Communications Regulatory Authority
State of Qatar

هيئة تنظيم الاتصالات
دولة قطر

معايير توصيل
التركيبات الداخلية

Standard on
Inbuilding Wiring

TABLE OF CONTENTS

1. Introduction
2. Definitions and abbreviations
3. Legal basis
4. Scope and responsibilities
5. General design considerations
6. Process installation quality
7. Internal wiring functional components overview
8. Wiring scenarios
9. Technical specifications
10. Installation of equipment and cabling procedures
11. Test procedures
12. Annex a – additional technical requirements
13. Annex b – optical fiber cable specifications
14. Annex c – category-6 cable specifications
15. Annex d – external ducting specifications
16. Annex e – internal ducting specifications
17. Annex f – guidelines for component usage

الفهرس

1. المقدمة
2. التعريفات والاختصارات
3. الأسس القانونية
4. النطاق والمسؤوليات
5. الاعتبارات العامة في التصميم
6. جودة عملية التركيب
7. استعراض عام للمكونات الوظيفية للتركيبات الداخلية
8. حالات التوصيلات
9. المواصفات الفنية
10. إجراءات تركيب المعدات والكابلات
11. إجراءات الاختبار
12. الملحق (أ) - المتطلبات الفنية الإضافية
13. الملحق (ب) - مواصفات كابلات الألياف الضوئية
14. الملحق (ج) - مواصفات الكابلات من الفئة 6
15. الملحق (د) - مواصفات القنوات الخارجية
16. الملحق (هـ) - مواصفات القنوات الداخلية
17. الملحق (و)- إرشادات استخدام المكونات

TABLE OF FIGURES

Figure 1 Scope of INBW Standard
Figure 2 Plan view of scope
Figure 3 Network Demarcation Points
Figure 4 Multi Dwelling Units (≤ 100 connections)
Figure 5 Multi Dwelling Units (> 100 connections)
Figure 6 Single Villa with One Floor
Figure 7 Single Villa with Multiple Floors
Figure 8 Single Villa with Multiple Tenants
Figure 9 Compound of Villas (≤ 100 connections)
Figure 10 Compound of Villas (> 100 connections)
Figure 11 Multi Dwelling Units (> 100 connections)
Figure 12 Multi Dwelling Units (more than 100 connections)
Figure 13 School Scenario
Figure 14 Multi Dwelling Units (≥100 connections)
Figure 15 Single Warehouse
Figure 16 Warehouse Compound
Figure 17 Multistory Labor Accommodation
Figure 18 Small Labor Accommodation

جدول الأشكال / الرسومات

الشكل 1 نطاق معيار التوصيلات الداخلية
الشكل 2 خطة عرض النطاق
الشكل 3 نقاط تحديد/ترسيم الشبكة
الشكل 4 وحدات السكن المتعددة (≥ 100 وصلة)
الشكل 5 وحدات السكن المتعددة (< 100 وصلة)
الشكل 6 فيلا منفردة بطابق واحد
الشكل 7 فيلا منفردة بطوابق متعددة
الشكل 8 فيلا منفردة مع مستأجرين متعددين
الشكل 9 مجمع فلل (≥ 100 وصلة)
الشكل 10 مجمع فلل (< 100 وصلة)
الشكل 11 وحدات السكن المتعددة (< 100 وصلة)
الشكل 12 وحدات السكن المتعددة (أكثر من 100 وصلة)
الشكل 13 حالات المدارس
الشكل 14 وحدات السكن المتعددة (≤ 100 وصلة)
الشكل 15 مخزن منفرد
الشكل 16 مجمع مخازن
الشكل 17 سكن عمال متعدد الطوابق
الشكل 18 مساكن عمالية صغيرة

1. Introduction

١. المقدمة

1.1 Objective and Scope

In building wiring is vital aspect of telecommunication infrastructure to meet service providers' requirements for delivering innovative and high-quality services to their customers in property developments such as residential, business and commercial buildings. Due to the rapid evolvement of the ICT sector specially with data, the requirements of residential and businesses for modern telecommunication services have increased considerably. In order to sustain, there is a constant need to develop telecommunication infrastructure standards to ensure fair competition between the Service Providers.

Developers, building owners and landlords are encouraged to engage with the Service Providers and follow the specifications within this Standard at an early stage so that any process and / or design issues may be resolved to ensure provisioning of best and fastest services to the customer. This In building Wiring Standard applies to balance between possible and future requirements with the following objectives:

- A common and neutral standard for in-building wiring to facilitate rollout of FTTx networks in property developments for the benefit of all stakeholder groups.
- Support the deployment of fiber networks as key infrastructure in the ICT sector.

1.1 الهدف والنطاق

يعد توصيل شبكات الاتصالات الداخلية جانباً حيوياً من جوانب البنية التحتية للاتصالات، وذلك لتلبية احتياجات مزودي الخدمات، من أجل تقديم خدمات مبتكرة وذات جودة عالية لعملائهم في مختلف العقارات؛ مثل المباني السكنية، ومباني التجارة والأعمال. وبسبب التطور السريع لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ولا سيما نقل البيانات، ازدادت احتياجات المساكن والأعمال التجارية لخدمات الاتصالات الحديثة ازدياداً كبيراً. ومن أجل الاستمرار، كانت هناك حاجة دائمة إلى وضع معايير للبنية التحتية للاتصالات لضمان المنافسة العادلة بين مزودي الخدمات.

يتم تشجيع المطورين والملّاك وأصحاب الأراضي على العمل مع مزودي الخدمات، واتباع المواصفات في إطار هذا المعيار في مرحلة مبكرة، بحيث يمكن حل أي مسائل تتعلق بالعمليات و/أو التصاميم لضمان توفير أفضل الخدمات وأسرعها للعميل. يتم تطبيق معيار التركيبات الداخلية حتى يتم تحقيق التوازن بين المتطلبات الممكنة حالياً والمستقبلية، مع الأهداف التالية:

- معيار مشترك ومحايد للتركيبات الداخلية للمباني لتسهيل نشر شبكات الألياف الضوئية FTTx في عمليات التطوير العقاري من أجل منفعة كل الأطراف المعنية وأصحاب المصلحة
- دعم نشر شبكات الألياف الضوئية كمكون أساسي للبنية التحتية في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- Common standards and requirements similar to best practice standards implemented globally.
- Services from Service Providers in parallel.
- Optimize investments with sharing of infrastructure elements like rooms, ducts, cable trays and cabling.
- Efficiently utilize unused space in rooms for other functions where applicable.
- Meet minimum requirements regarding the provision of internal wiring to support telecommunications services in several building types.

- المعايير والمتطلبات المشتركة المتوافقة مع أفضل الإجراءات والمعايير المطبقة عالميًا
- الخدمات المقدمة من مقدمي خدمات الاتصالات بالتوازي
- الاستفادة على النحو الأمثل من البنية التحتية مع مشاركة عناصرها مثل الغرف، والقنوات، وحوامل الكابلات، وتمديد الكابلات.
- استخدام الحيز غير المستخدم في غرف الاتصالات استخداماً فعالاً للقيام بوظائف أخرى عند الحاجة.
- تلبية الحد الأدنى من المتطلبات فيما يتعلق بتوفير التوصيلات الداخلية، لدعم خدمات الاتصالات في مختلف أنواع المباني.

The guidance provided herein on internal wiring infrastructure is also designed to help "future-proof" the network as far as reasonably possible given the current trends in technology through the use of ducts, Category-6 cable/connector assemblies, G.657 A2 indoor cable or other cables which conform the optical characteristics of G.657A2 and limiting cable span lengths to help maximize transmission performance.

كما أن الإرشادات المقدمة هنا بشأن البنية التحتية للتركيبات الداخلية مصممة لمساعدة الشبكة "في المستقبل" قدر الإمكان وبشكل معقول، نظراً للاتجاهات الحالية في التكنولوجيا لاستخدام القنوات، وتجميعات الكابلات/الوصلات من الفئة 6، والكابل الداخلي G.657 A2، أو غيرها من الكابلات التي تتوافق مع خصائص كابلات الألياف الضوئية لـ G.657A2، والحد من طول الكابل للمساعدة على زيادة أداء الشبكات إلى أقصى حد.

The network demarcation points, and stakeholders' responsibilities are defined in this document. The target audience for this document is wiring designers, network design and deployment engineers and construction consultants.

تحدد هذه الوثيقة نقاط ترسيم حدود الشبكة، ومسؤوليات أصحاب المصلحة. وإن الجمهور المستهدف في هذه الوثيقة هم مصممو التوصيلات، ومهندسو تصميم الشبكات وتنفيذها، واستشاريو البناء.

1.2 Review

This Standard will be reviewed on a regular basis taking new developments and experiences into account to keep the document up to date and to guarantee always for the best technical and commercial approach in the future. A close collaboration with all stakeholders in parallel is the basis for improvement of this standard.

1.2 تمهيد

سيجري استعراض هذا المعيار على أساس منتظم مع الأخذ في الاعتبار التطورات والتجارب الجديدة لإبقاء الوثيقة محدَّثة، ولضمان اتباع أفضل الإجراءات الفنية والتجارية في المستقبل. ويشكل التعاون الوثيق مع جميع أصحاب المصلحة -بالتوازي- أساساً لتحسين هذا المعيار.

1.3 Compliance

Compliance with this document may assist to fulfil the legal and regulatory obligations, this document does not constitute a legal advice or a comprehensive outline of all legal issues relevant to the provision of premises wiring services in Qatar.

Notwithstanding this document, industry participants shall comply with all applicable laws, regulations and requirements of any government or statutory body, as well as with any other applicable industry and building standards or codes, whether voluntary or otherwise.

In the event of inconsistency between this document and other relevant legislation or existing agreement, this inconsistency will be resolved in the following (descending) order of precedence:

Any Legislation or regulatory instrument; these guidelines; and Any agreement.

1.4 Best Practice Approach

High quality cable installation is required, whatever cable medium is being placed - fibre or twisted pair copper cables. Most network problems occurring with high- speed data cable systems can be traced to poor cabling techniques (during construction, installation or maintenance) that damage cable and components. To reach reliable high-performance design targets for a data cable system, various factors shall be addressed:

These factors will be addressed in the document to support planning, construction, installation and maintenance of the most reliable and high-performance data cable

1.3 الامتثال

يساعد الامتثال بهذه الوثيقة على الوفاء بالالتزامات القانونية والتنظيمية، ولا تشكل هذه الوثيقة مشورة قانونية أو عرضاً شاملاً لجميع المسائل القانونية ذات الصلة بتوفير خدمات التوصيلات الداخلية في قطر.

بصرف النظر عن هذه الوثيقة، يجب على المعنيين الامتثال لجميع القوانين والأنظمة والمتطلبات المعمول بها في أي جهة حكومية أو هيئة قانونية، وكذلك لأي معايير أو قوانين أخرى يتم تطبيقها في هذا المجال، سواء أكانت طوعية أم غير ذلك.

في حالة وجود تضارب بين هذه الوثيقة والتشريعات الأخرى ذات الصلة أو الاتفاق الحالي، فسيتم حل هذا التناقض بترتيب الأسبقية (التنازلي) التالي:

أي تشريع أو أداة تنظيمية، ثم هذه الإرشادات، ثم أي اتفاق.

1.4 أفضل نهج عملي

يجب تركيب كابلات عالية الجودة، أيّاً كان وسيط الكابل الذي يتم استخدامه؛ سواء كانت الألياف، أو كابلات النحاس المجدولة. فإن غالبية مشاكل الشبكات التي تحدث مع أنظمة كابلات البيانات عالية السرعة تعود إلى استخدام تقنيات رديئة للكابلات (وذلك أثناء الإنشاء أو التركيب أو الصيانة)، والتي تسبب تلف كلٍّ من الكابلات والمكونات. ولبلوغ أهداف تصميم موثوق به وعالي الأداء لنظام كابلات نقل البيانات، ينبغي معالجة عدة عوامل، منها:

يتم تناول هذه العوامل في الوثيقة عند التخطيط والبناء والتركيب والصيانة لشبكة كابلات نقل البيانات الأكثر موثوقية وذات الأداء العالي. عندما يتم التعامل مع هذه العوامل بشكل فعال ويتم استخدام نظام اختبار

network. When these factors are addressed effectively and a testing system of checks and balances used during construction and installation, then a highly reliable physical infrastructure can be delivered to support the best possible current and future broadband communications network for Qatar.

أثناء البناء والتركيب، يمكن عندئذٍ توفير بنية تحتية موثوقة للغاية من أجل تحقيق الدعم لأفضل شبكة اتصالات واسعة النطاق -حالياً ومستقبلاً- في دولة قطر.

Engineering Plans - Detailed engineering plans, drawings, general directions and specification of the best or first choice cable path shall be provided for installation.

الخطط الهندسية - يجب توفير المخططات الهندسية التفصيلية والرسومات والتوجيهات العامة، وتقديم المواصفات الخاصة بأفضل مسار كابل أو الخيار الأول للتركيب.

Installation Practices - Minimize physical stress and damage to cable by decreasing exposure of cables, components and individual conductors to kinking, abrasion, twisting, bending and compression.

أعمال التركيب - تقليل الإجهاد المادي وتلف الكابلات عن طريق تقليل تعرض الكابلات والمكونات والموصلات الفردية للالتواء والكشط والالتفاف والانحناء والضغط.

Materials Selection - Cables, connectors, and terminals used shall meet adequate technical specifications such as those in Section 8 and Annex B, C, D and E, as well as references to applicable industry specifications and codes. All the hardware shall be manufactured under a certified Quality Management System (QMS) such as ISO 9000.

