100 mm) in both, top and bottom frames
- Top and bottom openings for ventilation units covered with removable blank panels
- Top frame perforated for effective ventilation
- Ventilation unit can be installed in top or bottom frame
- Four sliding 19" vertical extrusions
- Possibility to adapt 800 mm wide racks for installation of 21" equipment (on request)
- Adaptor DP-RE-01 used for modification of 19" accessories for 21" mounting
- Adjustable feet as standard; castors, lockable castors, plinth, or plinth with filter optionally
- GND/earthing kit
- Load rating max. 400 kg balanced load; 600 kg optionally
- Standard protection rating IP30; optionally IP54, IP20 when perforated doors used
- Racks can be installed in blocks



### Standard equipment:

- 2 pairs of 19" sliding vertical extrusions
- 1 pair of side panels with lock
- Tinted security glass front door (EN 12150-1) with swivel handle lock
- 4 adjustable feet
- Rear panel with module for cable entry
- GND/earthing kit
- 28 mounting kits

Code	Load rating in kg	Height (U)	Dimensions in mm				Dimensions including packing in mm			Gross weight in kg
			Height	Width	Depth	Useful depth	Height	Width	Depth	
ROF-15-60/60	300	15	778	600	600	590	960	640	640	50
ROF-18-60/60	300	18	911	600	800	590	1090	640	640	54
ROF-21-60/60	300	21	1045	600	600	590	1230	640	640	59
ROF-24-60/60	300	24	1178	600	600	590	1360	640	640	64
ROF-27-60/60	300	27	1311	600	600	590	1500	640	640	69
ROF-33-60/60	300	33	1578	600	600	590	1760	640	640	78
ROF-36-60/60	400	36	1711	600	600	590	1890	640	640	83
ROF-42-60/60	500	42	1978	600	600	590	2160	640	640	93
ROF-45-60/60	500	45	2111	600	600	590	2290	640	640	98
ROF-48-60/60	500	48	2245	600	600	590	2430	640	640	103
ROF-15-60/80	300	15	778	600	800	790	960	640	840	59
ROF-18-60/80	300	18	911	600	800	790	1090	640	840	64
ROF-21-60/80	300	21	1045	600	800	790	1230	640	840	69
ROF-24-60/80	300	24	1178	600	800	790	1360	640	840	74
ROF-27-60/80	300	27	1311	600	800	790	1500	640	840	80
ROF-33-60/80	300	33	1578	600	800	790	1760	640	840	91
ROF-36-60/80	400	36	1711	600	800	790	1890	640	840	98
ROF-42-60/80	500	42	1978	600	800	790	2160	640	840	107
ROF-45-60/80	500	45	2111	600	800	790	2290	640	840	114
ROF-48-60/80	500	48	2245	600	800	790	2430	640	840	118
ROF-15-60/100	300	15	778	600	1000	990	960	640	1040	72
ROF-18-60/100	300	18	911	600	1000	990	1090	640	1040	79
ROF-21-60/100	300	21	1045	600	1000	990	1230	640	1040	86
ROF-24-60/100	300	24	1178	600	1000	990	1360	640	1040	95
ROF-27-60/100	300	27	1311	600	1000	990	1500	640	1040	104
ROF-33-60/100	300	33	1578	600	1000	990	1760	640	1040	114
ROF-36-60/100	400	36	1711	600	1000	990	1890	640	1040	117
ROF-42-60/100	500	42	1978	600	1000	990	2160	640	1040	130
ROF-45-60/100	500	45	2111	600	1000	990	2290	640	1040	137
ROF-48-60/100	500	48	2245	600	1000	990	2430	640	1040	143
ROF-42-60/120	1000	42	1978	600	1200	1190	2160	640	1240	144
ROF-15-80/60	300	15	778	800	600	990	960	840	640	65
ROF-18-80/60	300	18	911	800	600	590	1090	840	640	70
ROF-21-80/60	300	21	1045	800	600	590	1230	840	640	75
ROF-24-80/60	300	24	1178	800	600	590	1360	840	640	80
ROF-27-80/60	300	27	1311	800	600	590	1500	840	640	86
ROF-33-80/60	300	33	1578	800	600	590	1760	840	640	98
ROF-36-80/60	400	36	1711	800	600	590	1890	840	640	107
ROF-42-80/60	500	42	1978	800	600	590	2160	840	640	115