اختيار المواد - يجب أن تستوفي الكابلاتُ والوصلاتُ والمخارجُ الطرفيةُ المستخدمةُ المواصفاتِ التقنيةَ الكافيةَ؛ مثل المواصفات الواردة في الملحق 8 والمرفق (ب) و(ج) و(د) و(هـ)، فضلاً عن مراجع المواصفات والقواعد المعمولة بها في المجال. كما يجب تصنيع جميع المعدات في إطار نظم إدارة الجودة المعتمدة (QMS) مثل ISO 9000.

Quality Assurance (QA) - Follow sound QA strategies that include network testing during all phases of the work.

ضمان الجودة (QA) - يجب اتباع استراتيجيات ضمان الجودة السليمة التي تتضمن اختبار الشبكة خلال جميع مراحل العمل.

Safety - Follow sound safety methods and procedures for both personal safety and protection of equipment.

السلامة - اتباع أساليب وإجراءات سليمة للسلامة من أجل تحقيق السلامة الشخصية وحماية المعدات على حد سواء.

Worker Training - Equipment and traine installers with adequate knowledge, good M&P (methods and procedures) and the correct tools that are maintained in good working order.

تدريب العاملين - تدريب العاملين على تركيب المعدات بمعرفة كافية، وإكسابهم معرفة جيدة بالأساليب والإجراءات والأدوات الصحيحة التي يتم بها الحفاظ في حالة عمل جيدة.

2. Definitions and Abbreviations

٢. التعريفات والاختصارات

For the purposes of this Standard, the following terms and words shall have the meanings as described to them below.

في هذا المعيار، يكون للمصطلحات والكلمات التالية المعاني الموضحة لها أدناه.

2.1 Definitions

2.1 التعريفات

Access Network Provider (ANP) - The Party to whose network an access line is directly connected and over which services are supplied. Note that an ANP may also be an Access Service Wholesaler and / or a Retail Service Provider.

مزود خدمات النفاذ للشبكة (ANP) - الطرف الذي يتم توصيل خط ونفاذ مباشر إلى شبكته والذي يتم تقديم الخدمات من خلاله. يجب ملاحظة أن مزود خدمة النفاذ للشبكة قد يكون تاجر جملة لخدمة النفاذ و/أو مزود خدمة بيع بالتجزئة.

As-built Drawings - Means a revised set of drawing submitted by a third party upon completion of a project or a particular job. They reflect all changes made in the specifications and working drawings during the construction process, and show the exact dimensions, geometry, and location of all elements of the work completed under the contract.

الرسومات التنفيذية (النهائية) - تعني مجموعة من الرسومات يتم تعديلها وتقديمها من طرف خارجي عند الانتهاء من مشروع أو مهمة معينة، بحيث تعكس جميع التغييرات التي تم إجراؤها على المواصفات ورسومات العمل أثناء عملية البناء، وتظهر الأبعاد الدقيقة والهندسة والموقع لجميع عناصر العمل المنجز بموجب العقد.

Balanced Cable - A cable consisting of one or more metallic symmetrical cable elements (twisted pairs or quads) also known and above, as referenced in the ISO / IEC 11801.

الكابل المتوازن - الكابل المكون من واحد أو أكثر من عناصر الكابل المتماثلة المعدنية (أزواج مجدولة أو بشكل رباعي) المعروفة أيضاً وما فوقها، على النحو المشار إليه في ISO/IEC ١١٨٠١.

Cross-connection - Any arrangement which enables a socket to be associated with a specific service.

التوصيلات المتقاطعة - أي ترتيب يمكّن المقبس من الارتباط بخدمة محددة.

Customer-Located Network Equipment (CLNE) - Any access network provider / service provider network terminating equipment required to provide a specific service and located within the customer's premises on the customer's side of the network demarcation point.

معدات الشبكة الموجودة في موقع العميل (CLNE) - أي مقدم خدمة النفاذ للشبكة/مزود خدمة معدات إنهاء شبكة مطلوبة لتوفير خدمة محددة موجودة داخل مباني العملاء أو جانب مبنى العميل من نقطة ترسيم الشبكة.

Customer Premises Equipment (CPE) - Any telecommunications terminal equipment connected to the customer's wiring, other than CLNE.

المعدات في مباني العملاء (CPE) - أي معدات لمحطات الاتصالات متصلة بالبنية التحتية الخاصة بالعميل، باستثناء معدات الشبكة الموجودة في موقع العميل.

Daisy-Chain (or loop) wiring - A common form of wiring where a cable to one socket is connected to another cable to the next socket etc.

سلسلة أو حلقات التوصيل - شكل شائع من التوصيلات، حيث يتم توصيل كابل بمقبس واحد بكابل آخر بالمقبس التالي، وهكذا.

DMS - Duct management System

دي إم إس - نظام إدارة القنوات

Duct - Refers to a protected pathway enabling the installation of underground cable

القناة - تشير إلى مسار محمي يسمح بتركيب الكابلات تحت الأرض.

Ducting System - Any system that provides a passageway for cables. It could be pipes, trays, concrete trenches, or any other form of a channel to convey cables.

نظام القنوات - أي نظام يوفر مسارات للكابلات. من الممكن أن تكون على شكل أنابيب، أو قوالب، أو خنادق خرسانية، أو أي شكل آخر من أشكال المسارات لنقل الكابلات.

GIS - Geographic information system

جي أي إس - نظام المعلومات الجغرافية

HDPE - High-density polyethylene

إتش دي إي بي - البولي إيثيلين عالي الكثافة

High-density polyethylene (HDPE) - Refers to conduit material used to protect the fiber optic highways for decades. HDPE is known for its large strength to density ratio.

البولي إيثيلين عالي الكثافة - يشير إلى المادة المستخدمة في صناعة أنابيب القنوات المستخدمة في نشر الألياف الضوئية. وهو معروف بقوته وكثافته العالية.

Insulation Displacement Contact (IDC) - A technique used to terminate copper wires without stripping-off the insulation using a special insertion tool.

التوصيل بدون إزالة مواد العزل - تقنية تستخدم لتوصيل الكابلات النحاسية دون نزع العزل باستخدام أداة إدخال خاصة.

Jointing chamber/ Joint box - Means an inspection pit constructed on a duct route to allow access to cables for cabling and maintenance purposes and to house cable splicing enclosures

غرفة الربط/صندوق الربط - تعني حفرة تفتيش مبنية على طريق القناة بهدف السماح بالوصول إلى الكابلات لأغراض الربط والصيانة، ولإيواء حاويات ربط (لحام) الكابلات.

Lead in Ducts - Refers typically to a, telecom network that is built up to the boundary of the property. A lead-in duct is needed to get the network cable from the point on the boundary where telecom network terminates (the network terminal) to the point on the building where the internal cabling needs to connect to the telecom network (known as the external termination point or ETP).

قنوات الربط الرئيسية - يقصد بها عادة شبكة الاتصالات التي تم إنشاؤها على حدود المبنى، إذ تتطلب قناةُ الربط الرئيسية الحصولَ على كبل الشبكة من نقطة على حدود المبنى حيث تنتهي شبكة الاتصالات (المحطة الطرفية للشبكة) إلى نقطة داخلية في المبنى، وذلك لأن الكابلات الداخلية تتطلب الاتصال بشبكة الاتصالات (المعروفة بنقطة المحطة الطرفية الخارجية أو ETP)..

Low Voltage (LV) - Any voltage in the range 50–1000Vrms AC or 120–1500V DC.

الجهد المنخفض - أي جهد يكون في التيار المتردد في النطاق بين ٥٠-١٠٠٠ فولت، أو في التيار المستمر في النطاق بين ١٢٠-١٥٠٠ فولت.

Manhole - Refers to an underground chamber used to host Optical Fiber Cables, Joint closures, splitters and other telecommunications infrastructure and installed along a duct route that enables Optical Fiber Cables to be installed in and withdraw from the ducts and which gives access to the Optical Fiber Cables for splicing and operations and maintenance purpose.

غرفة التفتيش - تشير إلى غرفة تحت الأرض تستخدم لحفظ كابلات الألياف الضوئية وحواجز الربط، والفواصل، وغيرها من التركيبات المتعلقة بالبنية التحتية للاتصالات، وتثبت تلك الفتحة على طول طريق القناة مما يتيح تركيب كابلات الألياف الضوئية أو سحبها من القنوات، فيمكن بذلك الوصول إلى كابلات الألياف الضوئية لتوصيلها (لحمها) أو تشغيلها أو صيانتها.

Optical fiber cable - Means a cable comprised of a number of optical glass fibers, enclosed in a protective housing or jacket, which can use to transmit data at high speed using optical transmission technologies

كابل الألياف الضوئية - ويقصد به الكابل الذي يتكون من عدد من الألياف الضوئية الموجودة داخل غلاف معزول، والتي تُستخدم في نقل البيانات بسرعة عالية من خلال تقنيات نقل البيانات الضوئية.

Personal protective equipment - Refers to protective clothing, hard hats, safety glasses, or other garments or equipment designed to protect the wear's body from injury.

معدات الحماية الشخصية - يقصد بها ملابس الحماية، أو القبعات الصلبة، أو نظارات السلامة، أو غيرها من الملابس، أو المعدات الأخرى المصممة لحماية الجسم من الإصابة.

Service Provider (SP) - A licensed telecommunication service provider in the State of Qatar.

مزود الخدمة - يقصد به مقدم خدمات اتصالات مرخص له في دولة قطر.

Shop Drawings - Refers to drawings, which is submitted before physical execution of works. It can be slightly different than tender drawings because of site conditions that›s why known as shop drawings which contains shop details means site details and normally use standard details of installations and some general notes for more elaboration.

الرسومات التنفيذية - يقصد بها الرسومات التي تُقدم قبل التنفيذ الفعلي للأعمال. وقد تختلف قليلاً عن الرسومات المنفذة؛ وذلك بسبب ظروف الموقع، لذا يطلق عليها الرسومات التنفيذية التي تحتوي على التفاصيل التنفيذية؛ مثل تفاصيل الموقع. وعادة ما تستخدم التفاصيل القياسية لإجراء عمليات التركيب، ولإعداد بعض الملاحظات العامة للحصول على مزيد من التحسينات.

Star Topology - An arrangement where each socket is separately cabled to a central point, where cross-connect facilities may be provided.

التوصيل بالشكل النجمي - ترتيب يتم فيه توصيل كل مقبس بشكل منفصل بنقطة مركزية، بحيث يمكن توفير خاصية التوصيل المتقاطع.

Telecom Corridor - Means a defined area along the side of a road (or a road subjected to significant upgrade or diversion) which is reserved for installation of underground telecom infrastructure. The Telecom Corridor will be installed as part of the road construction.

ممر الاتصالات - يعني منطقة محددة على طول جانب طريق مخصص لتركيب البنية التحتية للاتصالات تحت الأرض (أو طريق يتم تحسينه أو تحويل مساره). علماً أنه سيتم تعريف هذا الممر باعتباره جزءاً من الأعمال الإنشائية للطريق.

Telecommunication Network - Refers to any wire, radio, optical or electromagnetic system for routing, switching and transmitting telecommunications services between network termination system or other utilities, circuit or packet switched network, and network used for delivery of broadcasting services.

شبكة الاتصالات - يقصد بها الأنظمة السلكية، أو الراديوية، أو الضوئية، أو الكهرومغناطيسية التي تُستخدم في توجيه وتحويل ونقل خدمات الاتصالات بين أنظمة نهاية الشبكة أو المرافق الأخرى أو أنظمة تحويل وحدات البيانات أو تحويل الرزم بدوائر افتراضية، وبين الشبكات المستخدمة في تقديم خدمات البث.

Third Party - Refers to Contractors and / or Consultants who are involved in planning, design, construction and installation of telecommunications ducts.

الجهات الخارجية - يُقصد بها المقاولون، أو الاستشاريون الذين يشاركون في أعمال تخطيط قنوات الاتصالات، وتصميمها، وإنشائها، وتركيبها.

Trench - Means a long, narrow excavation in the ground

خندق الاتصالات - هو حفرة طويلة وضيقة في الأرض.

Unplasticized polyvinyl chloride (UPVC) - Refers to a thermoplastic material derived from common salt and fossil fuels, it's a rigid, chemically resistant form of PVC used for pipework, window frames, and other structures.

مادة الـ (يو بي في سي) - يقصد بها مادة من البلاستيك الحراري التي تستخرج من كلوريد الصوديوم والوقود الأحفوري، وهي مادة كيميائية صلبة مقاومة تتكون من مادة كلوريد متعدد الفاينيل ((PVC، مستخدمة في أعمال الأنابيب، وإطارات النوافذ، وغيرها من الهياكل.