ROF-45-80/60	500	45	2111	800	600	590	2290	840	640	123
ROF-48-80/60	500	48	2245	800	600	590	2430	840	640	131
ROF-15-80/80	300	15	778	800	800	790	960	840	840	70
ROF-18-80/80	300	18	911	800	800	790	1090	840	840	78
ROF-21-80/80	300	21	1045	800	800	790	1230	840	840	86
ROF-24-80/80	300	24	1178	800	800	790	1360	840	840	90
ROF-27-80/80	300	27	1311	800	800	790	1500	840	840	95
ROF-33-80/80	300	33	1578	800	800	790	1760	840	840	108
ROF-36-80/80	400	36	1711	800	800	790	1890	840	840	117
ROF-42-80/80	500	42	1978	800	800	790	2160	840	840	129
ROF-45-80/80	500	45	2111	800	800	790	2290	840	840	136
ROF-48-80/80	500	48	2245	800	800	790	2430	840	840	142
ROF-15-80/100	300	15	778	800	1000	990	960	840	1040	84
ROF-18-80/100	300	18	911	800	1000	990	1090	840	1040	90
ROF-21-80/100	300	21	1045	800	1000	990	1230	840	1040	96
ROF-24-80/100	300	24	1178	800	1000	990	1360	840	1040	102
ROF-27-80/100	300	27	1311	800	1000	990	1500	840	1040	119
ROF-33-80/100	300	33	1578	800	1000	990	1760	840	1040	136
ROF-36-80/100	400	36	1711	800	1000	990	1890	840	1040	144
ROF-42-80/100	500	42	1978	800	1000	990	2160	840	1040	152
ROF-45-80/100	500	45	2111	800	1000	990	2290	840	1040	160
ROF-48-80/100	500	48	2245	800	1000	990	2430	840	1040	168
ROF-42-80/120	1000	42	1978	600	1200	1190	2160	640	1240	170

## Accessories :

### Ventilation Units

- Two to nine fans
- Possible to install:
  - a) In 19" extrusions - vertically or horizontally
  - b) In top and bottom frame of Distribution Rack only ventilation units with 2 to 6 fans
- Connecting kit for ventilation unit is needed when installing in top or bottom frame
- Thermostat in the range 0°C - 60°C included
- Voltage range 230V/50Hz (possibly 48V DC)
- Color black RAL 9005



### 19" Lighting Unit

- Consists of
  - Fixed part for installation in 19" racks
  - Telescopic part including tube bulb 230V/50Hz with switch
- Color is black RAL 9005 or upon request other colors from RAL spectrum catalog



### 19" Wire Management Panels

- Produced in heights 1U or 2U
- Front only or both sides manageable
- 5 hooks on each side
- Color is black RAL 9005 or upon request other colors from RAL spectrum catalog



### 19" Blank Panels

- Produced in sizes 1, 2, 3, and 5U
- Color is black RAL 9005 or upon request other colors from RAL spectrum catalog



### 19" Shelves

- Types:
  - a) Fixed
  - b) Telescopic
- Made of 2 mm sheet steel
- Whole surface is perforated for effective ventilation
- Load rating is 30 kg
- Color is black or upon request other colors from RAL spectrum catalog
- Load rating can be increased up to 60 kg when supporting brackets added



### Socket panels

- Types: 19" mounting or free standing
- Used for connecting active devices to power source 220V/50Hz
- Socket panels ACAR are equipped with anti-jamming filter and overvoltage protection .
- EZÚ (Electrotechnical Testing Institute) certified
- Power output: max. 6A, 250V
- We can customize power circuit installations in racks or build socket panels in voltage range up to 220V/50Hz



**FOLLOW THE STEPS TO SET UP DESIRED ROF RACKS PRODUCT CODE!**

- R
- O
- F
- 
- 1.
- 
- 2.
- /
- 3.
- 4.
- 
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 
- 10.
- 11.
- 12.
- 
- 13.

HEIGHT		
Code	Height in U	External height in mm
15	15	778
18	18	911
21	21	1045
24	24	1178
27	27	1311
33	33	1578
36	36	1711
42	42	1978
45	45	2111
48	48	2245

WIDTH	
Code	Width in mm
60	600
80	800

DEPTH		
Code	Depth in mm	Useful depth in mm
6	600	590
8	800	790
10	1000	990
12	1200	1190

FRONT DOOR	
Code	Options
0	Without door <sup>1</sup>
G	Glass door
S	Sheet steel door
P	Perforated sheet steel door <sup>2</sup>
T	Glass door with side perforation <sup>3</sup>
W	Vented door (perforation rate 83%) <sup>5</sup>
A	Vertically divided glass door <sup>4*</sup>
B	Vertically divided glass door with side perforation <sup>6*</sup>
C	Vertically divided sheet steel door <sup>4*</sup>
D	Vertically divided perforated sheet steel door <sup>5*</sup>
F	Vertically divided vented door (perforation rate 83%) <sup>5*</sup>
Other	