2.2 Abbreviations

AC	Alternating Current
ACRF	Attenuation to Crosstalk Ratio - Far End
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ANP	Access Network Provider
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWG	American Wire Gauge
BDB	Building Distribution Box
BOQ	Bill of quantities
CRA	Communications Regulatory Authority
CAT6	Transmission Category-6 as per TIA 568
CLNE	Customer-Located Network Equipment
CPE	Customer Premises Equipment
DC	Direct Current
ELTCTL	Equal-Level Transverse Conversion Transfer Loss
EMI	Electromagnetic Interference
FTB	Fiber Termination Box
FTP or F/UTP	Twisted Pair or Foil Unshielded Twisted Pair
FTTB	Fiber To The Building
FTTH	Fiber To The Home
FSB	Floor Splicing Box
UPVC	Unplasticized polyvinyl chloride
MDU	Multi Dwelling Unit
NEXT	Near-End Cross Talk
OD	Outer Diameter
GI	Galvanized Iron
HDB	Home Distribution Box
LV	Low Voltage
ONT	Optical Network Termination
OSP	outside plant fiber optic network
Pair	Any set of two wires used to provide a circuit.
PPE	Personal protective equipment
PHDB	Primary Home Distribution Box
POTS	Plain Ordinary Telephone Services
PS ACRF	Power-Sum Attenuation to Crosstalk Ratio - Far End
PS NEXT	Power-Sum Near-End Crosstalk
PVC	Poly Vinyl Chloride
RFI	Radio Frequency Interference
QMS	Quality Management System
QCS	Qatar Construction Specification
SHDB	Secondary Home Distribution Box

2.2 الاختصارات

AC	التيار المتردد
ACRF	تخفيف نسبة التداخل - أقصى حد
ADSL	خط المشترك الرقمي غير المتماثل
ANP	مزود الوصول للشبكة
ASTM	الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد
AWG	مقياس الكابلات الأمريكي
BDB	صندوق التوزيع للمبنى
BOQ	لائحة الكميات
CRA	هيئة تنظيم الاتصالات
CAT6	كابل من الفئة 6 وفقًا لـ TIA 568
CLNE	معدات شبكة العميل
CPE	المعدات الموجودة في مباني العملاء
DC	التيار المستمر
ELTCTL	الفاقد في تحويل الانتقال العرضي المتكافئ المستوى
EMI	التداخل / التشويش الكهرومغناطيسي
FTB	صندوق الألياف الطرفي
FTP or F/UTP	زوج مجدول أو زوج مجدول من الرقائق المعدنية غير المحمية
FTTB	الألياف إلى المبنى
FTTH	الألياف إلى المسكن
FSB	صندوق الربط (اللحام) الأرضي
UPVC	كلوريد البولي فينيل غير الملدن (يو بي في سي)
MDU	وحدة السكن المتعدد
NEXT	اختبار الشبكة عند خط النهاية
OD	القطر الخارجي
GI	الحديد المجلفن
HDB	صندوق التوزيع المنزلي
LV	الجهد المنخفض
ONT	مخرج الشبكة الضوئية
OSP	شبكة الألياف الضوئية الخارجية
Pair	أي مجموعة مكونة من سلكين تستخدم لعمل دائرة كهربائية مغلقة
PPE	معدات الحماية الشخصية
PHDB	الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي
POTS	خدمات الهاتف الأساسية العادية
PS ACRF	تخفيض إجمالي الطاقة إلى نسبة التداخل - أقصى حد
PS NEXT	إجمالي الطاقة بالقرب من نهاية الشبكة
PVC	البولي فينيل كلوريد
RFI	تداخل الترددات الراديوية
QMS	نظام إدارة الجودة
QCS	مواصفات البناء القطرية
SHDB	صندوق التوزيع المنزلي الثانوي

3. Legal Basis

3. الأسس القانونية

3.1 Telecom Law

The provisions of Articles (4) and (6) of the Telecommunications Law (the "Telecommunications Law") give the CRA general powers to issue regulations for the purpose of implementing the Law. These powers include set the necessary procedures for providing networks and services for telecommunications.

Article (20) obliges service providers to negotiate in good faith with a view to reaching agreements to provide reasonable access to telecommunication facilities.

Under Article 53, CRA is taking over "rule-making the necessary rules to facilitate access to private and public property for the purpose of installing, operating and maintaining telecommunication facilities," enabling the CRA to draft such rules through these regulations.

Article (54) also allows the CRA to set standards for telecommunication equipment and the procedures to be applied to those standards and specifications specified by the CRA

3.2 by-law

According to the provisions of Article (4), CRA has the authority to issue the necessary regulations to implement the provisions of the Law and By-Law.

The provisions of Article (6) give CRA the authority to "take the actions, measures and decisions it deems appropriate, to ensure that licensees and service providers comply with

3.1 قانون الاتصالات

تمنح أحكامُ المادتين (4) و(6) من قانون الاتصالات "قانون الاتصالات" هيئة تنظيم الاتصالات صلاحيات عامة لإصدار اللوائح التنظيمية بهدف تنفيذ القانون، وتشمل هذه الصلاحيات وضع الإجراءات اللازمة لتوفير الشبكات وخدمات الاتصالات.

تُلزم المادة (20) مُقدّمي الخدمات بالتفاوض بحسن نية بهدف التوصل إلى اتفاقات لتوفير الوصول إلى مرافق الاتصالات بشكل معقول.

بموجب المادة (53) تتولى هيئة تنظيم الاتصالات مهمة "وضع القواعد اللازمة لتسهيل الوصول إلى الممتلكات الخاصة والعامة بهدف تركيب مرافق الاتصالات وتشغيلها وصيانتها"، بما يُمكّن الهيئة من صياغة تلك القواعد من خلال هذه اللوائح التنظيمية.

كما تتيح المادة (54) لهيئة تنظيم الاتصالات وضع معايير معدات الاتصالات والإجراءات الواجب تطبيقها على تلك المعايير والمواصفات المحددة من هيئة تنظيم الاتصالات.

3.2 اللائحة التنفيذية لقانون الاتصالات

تتمتع الهيئة بموجب أحكام المادة (4) من اللائحة التنفيذية بسلطة إصدار الإخطارات اللازمة لتنفيذ أحكام القانون واللائحة التنفيذية.

تخول أحكام المادة (6) الهيئة صلاحية "اتخاذ الإجراءات والتدابير والقرارات، التي تراها مناسبة، لضمان التزام المرخص لهم ومقدمي الخدمة بأحكام القانون وهذه اللائحة وأحكام التراخيص".

the provisions of the law, these regulations, and the provisions of licenses."

Article (3) obliges licensees and service providers to comply with all regulations issued by CRA.

Article (46) requires CRA to issue regulations, orders, or notices to specify the terms, conditions, and procedures for accessing facilities.

The requirements stipulated in Article (111) obligate licensed public mobile telecommunication service providers to comply with the regulations related to planning and approval procedures for the construction and maintenance of telecommunication facilities.

3.3 Emiri Decision

In accordance with Article (4) of the «Emiri Decision», the Communications Regulatory Authority was granted many powers to regulate the telecommunications sector by issuing the necessary regulations, including all necessary powers to monitor the compliance of licensed public mobile telecommunications service providers with the prescribed regulatory frameworks, and to take the necessary measures to ensure compliance with the regulations issued by CRA.

The Decision issued in 2014 and more specifically Article 17 clearly stipulates that the CRA's mandate includes developing technical standards and criteria.

تُلزم المادة (3) من اللائحة التنفيذية المرخص لهم ومقدمي الخدمة الالتزام بجميع اللوائح الصادرة عن الهيئة.

توجب المادة (46) على الهيئة إصدار اللوائح أو الأوامر أو الإخطارات لتحديد أحكام وشروط وإجراءات الوصول إلى المرافق.

تُلزم الاشتراطات المنصوص عليها في المادة (111) مقدمي خدمات الاتصالات المتنقلة العامة المُرخَّص لهم بالالتزام باللوائح المتعلقة بإجراءات التخطيط والموافقات الخاصة بعمليات بناء مرافق الاتصالات وصيانتها.

3.3 القرار الأميري

وفقاً للمادة (4) من "القرار الأميري" مُنحت هيئة تنظيم الاتصالات العديد من الصلاحيات لتنظيم قطاع الاتصالات من خلال إصدار اللوائح اللازمة، بما في ذلك جميع الصلاحيات اللازمة لمراقبة امتثال مقدمي خدمات الاتصالات المتنقلة العامة المُرخَّص لهم للأطر التنظيمية المقررة، واتخاذ التدابير اللازمة لضمان الالتزام باللوائح الصادرة عن الهيئة.

ينص القرار الصادر في عام 2014 في مادته 17 على أن اختصاصات هيئة تنظيم الاتصالات تشمل وضع المعايير والمواصفات الفنية.

4. Scope and Responsibilities

Internal wiring spans are defined as wherever the cable can be run entirely within a fully enclosed access-way owned by the customer, including any other related elements (e.g., splice boxes and sockets).

Each residential unit, regardless of whether they are in a Multi-Dwelling Unit (MDU) or a Single Dwelling Unit (SDU), would have a minimum of 1 fiber cable with 4 fiber optic strands, one for each of the 3 service providers and one spare.

The residential retail subscribers should be able to avail services from all three service providers simultaneously, if they so choose.

Figure 1 shows the demarcation point where the "Customer Responsibility" begins and that designates the scope of this guideline including external duct and all internal ducting and wiring (fibre and copper) from the Service Provider to customer premises, detailing the specific demarcation points that constitute ownership boundaries. The building owner is responsible for the maintenance, repair, and future upgrade requirements of in-building cables

To provide telecom services, the internal concealed pipe and other associated requirements vary for the different building types. The various types of buildings are grouped as commercial buildings, residential towers, warehouses, medium high-rise buildings, shopping complexes, retail houses, row houses, independent villas, Campus villas, labor camps, mosques, petrol pumps, etc. The building owners, builders, property developers, consultants and contractors are advised to provide the various in– building requirements, as applicable, to ensure timely provision of services.

3. الأسس القانونية

يتم تعريف توصيلات التركيبات الداخلية على أنها أينما يمكن توصيل وتشغيل الكابل بالكامل داخل مسارات نفاذ مغلقة بالكامل يملكها العميل، بما في ذلك أي عناصر أخرى ذات صلة (على سبيل المثال، صناديق التوصيل والمآخذ).

كل وحدة سكنية، بغض النظر عما إذا كانت في وحدة السكن المتعدد (MDU) أو وحدة السكن الاحادي (SDU)، سيكون لها كابل ألياف ضوئية واحد على الأقل مع 4 شعيرات ألياف ضوئية؛ واحد لكل من مزودي الخدمة الثلاثة وواحد احتياطي.

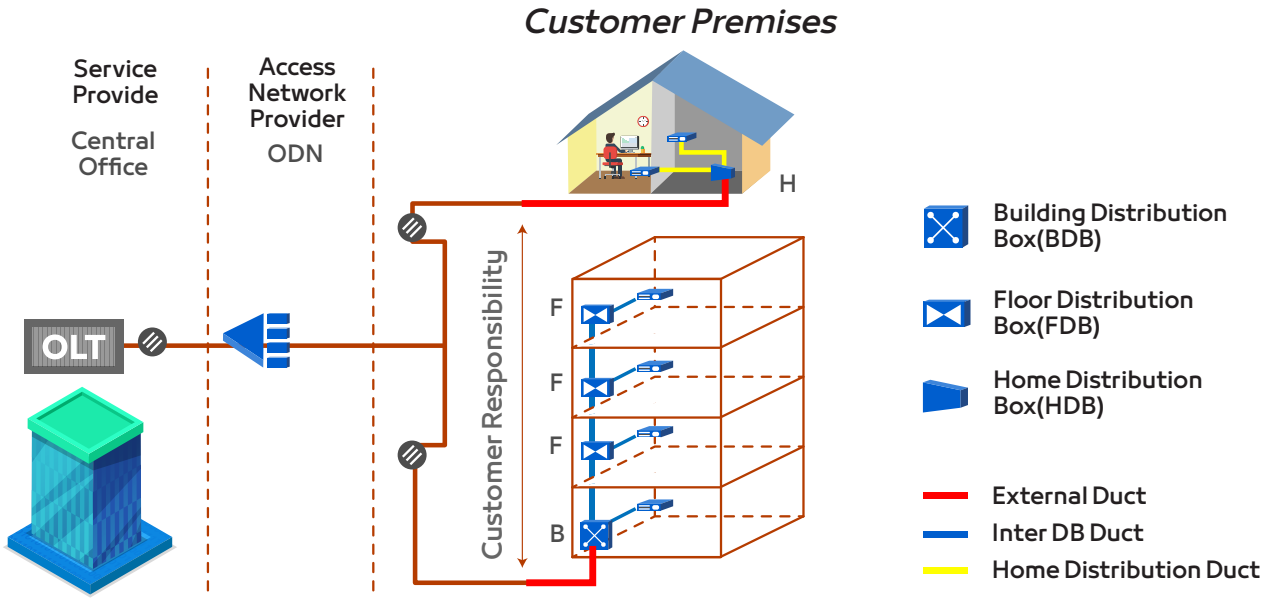
يجب أن يكون مشتركو السكن قادرين على الاستفادة من الخدمات من جميع مزودي الخدمة الثلاثة في وقت واحد، إذا اختاروا ذلك.

يوضح الشكل 1 نقطة الترسيم حيث تبدأ "مسؤولية العميل"، والتي تحددها نطاق هذه الوثيقة، بما في ذلك القناة الخارجية وجميع مسارات التوصيلات الداخلية والكابلات (الألياف والنحاسية) من مزود الخدمة إلى مباني العملاء، مع توضيح نقاط الترسيم المحددة التي تشكل حدود الملكية. ويكون مالك المبنى مسؤولاً عن متطلبات الصيانة والإصلاح والترقية وتطوير الشبكة المستقبلية للكابلات داخل المبنى.

لتوفير خدمات الاتصالات، تختلف مسارات الاتصالات المخفية الداخلية والمتطلبات الأخرى ذات الصلة باختلاف أنواع المباني. يتم تصنيف أنواع المباني المختلفة كمبانٍ تجارية، وأبراج سكنية، ومخازن، ومبانٍ شاهقة متوسطة، ومجمعات تسوق، ومرافق البيع بالتجزئة، ومجمعات سكنية، والفيلات المستقلة، ومجمعات الفلل، وسكن العمال، والمساجد، ومحطات البترول، وما إلى ذلك. ويُنصح أصحابُ المباني، ومطورو العقارات، والاستشاريون، والمقاولون بتوفير متطلبات الاتصالات المختلفة داخل المبنى، حسب الحاجة، لضمان توفير الخدمات في الوقت المناسب.