<sup>1</sup> no IP protection  
<sup>2</sup> IP20 max.  
<sup>3</sup> IP30 max.  
<sup>4</sup> multipoint lock only  
<sup>5</sup> multipoint lock only, IP20 max.  
<sup>6</sup> multipoint lock only, IP30 max.  
<sup>\*</sup> not available for 600mm wide racks

EXTRUSIONS			
Code	Front pair	Rear pair	Note
L	L	L	L type undivided extrusions
C	C	C	C type undivided extrusions with rounded cable troughs covered with plastic caps - to be used together with separation frame

FRONT DOOR LOCK	
Code	Options
1	Swivel handle with electronic lock, universal key
3	Swivel handle with electronic lock, universal key, multipoint
E	Swivel handle with combination lock and universal key
F	Swivel handle with combination lock and universal key, multipoint
G	Swivel handle with combination lock, keyed different
H	Swivel handle with combination lock, keyed different, multipoint
I	Swivel handle with profile half cylinder, universal key
J	Swivel handle with profile half cylinder, universal key, multipoint
K	Swivel handle with profile half cylinder, keyed different
L	Swivel handle with profile half cylinder, keyed different, multipoint
V	Swivel handle DIN profile, universal key, EK 333
W	Swivel handle DIN profile, universal key, EK 333, multipoint
Other	

REAR DOOR / PANEL	
Code	Options
0	Without panel/door <sup>1</sup>
G	Glass door
S	Sheet steel door
P	Perforated sheet steel door <sup>2</sup>
T	Glass door with side perforation <sup>3</sup>
W	Vented door (perforation rate 83%) <sup>5</sup>
A	Vertically divided glass door <sup>4*</sup>
B	Vertically divided glass door with side perforation <sup>6*</sup>
C	Vertically divided sheet steel door <sup>4*</sup>
D	Vertically divided perforated sheet steel door <sup>5*</sup>
F	Vertically divided vented door (perforation rate 83%) <sup>5*</sup>
Y	Rear panel - single piece <sup>7</sup>
R	Rear panel - divided, with cable entry <sup>7</sup>
Z	Perforated rear panel - single piece <sup>8</sup>
Other	

<sup>1</sup> no IP protection  
<sup>2</sup> IP20 max.  
<sup>3</sup> IP30 max.  
<sup>4</sup> multipoint lock only  
<sup>5</sup> multipoint lock only, IP20 max.  
<sup>6</sup> multipoint lock only, IP30 max.  
<sup>7</sup> lock code U or X only  
<sup>8</sup> lock code U or X only, IP20 max.  
<sup>\*</sup> not available for 600mm wide racks

REAR DOOR / PANEL LOCK	
Code	Options
1	Swivel handle with electronic lock, universal key
3	Swivel handle with electronic lock, universal key, multipoint
E	Swivel handle with combination lock and universal key
F	Swivel handle with combination lock and universal key, multipoint
G	Swivel handle with combination lock, keyed different
H	Swivel handle with combination lock, keyed different, multipoint
I	Swivel handle with profile half cylinder, universal key
J	Swivel handle with profile half cylinder, universal key, multipoint
K	Swivel handle with profile half cylinder, keyed different
L	Swivel handle with profile half cylinder, keyed different, multipoint
V	Swivel handle DIN profile, universal key, EK 333
W	Swivel handle DIN profile, universal key, EK 333, multipoint
U	Lock for rear panel, universal key
X	Lock for rear panel, keyed different
Other	

SIDE PANELS (BOTH SIDES) *	
Code	Options
0	No side panels
A	2 side panels, sheet steel, universal key
B	1 side panel, sheet steel, universal key
C	2 side panels, sheet steel, keyed different
D	1 side panel, sheet steel, keyed different
E	2 side panels, sheet steel with perforation, universal key
F	1 side panel, sheet steel with perforation, universal key
G	2 side panels, sheet steel with perforation, keyed different
H	1 side panel, sheet steel with perforation, keyed different
Other	

\* open side/sides results in no IP protection; side panels with perforation result in protection rating IP20 max.

IP RATING <sup>1</sup>	
Code	Options
0	IP00
2	IP20
3	IP30
5	IP54
A	A/C ready <sup>2</sup>

<sup>1</sup> According to EN 60529  
<sup>2</sup> Ready for A/C unit installation; recommended when cooling is planned or required; IP54 when A/C unit installed according to instructions

PLATES	
Code	Options
0	Top & bottom plates - Integral

LOAD RATING		
Code	Load rating in kg	Note
3	300	standard for racks height 15 - 33U; depths 600, 800, 1000mm
4	400	standard for racks height 36U; depths 600, 800, 1000mm
5	500	standard for racks height 42 - 48U; depths 600, 800, 1000mm
A	1000	standard for racks height 42U; depth 1200mm

COLOR	
Code	Note
B	RAL 7035 (light grey)
H	RAL 9005 (black)