Figure 1 Scope of INBW Standard

الشكل ١ - نطاق معيار التوصيلات الداخلية



Service Provide:	مزود الخدمة	Floor Distribution Box(FDB):	صندوق التوزيع الطابقي
Central Office:	المكتب المركزي	Home Distribution Box(HDB)	صندوق التوزيع المنزلي:
Access Network Provider:	مزود شبكة النفاذ	External Duct:	القناة الخارجية
Customer Premises:	مباني العملاء	Inter DB Duct:	القناة داخل صندوق التوزيع
Building Distribution Box(BDB):	صندوق التوزيع للمبنى	Home Distribution Duct:	قنوات التوزيع المنزلي

Building owners are also responsible for any additional internal wiring as well as any special requirements for other non-telecommunications services (BMS, CCTV, etc.). Additional internal wiring would include wire spans from the Home Distribution Box (HDB) and the individual pieces of customer equipment (laptop, PC, telephone terminals) along with power cables for the equipment.

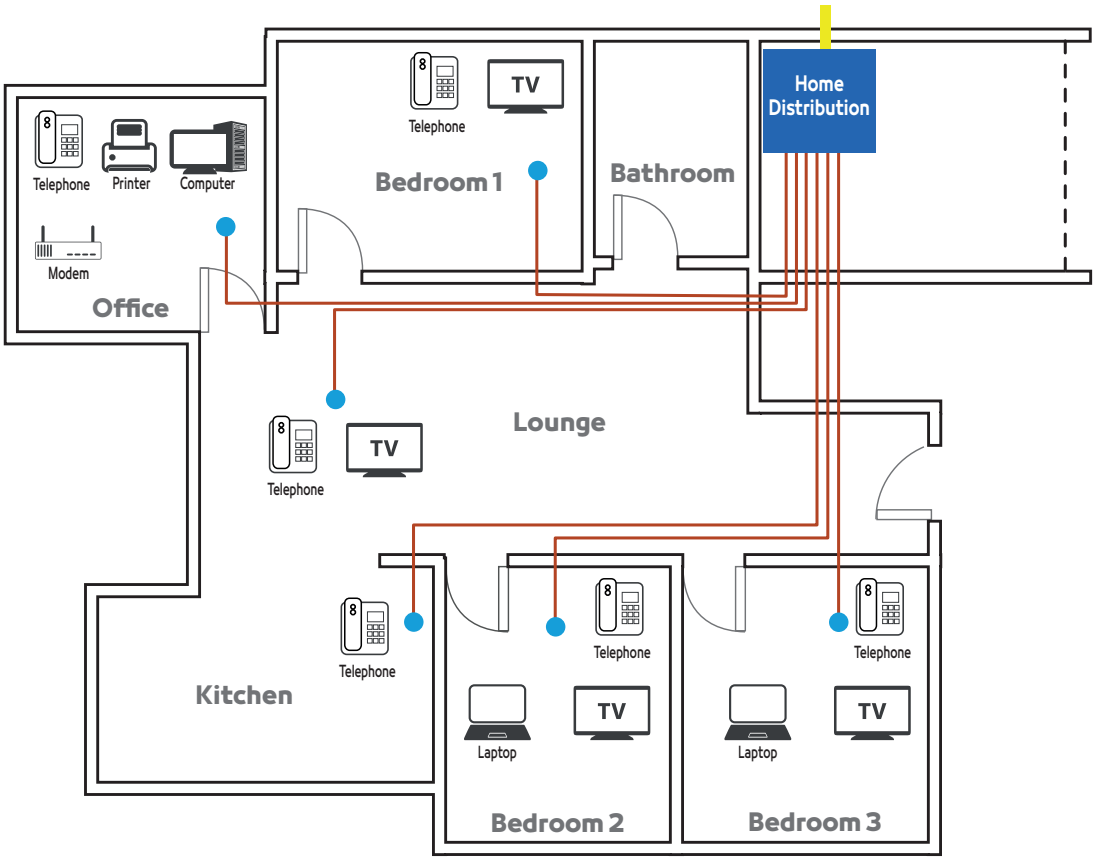
يتحمل مالكو المباني أيضاً مسؤولية أية توصيلات داخلية إضافية، بالإضافة إلى أي متطلبات خاصة بالخدمات الأخرى غير المتعلقة بالاتصالات (نظام إدارة المباني، الدوائر التلفزيونية المغلقة "كاميرات المراقبة"، إلخ). وتشمل التركيبات الداخلية الإضافية تمديدات الأسلاك من صندوق التوزيع المنزلي (HDB)، ومعدات العملاء الشخصية (الكمبيوتر المحمول والكمبيوتر الشخصي وأجهزة الهاتف) إلى جانب كابلات الطاقة للمعدات.

Figure 2 illustrates some of the additional internal wiring possibly required within the living area. Within these spaces, individual building and dwelling owners will make very different choices on exact cable pathways and locations based on their immediate needs and desired flexibility for the future. Such additional internal wiring must not adversely impact the quality of the installation of wiring to support telecommunications.

يوضح الشكل 2 بعض التركيبات الداخلية الإضافية التي قد تكون مطلوبة داخل منطقة المعيشة. وضمن هذه المساحات، سيتخذ أصحاب المباني والمساكن الفردية خيارات مختلفة بشأن مسارات ومواقع الكابلات الدقيقة بناءً على احتياجاتهم الفورية والمرونة المطلوبة للمستقبل. يجب ألا تؤثر هذه التركيبات الداخلية الإضافية سلباً على جودة تركيب الكابلات الخاصة بالاتصالات.

Figure 2 Plan view of scope

الشكل 2 عرض خطة النطاق



Office:	المكتب
Bedroom1:	غرفة نوم 1
Lounge:	الصالة
Kitchen:	المطبخ
Bathroom:	الحمام
Bedroom2:	غرفة نوم2
Bedroom3:	غرفة نوم3

4.1 Demarcation Points

A summary of the key network demarcation points and areas of responsibility are described in Figure 3 below:

From property line of the home or building to the PHDB or BDB - The responsibility for this section of plant will often be shared between the ANP and home/building owner. It is desirable that details of responsibility be explicitly included in the contractual service agreement between ANP/service provider and the customer (building/home owner). Such agreements should address issues of accessibility for servicing and repair, as well as physical security to help prevent or limit damages from accidents and intentional attacks.

4.1 نقاط الترسيم

يبين الشكل 3 أدناه ملخصاً لنقاط ترسيم الشبكة الرئيسية ومجالات المسؤولية:

من قناة توصيل المنزل أو المبنى إلى الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق توزيع المبنى - غالبًا ما يتم تقاسم المسؤولية عن هذا القسم من العقار بين مزود خدمات الاتصالات ومالك المنزل/المبنى. من المستحسن أن يتم تضمين تفاصيل المسؤولية بشكل صريح في اتفاق الخدمة التعاقدي بين مزود خدمات الاتصالات/مزود الخدمة والعميل (مالك المبنى/المنزل). ويجب أن تتناول هذه الاتفاقات عملية النفاذ للخدمة، والإصلاح، بالإضافة إلى الأمن المادي للتوصيلات للمساعدة في المنع أو الحد من الأضرار الناجمة عن الحوادث والهجمات المتعمدة.

Villas and multi-dwelling unit (MDU) complexes often having substantial outer walls which can not only protect but also create access problems. In some cases, the wall of the building may be a more useful demarcation line then the property line – e.g., when PHDB or BDB is located inside the building structure.

غالباً ما تحتوي الفيلات ومجمعات الوحدات السكنية المتعددة (MDU) على أسوار خارجية كبيرة؛ لا تقوم بالحماية فقط، ولكنها أيضاً تتسبب بمشاكل في النفاذ. في بعض الحالات، قد يكون سور المبنى بمثابة خط ترسيم للملكية - على سبيل المثال، عندما يكون الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق توزيع المبنى موجودًا داخل هيكل المبنى.

Building Owner - owns, manages and is responsible for the internal wiring from building side of the BDB or PHDB to the HDB located inside the living space. The building owner is responsible for all wiring located inside wall cavities.

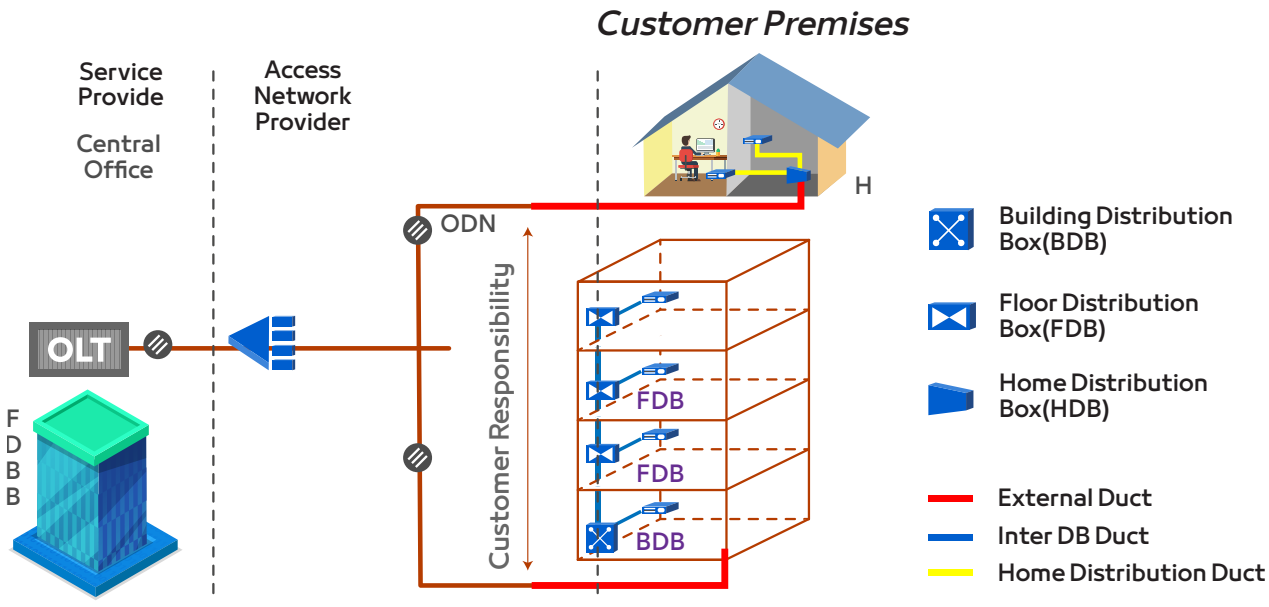
مالك المبنى – يمتلك المبنى ويديره، ويكون مسؤولاً عن التركيبات الداخلية من جانب المبنى في صندوق توزيع المبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي إلى صندوق التوزيع المنزلي الموجود داخل مساحة المعيشة. يتحمل مالك المبنى مسؤولية جميع التوصيلات الموجودة داخل قنوات الاتصالات الجدارية.

Homeowner or Dwelling Unit Owner - owns, manages and is responsible for the internal wiring inside the living space.

مالك المنزل أو مالك الوحدة السكنية - يمتلكها ويديرها، ويتحمل مسؤولية التركيبات الداخلية داخل مساحة المعيشة.

Figure 3 Network Demarcation Points

الشكل 2 عرض خطة النطاق



Service Provide:	مزود الخدمة	Floor Distribution Box(FDB):	صندوق التوزيع الطابقي
Central Office:	المكتب المركزي	Home Distribution Box(HDB):	صندوق التوزيع المنزلي
Access Network Provider:	مزود شبكة النفاذ	External Duct:	القناة الخارجية
Customer Premises:	مباني العملاء	Inter DB Duct:	القناة داخل صندوق التوزيع
Building Distribution Box(BDB):	صندوق التوزيع للمبنى	Home Distribution Duct:	قنوات التوزيع المنزلي

4.2 Responsibility Matrix

Summary of responsibility matrix for multiple building scenario:

4.2 مصفوفة نطاق المسؤولية

ملخص مصفوفة نطاق المسؤولية في مختلف حالات المباني:

Table 1

Item description	Consultant /Master plan developer	Building Owner	Service Providers
Lead-in ducts, including connections to JRV\ manholes outside boundaries	√		
Installation of Manholes and ducts outside the building /boundaries (including cover)*	√		
Entry boxes inside the building/villa/complex of villas boundaries (including the cover)	√	√	
Supply and Installation of Terminal Box	√	√	
fiber optic cables supply, pulling.		√	√
Supply and Installation of Splice Cabinet components		√	√
Splicing and Labelling Multicore fibre cables with 4 core drop cables using Wall Mount Mini ODF		√	
(Splice Cabinet) Cabinet		√	
Horizontal cabling work inside the unit/ apartment/office/retail		√	
Supply and Installation of FTTx components		√	
Fibre optic splitter supply and installation		√	
Supply of fibre patch cords and Pre-patching the fiber patch cords between splitter's downlink ports to building fiber patch panels (ISP)		√	
Telecom rooms/spaces and related EM and civil requirements		√	
Roof top Telecom (mobile services) rooms/ spaces and related EM and civil requirements*	√		
Lead-in ducts, including connections to JV manholes outside boundaries	√		
***Subject to CRA approval**			