An example of the correct product code

**ROF-45-60/6L-WWWWA-205-H**

# Rack Mount MFDC – Splice and Termination Cabinet

## Description:

The MFDC Cabinets offer termination and splicing within one convenient housing. The MFDC terminates up to 48 fibers in 3U distribution frame and up to 144 fibers in 6U frame. This unit accepts 4, 6 or 12 snap-in coupling panels or prewired cassettes. Fibers are routed to the lower section of the unit where splice trays, fiber bundles, and buffer tubes are stored. Various types of splice trays, blocks of 4, 6 or 12 splice cassettes are located on a pullout shelf, allowing easy access to the buffer tube, fiber storage and splicing area.



## Features:

- Aluminium material providing low weight and shipping costs
- Up to 144 - fiber termination
- Splicing in single splice trays or in block of 12 cassettes
- Individual splice tray access
- Removable top and back cover allows unrestricted front, rear and top access
- Prewired CAPM cassettes include connectorized fiber pigtailed and adapters
- Smoked plexiglass door and lock options are available
- Durable powder coat finish
- Labels provided to document splice and termination locations

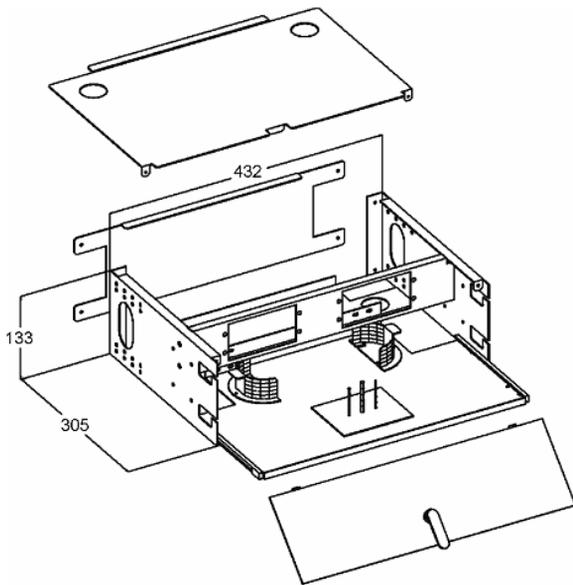
## Technical specifications:

PART NUMBER	RACK UNIT	DIMENSIONS (H x W x D) mm	SHIP WGT (kg)
MFDC-1	3U	133 x 432 x 305	1.9
MFDC-2	6U	267 x 432 x 305	2.9

MFDC-1 - typical fiber capacity							
Splice Tray	Max	Fibers	CNPM or CAPM*	Max		Fibers	
				MFDC-1S	MFDC-1E	MFDC-1S	MFDC-1E
KNS-12	4	48	CNPM-XX-06	4	6	24	36
BC4 (TC248S-4)	1	48	CNPM-XX-08			32	48
			CNPM-XX-12			48	NA
MFDC-2 - typical fiber capacity							
				MFDC – 2S			
KNS-12	12	144	CNPM-XX-06	12		72	
BC6 (TC248S-6)	1	72	CNPM-XX-08			96	
BC12 (TC248S-12)	1	144	CNPM-XX-12			144	

\*) Note: CNPM coupling panel (according to CMS\_24-01\_EN-CNPM)  
CAPM prewired cassette with pigtailed and adapters (CMS\_22-01\_EN-CAPM)

## Product information and specification



MFDC-1S-04-024-SC A-LM

### Ordering Code:

**MFDC - XX - X - XXX - XX X - XX**

#### Version

**1S** 3U, 4 CNPM panels  
**1E** 3U, 6 CNPM panels  
**2S** 6U, 12 CNPM panels

#### Number of Splice Trays\*

**0-12** Number of splice trays  
**BC4** Block of 4 splice trays (MFDC-1)  
**BC6** Block of 6 splice trays (MFDC-2)  
**BC12** Block of 12 splice trays (MFDC-2)

**Fiber Capacity**  
006 – 144 Fibers



lock



plastic latch

#### Front Door Option

**LM** Metal door-lock  
**ZM** Metal door-latch  
**LP** Smoked plexi door-lock

#### Applications

**M** Multimode  
**S** Singlemode  
**A** APC applications

#### Coupling Type

**ST** ST adapter  
**SC** SC adapter  
**FC** FC adapter  
**E2** E2000 adapter  
**DSC** SC duplex adapter  
**DLC** LC duplex adapter  
**MU** MU adapter  
**MJ** MT-RJ adapter

\*) Note:

Splice trays according to datasheets:

1. CMS\_01-09\_EN-KNS\_Splice\_trays
2. CMS\_21-01\_EN-2S-TC\_Splice\_trays