الجدول ٦			
وصف البند	الاستشاري/ المطور الرئيسي	مالك المبنى	مزود الخدمة
قنوات الربط الرئيسية، بما في ذلك الوصلات إلى غرفة التفتيش المشتركة خارج حدود المبنى	√		
تركيب غرف التفتيش والقنوات خارج المبنى/ على حدوده (بما في ذلك الغطاء) *	√		
صناديق التوصيل داخل المبنى/الفيلا/على حدود مجمع فلل (شامل الغطاء)	√	√	
توريد وتركيب صندوق التوصيلات الطرفية	√	√	
توريد كابلات الألياف الضوئية وكابل السحب		√	√
توريد وتركيب مكونات خزانة التوصيلات		√	√
ربط (لحام) كابلات الألياف متعددة الشعيرات مع 4 شعيرات من كابلات الإسقاط الأساسية باستخدام قاعدة جدارية صغيرة لإطار التوزيع البصري (ODF) (خزانة ربط)		√	
الخزانة (خزانة لصق)		√	
توصيل الكابلات الأفقية داخل الوحدة/الشقة/المكتب		√	
توريد وتركيب مكونات الألياف الضوئية FTTx		√	
توريد وتركيب مقسّم الألياف الضوئية		√	
توريد ضفائر التوصيل الليفية، وإعادة الربط المسبق لضفائر التوصيل الليفية بين منافذ الوصلة الهابطة للمقسّم، من أجل بناء لوحات التوصيل الليفية (ISP)		√	
غرف/مساحات الاتصالات والمتطلبات الكهربائية والميكانيكية والإنشائية ذات الصلة		√	
غرف/مساحات للاتصالات (خدمات الهاتف المتنقل) على السطح والمتطلبات المدنية ذات الصلة *	√		
قنوات الربط الرئيسية، بما في ذلك التوصيلات إلى غرف التفتيش المشتركة خارج حدود المبنى	√		
*** تخضع لموافقة هيئة تنظيم الاتصالات**			

4.2.1 Telecommunications Services

The PON with in-building twisted pair cabling and facilities infrastructure described herein is intended to support the full range of current residential and enterprise services available as well as applications and services that can be reasonably expected to develop in future. This would include, but not be limited to, the following:

Voice Services
Video Delivery Services • Subscription television: IPTV (Internet Protocol Television) • Video-on-Demand (VoD).
Data Services including IP VPN and VPN Services Internet Protocol Virtual Private Networks (IP VPNs) support multiple data, voice and video applications on a shared network infrastructure. These shared networks may be within a single building/ complex or across a wide geographic area.
High Speed Internet services
Wireless IBS mobile services
Smart services

These services require broadband Internet connectivity and download speeds which are many times faster than a traditional connection.

The network infrastructure described here will need to support a large variety of building services that involve not only large amounts of streaming video and other graphic applications but also the rapidly expanding demand for simultaneous delivery of multiple communications services involving large amounts of network traffic in both the upstream and downstream directions.

4.2.1 خدمات الاتصالات

تهدف الشبكات غير النشطة (PON) من الألياف الضوئية مع الكابلات المزدوجة المجدولة داخل المبنى والبنية التحتية للمرافق الموضحة هنا -إلى دعم النطاق الكامل للخدمات السكنية والمؤسسية الحالية المتاحة، بالإضافة إلى التطبيقات والخدمات التي يمكن توقّعُ تطورها تكنولوجياً في المستقبل. قد يشمل ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

الخدمات الصوتية
خدمات توصيل الفيديو • اشتراك تلفزيوني: IPTV (تلفزيون ببروتوكول الإنترنت) • فيديو عند الطلب (VoD)
خدمات البيانات، بما في ذلك خدمات بروتوكول الإنترنت للشبكات الافتراضية الخاصة (IP VPNs)، ودعم تطبيقات البيانات والصوت والفيديو المتعددة المتواجدة على بنية شبكة أساسية مشتركة. قد تكون هذه الشبكات المشتركة داخل مبنى واحد/ مجمع أو عبر منطقة جغرافية واسعة.
خدمات الإنترنت عالية السرعة
الخدمات اللاسلكية المتنقلة في حلول التغطية الداخلية
الخدمات الذكية

تتطلب هذه الخدمات اتصالاً بالإنترنت واسع النطاق وسرعات تنزيل أسرع بعدة مرات من الاتصال التقليدي.

ستحتاج البنية التحتية للشبكة المدرجة هنا إلى دعم مجموعة كبيرة ومتنوعة من خدمات البناء؛ التي لا تتضمن فقط قدرة نقل بيانات كبيرة وخدمات وتطبيقات الاتصالات المرئية الأخرى، ولكن أيضاً الطلب المتزايد بسرعة على خدمات الاتصالات المتعددة.

5. General Design Considerations

5. الاعتبارات العامة في التصميم

All designs shall support a multi-operator environment of up to three Service Providers. When this document does not specifically mention multi Service Providers, and where diagrams within this document do not show specifics for a multi-operator environment, it is the duty of the designer to ensure that support for up to three Service Providers is provided in their specific design(s).

يجب أن تدعم جميع التصميمات خدمة ما يصل إلى ثلاثة مزودي خدمة. عندما لا تذكر هذه الوثيقة على وجه التحديد مزودي خدمة متعددين، وحيث لا تعرض المخططات الموجودة في هذا المستند تفاصيل لبيئة متعددة المشغلين، فمن واجب المصمم ضمان تقديم الدعم لما يصل إلى ثلاثة مزودي خدمة في كل التصميمات).

1. Facilities for Concealing Cabling Facilities and Apparatus In common with water, gas pipes, lighting conduits and electrical fixtures, cabling facilities and equipment will eventually become a permanent part of the building.

1. مرافق لإخفاء مكونات الكابلات وأجهزتها، بشكل مشترك مع شبكات المياه وأنابيب الغاز وقنوات الإضاءة والتركيبات الكهربائية، بحيث تصبح مرافق ومعدات الكابلات جزءاً دائماً من المبنى.

2. General Requirements of Cabling Network Systems the developers may refer to the latest edition of the following widely recognized standards for the design, planning and construction practices of cabling network systems:

a. TIA/EIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;

b. TIA/EIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and spaces;

c. ISO/IEC 11801: Generic Cabling for Customer Premises;

d. BS EN50173: Information Technology, Generic Cabling Systems, General Requirements and Office Areas.

2. المتطلبات العامة لأنظمة شبكات الكابلات. هناك معايير معترف بها على نطاق واسع للتصميم والتخطيط وإجراءات البناء لأنظمة شبكات الكابلات، حيث يمكن لمطوري البناء الإشارة إلى الإصدار الأخير من تلك المعايير، وهي كالتالي:

أ- TIA / EIA 568-B: معيار كابلات الاتصالات في المباني التجارية.

ب- TIA / EIA 569-A: معيار مسارات الاتصالات ومساحاتها في المباني التجارية.

ج- ISO / IEC 11801: الكابلات العامة لمباني العملاء.

د- BS EN50173: تكنولوجيا المعلومات، وأنظمة الكابلات العامة، والمتطلبات العامة، ومجالات المكاتب.

3. Segregation between Electricity Supply and Telecommunications/IBCCDS Cables the following minimum segregation between electricity supply cables and the telecommunications/IBCCDS cables should be provided:

3. الفصل بين تمديدات الكهرباء وكابلات الاتصالات/IBCCDS: يجب توفير الحد الأدنى للفصل بين كابلات الإمداد بالكهرباء وكابلات الاتصالات/IBCCDS، كالتالي:

a. For low voltage cables (not exceeding 600V between phase and earth), a minimum clearance of 50 mm should be given.

b. For high voltage cables (exceeding 600V between phase and earth), a minimum clearance of 300 mm should be given.

أ- بالنسبة للكابلات ذات الجهد المنخفض (التي لا تتجاوز 600 فولت)، يجب إعطاء مسافة أمان لا تقل عن 50 مم.

ب- بالنسبة للكابلات ذات الجهد العالي (التي تتجاوز 600 فولت)، يجب إعطاء مسافة أمان لا تقل عن 300 مم.

4. Ducts, Risers and Trunkings The cable ducts, vertical risers, and trunkings for carrying cables should be made of flame-retardant and corrosion/weather resistant materials. Sharp objects should be avoided inside or outside the trunking. It should provide removable covers throughout the entire length for installation and maintenance of cables. Trunking covers should normally be friction fit or should be secured by simple devices, but not screws. Easy bends are required at turning points to ensure that the cable bends comply with the minimum bending radius requirements.

4. يجب أن تكون قنوات الكابلات، ونظام الكابل الصاعد الرأسي، وخطوط التغذية لحمل الكابلات مصنوعة من مواد مقاومة للهب والتآكل/الطقس. كما يجب تجنب الأشياء الحادة داخل أو خارج الكابلات. ويجب توفير أغطية قابلة للفك بطول كامل لتركيب وصيانة الكابلات. وأن تكون أغطية الكابلات ملائمة بشكل طبيعي للاحتكاك، أو يجب تأمينها بأجزاء تثبيت بسيطة، ولكن ليس بمسامير. كما يراعى أن تكون الانحناءات سلسة عند نقاط التحول للتأكد من أن انحناءات الكابلات تتوافق بحد أدنى مع نصف قطر الانحناء.

5. Telecommunications Closet will be required if it is not possible to accommodate the equipment and distribution cases/ connection boxes in the riser. The requirements of telecommunications closet will vary with the design of the in-building telecommunications systems. Developers should refer to the latest edition of the widely recognized standards for the design, planning and construction practices of cabling network systems. Developers should also discuss with the Network Service Providers on the actual requirement of the telecommunications closet, if applicable. The telecommunications closet may be an enclosure of small floor area or a section of wall surface where the Network Service Providers could mount their equipment onto the wall. There should be sufficient working clearance for the workers and suitable concealing arrangement to avoid unauthorized access. There should also be linkages between the telecommunications closet and the riser. Suitable power supply should be available in the telecommunications closet.

5. إذا لم يكن من الممكن استيعاب المعدات وحاويات التوزيع/صناديق التوصيل في نظام الكابل الصاعد، فستكون هناك حاجة إلى خزانة للاتصالات. وتختلف متطلبات خزانة الاتصالات حسب تصميم أنظمة الاتصالات داخل المبنى. وعليه، يجب على المطورين الرجوع إلى أحدث إصدار من المعايير المعترف بها على نطاق واسع للتصميم والتخطيط واجراءات البناء لأنظمة شبكات الكابلات. وعلى المطورين أن يتناقشوا أيضاً مع مزودي خدمة الشبكة حول المتطلبات الفعلية لخزانة الاتصالات، إن وجدت. قد تكون خزانة الاتصالات عبارة عن مساحة أرضية صغيرة مغلقة، أو جزء من سطح جدار يمكن لمقدمي خدمة الشبكة تركيب معداتهم عليه. كما يجب أن يكون هناك تصاريح عمل كافية للعمال، مع العمل على إخفاء مناسب لمنطقة العمل؛ لتجنب وصول غير المصرح لهم. وينبغي أن تكون هناك أيضاً روابط بين خزانة الاتصالات ونظام الكابل الصاعد، وأن يتوفر مصدر طاقة مناسب في خزانة الاتصالات.

6. Earth Connection for Telecommunication
An earthing system should be provided for the telecommunications/broadcasting systems. It should have a resistance to earth of not greater than 3 ohms and should be terminated on an earth bus bar inside the telecom Room

6. تأريض أجهزة للاتصالات: يجب توفير نظام تأريض أجهزة الاتصالات، على أن تكون مقاومته للأرض لا تزيد عن 3 أوم، ويتم توصيلها على قضيب ناقل أرضي داخل غرفة معدات الاتصالات.

7. Fire Safety Developer should observe all relevant civil defiance ordinances and regulations regarding the fire safety requirements in the design of building wiring networks.

7. على مطور أنظمة السلامة والوقاية من الحرائق مراعاة جميع قوانين ولوائح الدفاع المدني ذات الصلة، وذلك فيما يتعلق بمتطلبات السلامة من الحرائق في تصميم شبكات التوصيلات الداخلية للمباني.

8. Design of Underground Duct Network following recommendations should be considered when laying entry duct:

- Duct should be laid in the ground at approximate depth of 600mm from the surface finishing level.
- Entry duct should be extended to an approximate distance of one meter into the public footpath.
- Suitable draw rope or pulling tape should be provided in each duct for the purpose of drawings cables at the time of installation.
- The unconnected ends of all pipes should be capped with rubber caps to prevent entry of earth, debris or other material.
- Location of lead-in ducts shall be clearly marked above ground for easy locating.

8. عند تصميم شبكة قنوات الاتصالات تحت الأرض، يجب مراعاة التوصيات التالية في مكان تمديد قناة الدخول:

- يجب مد القناة في الأرض على عمق تقريبي 600 مم من مستوى تشطيب السطح.
- يجب تمديد قناة الدخول مسافة تقارب متراً واحداً من ممر المشاة العام.
- يجب توفير حبل سحب أو شريط سحب مناسب في كل قناة؛ لغرض سحب الكابلات وقت التركيب.
- يجب تغطية الأطراف غير الموصلة لجميع الأنابيب بأغطية مطاطية لمنع دخول التراب أو الحطام أو أي مادة أخرى.
- يجب تحديد موقع قنوات الربط الرئيسية بعلامات واضحة فوق الأرض لسهولة تحديد موقعها.

9. The number of fiber cables to each unit or dwelling may vary, but the number of independent fibres to each unit shall be at least four (4).

9. قد يختلف عدد كابلات الألياف الضوئية لكل وحدة أو مسكن، ولكن يجب ألا يقل عدد الألياف المستقلة لكل وحدة عن أربعة (4).

10. All copper cable elements (twisted copper pairs) must be rated at Category-6 or better.

10. يجب أن تكون جميع عناصر الكابلات النحاسية (أزواج النحاس المجدولة) مصنفة من الفئة 6 أو أفضل.

11. Wherever an UTP (unshielded twisted pair) cable termination is required, all UTP cable pairs must be terminated.

11. عند الحاجة إلى إنهاء كابل زوج مجدول غير محمي (UTP)، يجب إنهاء جميع أزواج الكابلات المجدولة غير المحمية.

12. All wall-mounted DBs (Distribution Boxes) must be installed at least 1.2m above the finished surface level.

12. يجب تركيب كل صناديق التوزيع المثبتة على الجدران على مسافة 1.2 متر على الأقل فوق مستوى السطح النهائي لأرضية المبنى.

13. All UTP cables must be laid in star topology with no exceptions.

13. يجب مد جميع أزواج الكابلات المجدولة غير المحمية في أشكال توصيلات نجمية بدون استثناءات.

14. UTP cable span between Patch Panel and Socket shall not exceed 90m in length. This is to allow for 10m of patching.

14. يجب ألا يتجاوز طول كابل الزوج المجدول غير المحمي بين لوحة التوصيل والمقبس 90 متراً. وهذا للسماح لـ 10 م من الكابل لإتمام عملية التوصيل.

15. Spans between equipment running Ethernet protocol shall not exceed 100m in length.

15. يجب ألا يتجاوز طول التوصيلات بين المعدات التي تعمل ببروتوكول إيثرنت 100 متر.

16. All Optical Fiber elements must be Single Mode (SM) and at least compliant with ITU-T G.657A2.

16. يجب أن تكون جميع عناصر الألياف الضوئية أحادية النمط (SM)، ومتوافقة على الأقل مع معيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G.657A2.

17. All fibre splices in internal wiring are to be "Fusion Spliced". Typical splice attenuation shall not exceed 0.05dB

17. يجب أن تكون جميع وصلات الألياف الضوئية في التركيبات الداخلية مرتبطة بلحام محكم " Fusion Spliced". كما يجب ألا يتجاوز الفاقد في الربط النموذجي 0.05 ديسيبل.

18. The minimum bending radius, expressed as a multiple of the overall cable diameter shall be 20 times overall diameter for Single Mode fiber cables.

18. يجب ألا يقل نصف قطر الانحناء عن 20 ضعفاً للقطر الكلي لكابلات الألياف أحادية النمط.

19. The bending radius is expressed by multiple of the cross section short access of flat drop cable (H). Under the dynamic bending, the bending radius is 20H and static 10H.

19. يتم التعبير عن نصف قطر الانحناء من خلال الوصول القصير للمقطع العرضي لكابل الإسقاط المسطح (H). تحت الانحناء الديناميكي، يكون نصف قطر الانحناء 20H وثابت 10H.

20. As a minimum requirement, the power measurement shall be taken between the ODF, located in a Telecom Room (TR) and the FTB (Fibre Termination Box) at 1310, 1550 and 1650nm after installation. A copy of the test results is to be provided and left with the installation documentation and certification.

- It is advisable that the fiber characterization documentation and certified data package includes OTDR

20. كحد أدنى من المتطلبات، يجب أخذ قياس الطاقة بين ODF الموجود في غرفة الاتصالات وصندوق الألياف الطرفي عند 1310 و1550 و1650 نانومتر بعد التثبيت. كما يجب تقديم نسخة من نتائج الاختبار وتركها مع وثائق التركيب.

- من المستحسن أن تتضمن وثائق وصف الألياف وحزمة البيانات المعتمدة عمليات مسح OTDR (مقياس انعكاس المجال الزمني البصري)

(Optical Time Domain Reflectometer) scans and power loss measurements for the complete optical span from the ODF/OLT in the Telecom Room to the FTB.

- Such OTDR and power measurements should be made at appropriate and convenient times during the construction and installation process to help provide interim quality checks on the splicing, placement and connectorization activities that can degrade the fiber performance.

وقياسات فقدان الطاقة للمدى البصري الكامل من ODF / OLT في غرفة الاتصالات.

- يجب إجراء قياسات مقياس انعكاس المجال الزمني البصري والطاقة في أوقات ملائمة ومناسبة أثناء عملية الإنشاء والتركيب، للمساعدة في توفير فحوصات جودة ثابتة لأنشطة الربط (اللحام) والتركيب والتوصيل التي يمكن أن تؤدي إلى تدهور أداء الألياف.

21. All CAT6 spans must be continuous - middle joints are not allowed.

21. جميع توصيلات الكابلات من الفئة 6 يجب أن تكون مستمرة (غير متقطعة)، حيث لا يُسمح بالربطات الوسطية.

22. All elements of internal wiring must be labelled properly to simplify operation and maintenance work. Labels on elements must match the label in the documentation and the labels at each end of single span shall correlate in description and color. Various methods and strategies of identification can be used including printing on cable jackets along with printed or colored tags at cable/fiber termination points.

22. يجب وضع بطاقات تعريفية على جميع عناصر التركيبات الداخلية بشكل صحيح لتبسيط عمليات التشغيل والصيانة. ويجب أن تتطابق الملصقات الموجودة على العناصر مع الوصف الموجود في الوثائق. يمكن استخدام طرق واستراتيجيات مختلفة لتسمية وتعريف عناصر التوصيلات، بما في ذلك الطباعة على أغلفة الكابلات بجانب العلامات المطبوعة أو الملونة في نقاط نهاية الكابل/ الألياف الضوئية.

23. In any MDU complex, if the total number of connections is more than 100, a Telecom Room Type A must be provided.

23. في أي من مباني السكن متعدد الوحدات، إذا كان إجمالي عدد التوصيلات أكثر من 100، فيجب توفير غرفة اتصالات من النمط (أ).

24. In any MDU complex, if the total number of connections is less than or equal to 100, a Telecom Room Type B must be provided.

24. في أي من مباني السكن متعدد الوحدات، إذا كان العدد الإجمالي للتوصيلات أقل أو يساوي 100، فيجب توفير غرفة اتصالات من النمط (ب).

25. For all outlets supplying power for any telecommunications service, the use of UPS is the recommended back-up powering option.

25. بالنسبة لجميع المنافذ التي تزود الطاقة لأي خدمة اتصالات، فإن استخدام مصدر طاقة غير منقطع (UPS) هو خيار الطاقة الاحتياطية الموصى به.

26. Only components that have been independently certified to meet applicable UL or TUV safety criteria (or equivalent requirements) by a recognized

26. يتم استخدام المكونات التي تم اعتمادها بشكل مستقل لتلبية معايير السلامة المطبقة UL أو TUV أو من قبل هيئة مستقلة معترف بها.

independent body shall be used.
a. UL - Underwriter's Laboratories
b. TUV- Technischer Überwachungs-Verein (Technical Inspection Association)

أ- UL - مختبرات الوكيل
ب- TUV - مؤسسة الفحص الفني

27. All Category-6 rated cables are to be tested and certified as meeting Category-6 transmission standards (TIA-EIA 568 criteria) through testing with a calibrated Industry Standard Category-6 test set. A certified copy of the compliance test results is to be provided and left with the installation documentation and certification.

27. يجب اختبار جميع الكابلات المصنفة من الفئة 6 واعتمادها على أنها تلبي معايير (TIA-EIA 568) من خلال الاختبار باستخدام مجموعة اختبارات قياسية من الفئة 6 المعروفة في المجال. ويجب تقديم نسخة مصدقة من نتائج اختبار الامتثال وتركها مع وثائق التركيب.

28. Any design based on this document must clearly document that and specify which version/date of this document is being followed.

28. أي تصميم يستند إلى هذه الوثيقة يجب أن يوثق بوضوح، ويحدد أي الإصدار والتاريخ الذي تم اتباعه.

6. Process Installation Quality

6. جودة عملية التركيب

The installation methods and procedures used to build the physical plant is a critical component of creating a quality network service. The functional performance of a good quality ITU 957 bend-resistant fiber cable (ITU G.657, "A Characteristics of a Bending Loss Insensitive Single-Mode Optical Fibres and Cables for the Access Network") can be quickly compromised by bad or improper installation methods and procedures during the construction work. A Category 6 cable connected improperly to a Category 6 terminal block can easily result in a service that is well below the acceptable and expected Category 6 performance. Typical statistics for cabling network infrastructure show that:

تعد طرق وإجراءات التركيب المستخدمة لبناء المنشأة مكوناً مهماً لإنشاء خدمة شبكة عالية الجودة. يمكن أن يتعرض الأداء الوظيفي لكابل الألياف العالي الجودة ITU 957 والمقاوم للانثناء (ITU G.657، "خصائص ألياف ضوئية أحادية الوضع غير حساسة لفقد الانحناء، وكابلات لشبكة النفاذ") للخطر بسرعة بسبب الأساليب والإجراءات السيئة أو غير المناسبة في التركيب أثناء أعمال البناء. يمكن أن يؤدي توصيل كابل من الفئة 6 بشكل غير صحيح بمجموعة طرفية من الفئة 6 -ببساطة- إلى تقديم خدمة أقل بكثير من الأداء المقبول والمتوقع من الفئة 6. تُظهر الإحصائيات النموذجية للبنية التحتية لشبكة الكابلات ما يلي:

- Cabling costs about ~10% of the total network infrastructure
- Typical cabling systems last 16-20 years usually outlasted only by the shell of the building
- 60-80% of the network problems have root causes in poor cabling techniques that damage cable and/or cable component problems.

- تكاليف الكابلات حوالي 10٪ من إجمالي البنية التحتية للشبكة.
- تدوم أنظمة الكابلات النموذجية من 16 إلى 20 عامًا.
- 60-80٪ من مشاكل الشبكة لها أسباب جذرية في تقنيات التركيب السيئة التي تضر بالكابلات.

As discussed earlier above and elsewhere in this guide, the process checks to achieve the desired quality assurance and reliable performance of the network include various factors including:

وكما تمت مناقشته سابقاً في مكان آخر من هذا الدليل، فإن عمليات التحقق من ضمان الجودة والأداء الموثوق للشبكة تتضمن عدة عوامل مختلفة، منها:

a. Quality materials selection through adequate functional performance specifications for products coupled with a manufacturing process that follows good Quality Management Systems (QMS) such as ISO 9000. A 5-year warranty for the major plant elements shall be required to help ensure long-term reliable performance of plant.

أ. اختيار مواد جيدة من خلال مواصفات الأداء المناسبة للأنابيب، إلى جانب عملية التصنيع التي تتبع نظم إدارة الجودة الجيدة (QMS) مثل آيزو9000. ويجب أن يكون هناك ضمان لمدة 5 سنوات لعناصر التوصيلات الرئيسية للمساعدة في ضمان أداء موثوق طويل الأجل في المنشأة.

b. Engineering Plans – Detailed engineering plans, drawings and general directions to help specify the best cable path shall be provided.

ب. الخطط الهندسية – يجب توفير الخطط الهندسية التفصيلية والرسومات والتوجيهات العامة للمساعدة في تحديد أفضل مسار للكابلات.

c. Installation Practices – Minimize physical stress and damage to cable by decreasing exposure of cables, components and individual conductors to kinking, abrasion, twisting, bending and compression.

ت. إجراءات التركيب – التقليل من الإجهاد المادي وتلف الكابلات عن طريق تقليل تعرض الكابلات والمكونات والتوصيلات الفردية للالتواء والتآكل واللف والانحناء والضغط.

d. Worker Training – Equip and train installers with adequate knowledge, good M&P (methods and procedures), and the correct tools that are maintained in good working order.

ج. تدريب العمال – القيام بتجهيز وتدريب عمال التركيب وتزويدهم بالمعرفة الكافية، والعمليات والأساليب والإجراءات الجيدة (M&P)، والأدوات الصحيحة التي يتم الحفاظ عليها في حالة عمل جيدة.

e. Safety – Follow sound safety methods and procedures for both personal safety and protection of equipment.

د. السلامة – اتباع طرق وإجراءات السلامة الصحيحة، من حيث السلامة الشخصية وحماية المعدات.

To help ensure adequate quality of workmanship during construction (Items 3 and 4 in the above list), agreements covering in-process quality checks along with training requirements and certifications for construction and installation workers need to be established and followed. Having quality checks and processes in place during the installation will help avoid repair time, remedial costs and future problems. Having post- construction performance tests are baseline requirements.

للمساعدة في ضمان الجودة المناسبة أثناء البناء (البندان 3 و4 في القائمة أعلاه)، يجب إنشاء ومتابعة الإجراءات التي تغطي فحوصات الجودة أثناء العملية جنبًا إلى جنب مع متطلبات التدريب والشهادات لعمال البناء والتركيب. سيساعد إجراء عمليات فحص الجودة والعمليات أثناء التركيب على تقليل وقت الإصلاح وتكاليف الصيانة والمشكلات المستقبلية. ويعد إجراء اختبارات أداء ما بعد البناء من المتطلبات الأساسية.

The installation/construction company is required to show that industry best practices have been followed and their installation crews have been both (a) properly and adequately trained, and (b) that materials and tools used (e.g., cables, connectors, and crimping tools) are well-maintained and compatible with each other.

يُطلب من شركة التركيب والبناء إثبات أنه: (أ) تم اتباع أفضل الإجراءات الفنية، وأنه قد تم تدريب فرق التركيب الخاصة بهم بشكل صحيح وكافٍ، (ب) وأن المواد والأدوات المستخدمة (مثل الكابلات والوصلات وأدوات القص) جيدة ومتوافقة مع بعضها البعض.

Testing of the cable, connection, termination and other network element equipment is a vital step in evaluating system performance and needs to be completed at the several points during installation and construction activities. To maximize the reliable lifetime of the communications facilities, the network

يعد اختبار الكابل والتوصيل والإنهاء وغيرها من معدات عناصر الشبكة خطوة مهمة في تقييم أداء النظام، ويلزم إكمالها في عدة نقاط أثناء التركيب. لزيادة العمر الافتراضي لمرافق الاتصالات إلى الحد الأقصى، يجب على مشغل الشبكة ومالك المبنى التأكد من تحقيق أداء النظام من خلال الاختبار الفيزيائي الفعلي للمنشأة والشبكات.

operator and building owner should ensure by physical plant and transmission testing that the system performance is met.

The final acceptance performance tests for the installed system shall be documented and certified to characterize the transmission profile for the network and for individual termination points. Separate profiles of transmission performance of the key spans will be provided and include:

- OSP segment includes fiber link from the CO (OLT) to building demarcation point (BDB or PHDB). This test will be performed by the ANP/Service Provider.
- Inside building Span includes fiber or copper link from the building demarcation point (BDB or PHDB) to FDB and HDB.
- Home Span = Copper cable link from HDB to individual connection point (e.g., wall jack or socket).

These records need to be easily assessable during re-configuration of the network, adding data stations and troubleshooting any future problems to help locate and repair any problems. All test sets used to characterize these spans shall be independently calibrated and have labels detailing calibration date and status.
Qualification testing shall be completed for all new plant after it has been built or for older plant immediately after it has been modified. The qualification test record is used not only to certify the network as meeting contractual agreements, but also it will become the reference point for any future examination and troubleshooting of the network. This testing should include frequency sweeps to characterize the network fully.
See Section 9 and 10 for more discussions and details on the appropriate guidelines and procedures for qualification testing of the in-house plant.

يجب توثيق اختبارات أداء القبول النهائي للنظام المُركب واعتمادها لوصف ملف تعريف الإرسال للشبكة والنقاط الفردية الطرفية. سيتم توفير ملفات تعريف منفصلة لأداء نقل التوصيلات الرئيسية، وتشمل:

- يتضمن المقطع الخارجي لشبكة الألياف الضوئية وصلة ألياف من الخط الطرفي للمكتب المركزي (OLT) إلى نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي). سيتم إجراء هذا الاختبار بواسطة مزود خدمات الاتصالات/مقدم الخدمة.
- التوصيل الداخلي للمبنى يتضمن وصلة ألياف ضوئية أو نحاسية من نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي) إلى صندوق التوزيع الأرضي وصندوق التوزيع المنزلي.
- توصيل المنزل إلى رابط كابل نحاسي من صندوق التوزيع المنزلي إلى نقطة اتصال فردية (على سبيل المثال، مقبس حائط أو مقبس عادي).

يجب أن تكون هذه القياسات قابلة للتقييم بسهولة أثناء إعادة تفعيل الشبكة، وإضافة محطات البيانات واستكشاف أي مشاكل مستقبلية للمساعدة في تحديدها وإصلاحها، ويجب معايرة جميع أجهزة الاختبار المستخدمة لوصف هذه التوصيلات بشكل مستقل، ولها ملصقات توضح تاريخ المعايرة وحالتها.
يجب إكمال الاختبار لجميع المنشآت الجديدة بعد بنائها، أو المنشآت القديمة فور تعديلها. ويتم استخدام سجل اختبار، ليس فقط للمصادقة على الشبكة على أنها تفي بالاتفاقات التعاقدية، ولكن أيضاً ستصبح النقطة المرجعية لأي فحص مستقبلي لاستكشاف أخطاء الشبكة وإصلاحها. يجب أن يشمل هذا الاختبار عمليات مسح التردد لوصف الشبكة بالكامل.
راجع القسمين 9 و10 لمزيد من المناقشات والتفاصيل حول الإرشادات والإجراءات المناسبة لاختبار العناصر الداخلية للشبكات

7. Internal Wiring Functional Components Overview

7. استعراض عام للمكونات الرئيسية للتركيبات الداخلية

Internal wiring elements can be grouped into seven functional groups:

1. *Telecom Rooms (TR)*
2. *Entry Box and Pipe*
3. *Distribution Boxes (DB)*
4. *Optical Fiber Components*
5. *Copper Components*
6. *Ducting System*
7. *Segregation of services*
8. *Mobile telecommunication components (IBS)*

These functional groups contain the following components:

7.1 Telecom Room (TR)

In any internal wiring scenario, there are three (3) different types of Telecom Room (TRs) that may be used. For technical specifications of a particular type, please refer to Section 8 ,9 and Section 12 below.

7.1.1 Telecom Room Type A (TR-A)

TR-A is used in scenarios having more than 100 connections. Its functions are:

a. To house Building Distribution Box (BDB),
b. To house any other service providers' active and/or passive components.
c. To connect to ANP over segregated routes by providing multiple external ducts and terminating them to the BDB.
d. To house backup power systems (rectifiers and batteries). It is desirable that the power systems are contained within a separate compartment of the BDB box.

يمكن تجميع عناصر التركيبات الداخلية في سبع مجموعات وظيفية:

1. **غرف الاتصالات (TR)**
2. **صندوق الدخول والأنابيب**
3. **صناديق التوزيع (DB)**
4. **مكونات الألياف الضوئية**
5. **المكونات النحاسية**
6. **نظام القنوات**
7. **تمييز الخدمات**
8. **مكونات الاتصالات المتنقلة (حلول الاتصالات داخل المباني)**

تحتوي هذه المجموعات الوظيفية على المكونات التالية:

7.1 غرفة الاتصالات (TR)

في أي شكل من أشكال التركيبات الداخلية، هناك ثلاثة (3) أنماط مختلفة من غرف الاتصالات (TRs) التي يمكن استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسمين 8 و9، والقسم 12 أدناه.

7.1.1 غرفة اتصالات من النمط (أ) (TR-A)

تُستخدم غرف الاتصالات من النمط (أ) في الحالات التي تحتوي على أكثر من 100 اتصال. ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ- تثبيت صندوق التوزيع للمبنى (BDB)،
ب- تثبيت أي مكونات نشطة و/أو خاملة لمزودي الخدمات الآخرين.
ج- للاتصال بمزود خدمات الاتصالات عبر مسارات متمايزة من خلال توفير قنوات خارجية متعددة وإنهائها بصندوق التوزيع للمبنى.
د- تثبيت أنظمة الطاقة الاحتياطية (المقومات والبطاريات). من المستحسن أن يتم احتواء أنظمة الطاقة داخل حجرة منفصلة لصندوق التوزيع للمبنى.

هـ- تثبيت أي مكونات اتصالات متنقلة نشطة و/أو غير نشطة لمزودي الخدمة الآخرين (حلول الاتصالات داخل المباني):

- يتم تحديد أبعاد الغرفة بناءً على حجم المبنى ومتطلبات الأنظمة الخاملة والنشطة.
- 12 شعيرة لكل موفر خدمة (مع وجوب تواجد منفذ LC/APC في كلا الطرفين)، يتم نقل الألياف أحادية النمط الملتحمة من غرفة مزود الخدمة إلى غرفة الاتصالات المتنقلة (GSM) الرئيسية، وذلك إذا لم تكن غرفة الاتصالات المتنقلة مشتركة مع غرفة مزود الخدمة.
- يستلزم تواجد عازل ثلاثي الأطوار 63 أمبير (واحد لكل مزود خدمة) للتوصيل بالمقومات لتشغيل معدات الاتصالات.
- تأريض التيار المستمر.
- تكييف الهواء للحفاظ على درجة حرارة 5-45 درجة.
- أرضيات مضادة للكهرباء الساكنة.
- مقبسي كهرباء 13 أمبير، من النوع العادي، وثلاثية المأخذ.
- سُلَّم لحمل كابل أفقي 300 مم فوق معدات الاتصالات لمد الكابلات.
- علبة كابلات مقاس 300 مم × 50 مم تربط سلم حامل الكابلات ونظام الكابل الصاعد أو شبكات التغطية الداخلية لنظام توزيع الهوائيات.

7.1.2 غرفة اتصالات من النمط (ب) (TR-B)

تُستخدم غرف الاتصالات من النمط (ب) في الحالات التي تحتوي على 100 اتصال أو أقل. ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ- تثبيت صندوق التوزيع للمبنى (BDB).

ب- تثبيت أي مكونات نشطة و/أو خاملة لمزودي الخدمات الآخرين.

ج- للاتصال بمزود خدمات الاتصالات عبر مسار أحادي من خلال توفير قنوات خارجية وإنهائها بصندوق التوزيع للمبنى.

د- تثبيت أي مكونات اتصالات متنقلة نشطة و/أو غير نشطة لمزودي الخدمة الآخرين (حلول الاتصالات داخل المباني):

- المساحة المقترحة تكون بأبعاد 4م × 4م.
- 24 شعيرة لكل موفر خدمة (مع وجوب تواجد منفذ LC/APC في كلا الطرفين). يتم سحب

e. To house any other service providers' active and/or passive Mobile telecommunication components (IBS):

- Room dimensions are to be decided based on the size of the building and the Passive and Active systems requirements
- 12 Core for each operator (LC/APC port should be at both end) spliced Single Mode Fiber to be pulled from Service Provider Room to Main GSM room, if the mobile telecom room is not collocated with the Service Provider Room.
- 63 amps, 3-phase Isolator (one for each operator) required for connecting to rectifiers for powering up Telecom equipment.
- DC earthing
- Air Condition provision to maintain 5-45-degree temperature
- Antistatic flooring
- 13 amps, 2 normal 3-pin power sockets.
- Horizontal 300 mm Cable ladder above the Telecom equipment for laying cable.
- 300 mm x 50 mm cable tray connecting cable ladder and riser or DAS System

7.1.2 Telecom Room Type B (TR-B)

TR-B is used in scenarios having less than or equal to 100 connections. Its functions are:

a. To house Building Distribution Box (BDB).

b. To house any other service providers' active and/or passive components.

c. To connect to ANP over a single route by providing external ducts and terminate them in the BDB.

d. To house any other service providers' active and/or passive Mobile telecommunication components (IBS):

- 4M X 4M dimensions are proposed for space.
- 24 Core per operator (LC/APC port should be at both end) spliced Single

Mode Fiber to be pulled from secondary telecom equipment Room to Main Telecom Equipment room.
- 32 amps, 3-phase Isolator
- UPS Back-up
- DC earthing
- Air Condition provision to maintain 20-22-degree temperature
- Antistatic flooring
- 13 amps, 2 normal 3-pin power sockets
- Horizontal 300 mm Cable ladder above the Telecom equipment for laying cable.
- 300 mm x 50 cable tray connecting cable ladder and riser or DAS System

الألياف أحادية النمط الملتحمة من غرفة معدات الاتصالات الثانوية إلى غرفة معدات الاتصالات الرئيسية.
- عازل ثلاثي الأطوار 32 أمبير.
- مصدر طاقة غير منقطع احتياطي.
- تأريض التيار المستمر
- تكييف الهواء للحفاظ على درجة حرارة 22-20 درجة.
- أرضيات مضادة للكهرباء الساكنة.
- مقبسي كهرباء 13 أمبير، من النوع العادي، وثلاثية المأخذ.
- سُلَّم لحمل كابل أفقي 300 مم فوق معدات الاتصالات لمد الكابلات.
- علبة كابلات مقاس 300 مم × 50 تربط سلم حامل الكابلات ونظام الكابل الصاعد أو شبكات التغطية الداخلية للاتصالات اللاسلكية.

7.1.3 Floor Aggregation Point/ Room (FAP)

FAP is used in MDU scenarios on floors other than ground floors. Its functions are:

a. To house Floor Distribution Box (FDB).

b. To house any other service providers' active and/or passive components.

c. Intermediate point to connect HDB to BDB in the Telecom Room.

d. To house any other service providers' RRUs, active and passive Mobile telecommunication components (IBS).

7.1.3 نقطة التجميع الطابقية/ الغرفة (FAP)

يتم استخدام نقطة التجميع الطابقية في حالات وحدات السكن المتعدد في الطوابق باستثناء الطوابق الأرضية. ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ- تثبيت صندوق التوزيع الأرضي (FDB).

ب- تثبيت أي مكونات نشطة و/أو خاملة لمزودي الخدمات الآخرين.

ج- نقطة وسيطة لتوصيل صندوق التوزيع المنزلي بصندوق التوزيع للمبنى في غرفة الاتصالات.

د- تثبيت أي وحدات طرفية راديوية لمزودي الخدمة الآخرين، ومكونات الاتصالات المتنقلة النشطة وغير النشطة (حلول الاتصالات داخل المباني).

7.2 Entry Box and Pipe

a. Entry boxes are required for the Operators to install their cables through the main and redundant lead- in duct inside the plot. The type and size of entry/pull boxes will depend on the characteristics of the building development.

b. The quantity and location of the entry boxes will depend on the main and redundant route from the main telecom room to the Operator networks. Entry boxes must be included wherever the duct system has right-angle or sharp bends where there are other factors that might restrict cable pulling.

7.2 صندوق الدخول والأنابيب

أ. صناديق الدخول مطلوبة لموفري الخدمة لتركيب الكابلات الخاصة بهم من خلال قناة الربط الرئيسية والزائدة داخل قطعة الأرض. يعتمد نوع وحجم صناديق الدخول على المميزات التطويرية للمبنى.

ب. تعتمد عدد صناديق الدخول وموقعها على المسار الرئيسي والاحتياطي من غرفة الاتصالات الرئيسية إلى شبكات مزودي الخدمة. يجب تضمين صناديق الدخول في أي مكان يحتوي فيه نظام القنوات على زاوية قائمة أو منحنيات حادة، أو في حال تواجد عوامل أخرى قد تقيد سحب الكابلات.

7.3 Distribution Boxes (DB)

In any internal wiring scenario, there are FOUR (4) different types of Distribution Boxes (DBs) that may be used. For technical specifications of a particular type, please refer to Section 9 and Section 12 below.

7.3 صناديق التوزيع (DB)

في أي شكل داخلي للأسلاك، هناك أربعة (4) أنماط مختلفة من صناديق التوزيع (DBs) التي يمكن استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسم 9 والقسم 12 أدناه.

7.3.1 Building Distribution Box (BDB)

A BDB is located inside a telecom room in compounds having more than 100 connections and in all multi dwelling units (MDU). Its functions are:

a. To be the main aggregation point for all cables running inside the building.

b. To be the last point under customer responsibility, in which an ANP will terminate its cable.

c. To house all service providers' active and/or passive components.

d. To house all customer active and/or passive components, if require

7.3.1 صندوق التوزيع للمبنى (BDB)

يقع صندوق التوزيع للمبنى داخل غرفة اتصالات خاصة في مجمعات بها أكثر من 100 وصلة، وفي جميع الوحدات السكنية المتعددة (MDU). ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ- ليكون نقطة التجميع الرئيسية لجميع الكابلات التي تعمل داخل المبنى.

ب- ليكون آخر نقطة تحت مسؤولية العميل، حيث يقوم مزود خدمات الاتصالات بتوصيل الكابل الخاص به.

ج- لتثبيت جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة لمزودي الخدمة.

د- لتثبيت جميع مكونات العميل النشطة و/أو غير النشطة، إذا لزم الأمر.

7.3.2 Floor Distribution box (FDB)

A FDB is used in FAP whenever SP's active or passive elements are to be used. Its functions are:

a. To be the aggregation point for all cables running in a particular floor (horizontal cables).

b. To be the link between PHDBs and BDBs.

c. To house all service providers' passive components.

d. To house all customer passive components, if required.

7.3.2 صندوق التوزيع الأرضي (FDB)

يتم استخدام صندوق التوزيع الأرضي في نقطة تجميع أرضية عندما يتم استخدام عناصر مزود الخدمة النشطة أو غير النشطة. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ- ليكون نقطة التجميع لجميع الكابلات التي تعمل في أرضية معينة (الكابلات الأفقية).

ب- ليكون الرابط بين الصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي وصناديق التوزيع للمبنى.

ج- لتثبيت جميع المكونات غير النشطة لمزودي الخدمة.

د- لتثبيت جميع مكونات العميل غير النشطة، إذا لزم الأمر.

7.3.3 Primary Home Distribution Box (PHDB)

A PHDB is used in flats and in ground floors of villas. Its functions are:

7.3.3 الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي (PHDB)

يُستخدم الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي في الشقق والطوابق الأرضية من الفلل. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

a. To be the aggregation point for all cables running in the flat or in the ground floor within a villa.

b. To be the aggregation point for all SHDBs.

c. To house all service providers' active and/or passive components.

d. To house all customer active and/or passive components, if required.

7.3.4 Secondary Home Distribution Box (SHDB)

An SHDB is used only in villas in floors other than the ground floor. Its functions are:

a. To be the aggregation point for all cables running in a particular floor within a villa.

b. To be the link between sockets and PHDBs.

c. To house all Service Providers' active and/or passive components for that particular floor, if required.

d. To house all customer active and/or passive components, if required.

أ- ليكون نقطة التجميع لجميع الكابلات التي تعمل في الشقة أو في الطابق الأرضي داخل الفيلا.

ب-ليكون نقطة التجميع لجميع وحدات وصناديق التوزيع المنزلي الثانوية.

ج- لتثبيت جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة لمزودي الخدمة.

د- لتثبيت جميع مكونات العميل النشطة و/أو غير النشطة، إذا لزم الأمر.

7.3.4 صندوق التوزيع المنزلي الثانوي (SHDB)

يُستخدم صندوق التوزيع المنزلي الثانوي فقط في الفلل ذات الطوابق باستثناء الطابق الأرضي. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ- ليكون نقطة التجميع لجميع الكابلات التي تعمل في طابق معين داخل الفيلا.

ب-ليكون الرابط بين المنافذ والصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي.

ج- لتثبيت جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة لمزودي الخدمة لهذا الطابق المحدد، إذا لزم الأمر.

د- لتثبيت جميع مكونات العميل النشطة و/أو غير النشطة، إذا لزم الأمر.

7.4 Optical Fiber Components

In any internal wiring scenario, there are FIVE (5) different types of optical components that may be used. For technical specifications of a particular type, please refer to Section 8,9 and Section13 below.

7.4.1 Optical Cable (Internal Optical Fiber Cable)

This component is used only in multi dwelling units (MDU). Its function is to extend the optical signal from BDB up to PHDB, either by:

a. Direct optical cables passing through FAP

b. Splicing inside FSB, or

c. Patching inside the FDB.

7.4 مكونات الألياف الضوئية

في أي شكل للتركيبات الداخلية، هناك خمسة (5) أنماط مختلفة من مكونات الألياف الضوئية التي يمكن استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسمين 8 و9 والقسم 13 أدناه.

7.4.1 الكابلات الضوئية (كوابل الألياف الضوئية الداخلية)

يُستخدم هذا المكون فقط في الوحدات السكنية المتعددة (MDU). وتتمثل وظيفتها في التوصيل من صندوق التوزيع للمبنى حتى الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي، إما من خلال:

أ- كابلات الألياف الضوئية المباشرة التي تمر عبر نقطة تجميع أرضية.

ب-أو الربط (اللحام) داخل صندوق الربط الأرضي.

ج- أو التوصيل داخل صندوق التوزيع الأرضي.

7.4.2 Fiber Patch Panel

This component is used inside BDBs and, if required, inside FDBs. Its functions are:

a. To terminate optical cable(s).

b. To give an easy interface to the optical fiber network through patching to permit rapid and trouble-free re-configuration of Service Providers and services to individual homes (HDB).

7.4.2 لوحة توزيع الألياف الضوئية البينية

يُستخدم هذا المكون داخل صناديق التوزيع للمبنى، وإذا لزم الأمر داخل صناديق التوزيع الأرضي. ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ- للتوصيلات النهائية للكابلات الضوئية.

ب- لتوفير واجهة سهلة لشبكة الألياف الضوئية من خلال السماح بربط وإعادة توصيل الشبكة السريع والسهل لمزودي الخدمة للمنازل الفردية (صندوق التوزيع المنزلي).

7.4.3 Fiber Splicing Box (FSB)

This component is used inside FAP whenever SP's active or passive elements are not to be used.

7.4.3 صندوق ربط (لحام) الألياف الضوئية (FSB)

يتم استخدام هذا المكون داخل نقطة تجميع أرضية عندما لا يتم استخدام عناصر مزود الخدمة النشطة أو غير النشطة.

7.4.4 Fiber Termination Box (FTB)

This component is used inside BDBs and HDBs in all installations. Its functions are:

a. To terminate optical cable(s) (ANP or internal cable(s)).

b. To give an easy interface to the optical fiber network through patching.

7.4.4 صندوق الألياف الطرفي (FTB)

يُستخدم هذا المكون داخل صناديق التوزيع للمبنى وصناديق التوزيع المنزلي في جميع التركيبات. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ- لإنهاء وربط كابلات الألياف الضوئية (مزود الوصول للشبكة أو الكابلات الداخلية).

ب- لتوفير واجهة سهلة لشبكة الألياف الضوئية للربط والصيانة.

7.4.5 Fiber Patch Cord

This component is used in all installation scenarios. Its function is to cross- connect between two optical fiber components.

7.4.5 ضفيرة ربط الألياف الضوئية

يُستخدم هذا المكون في جميع حالات التثبيت. وتتمثل وظيفتها في الربط بين مكونين من مكونات الألياف الضوئية.

7.5 Copper Components

In any internal wiring scenario, there are four different types of Copper components that may be used. For technical specifications of a particular type, please refer to Section 09 and Section 14 below.

7.5 المكونات النحاسية

في أي شكل من أشكال التركيبات الداخلية، هناك أربعة أنماط مختلفة من المكونات النحاسية التي يمكن استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسم 9 والقسم 14 أدناه.

7.5.1 UTP (Unshielded Twisted Pair) Cable

This component is used in all installations. Its function is to extend the electrical signal from an HDB (PHDB or SHDB) to Copper Termination Points (sockets).

7.5.1 كابل UTP (زوج مجدول غير محمي)

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات. وتتمثل وظيفته في توصيل الإشارة الكهربائية من صندوق التوزيع المنزلي (الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق التوزيع المنزلي الثانوي) إلى نقاط التوصيل الطرفية النحاسية (المقابس).

7.5.2 Copper Patch Panel or Cross-Connect Box

This component is used inside HDBs in all installations. Its functions are:

a. To terminate UTP cables in a PHDB or SHDB.

b. To give an easy interface to the copper network through patching for necessary re-configuration and testing of individual services.

7.5.2 لوحة التوصيل النحاسية أو صندوق التوصيل المتقاطع

يُستخدم هذا المكون داخل صناديق التوزيع المنزلي في جميع التركيبات. ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ- لإنهاء الكابلات المجدولة غير المحمية إلى الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق التوزيع المنزلي الثانوي.

ب- لتوفير واجهة سهلة للشبكة النحاسية من خلال التوصيل لتشغيل الشبكة والاختبار الضروريين للخدمات الفردية.

7.5.3 Copper Termination Point (Socket or Jack)

This component is used in all installations. Its functions are:

a. To terminate a UTP cable extended from a PHDB or SHDB.

b. To give an easy interface and access to the copper network at wall sockets (jacks) points that permits disconnection/ connection of different customer premises equipment as required.

7.5.3 نقطة التوصيل النحاسية الطرفية (مقبس أو جاك)

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات. ويكون استخدامها للوظائف التالية::

أ- لينتهي إليه الكابل المجدول غير المحمي الممتد من الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق التوزيع المنزلي الثانوي.

ب- لتوفير واجهة سهلة والنفاذ إلى الشبكة النحاسية في نقاط المقابس الجدارية (الجكات) التي تسمح بفصل/توصيل معدات مباني العملاء المختلفة حسب الطلب.

7.5.4 Copper Patch Cord

This component is used in all installations. Its function is to cross-connect between two copper components while having minimum loss in signal power (low resistance) and maintaining data capacity levels at a minimum of Category 6 transmission performance.

7.5.4 ضفيرة التوصيل النحاسي

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات. وتتمثل وظيفته في الاتصال المتبادل بين مكونين نحاسيين مع وجود حد أدنى من الفاقد في قوة الإشارة (مقاومة منخفضة)، والحفاظ على مستويات سعة نقل البيانات عند أداء الإرسال من الفئة 6 كحد أدنى.

7.6 Ducting System

In any internal wiring scenario, there are THREE (3) different types of ducting systems that may be used. For technical specifications of a particular type, please refer to Section 9 and Section 15 below.

7.6.1 External Ducting

This component is used in all installations to help protect the cable and facilities against mechanical and environmental stresses that can occur in the OSP and internal building applications. Its main function is to provide a cabling channel between ANP plant and customer premises. External ducting is terminated in a PHDB for villas and in a BDB in Multi Dwelling Units. In the case of large scale ducting requirements such as in Mega Projects, Urban Metro style ducts should be provided.

7.6.2 Inter-DB Ducting

This component is used in all installations. Its function is to provide a cabling channel between DBs that supplies physical support for cable elements and protects the cable from mechanical compression and abrasion stresses that occur during installation and operation of the communications services

7.6.3 Home Ducting

This component is used in all installations. Its function is to provide a cabling channel between HDB (PHDB or SHDB) and sockets that supplies physical support for cable elements and protects the cable from mechanical compression and abrasion stresses that occur during installation and operation of the communications services. Home ducting can also provide some protection to the UTP communication cable from induction effects of nearby or adjacent power supply cables.

7.6 نظام القنوات

في أي شكل من أشكال التركيبات الداخلية، هناك ثلاثة (3) أنماط مختلفة من أنظمة القنوات التي يمكن استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسم 9 والقسم 15 أدناه.

7.6.1 القنوات الخارجية

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات للمساعدة في حماية الكابلات والمرافق من الضغوط الميكانيكية والبيئية التي يمكن أن تحدث لشبكة الألياف الضوئية وتطبيقات البناء الداخلية. وتتمثل مهمتها الرئيسية في توفير قناة توصيل بين مركز مزود خدمات الاتصالات ومباني العملاء. يتم توصيل نهايات القنوات الخارجية في الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي للفيلات، وفي صندوق التوزيع للمبنى في الوحدات السكنية المتعددة. في حال كانت متطلبات القنوات على نطاق واسع -كما هو الحال في المشاريع الضخمة- فيجب توفير قنوات من النمط Urban Metro.

7.6.2 القنوات الداخلية بين صناديق التوزيع

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات. وتتمثل وظيفتها في توفير قنوات كابلات بين صناديق التوزيع التي توفر الدعم لعناصر الكابلات وتحمي الكابل من الضغط الميكانيكي وضغوط التآكل التي تحدث أثناء تركيب وتشغيل خدمات الاتصالات

7.6.3 القنوات المنزلية

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات. وتتمثل وظيفتها في توفير قناة كابلات بين صندوق التوزيع المنزلي (الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق التوزيع المنزلي الثانوي) والمآخذ التي توفر الدعم الفيزيائي الفعلي لعناصر الكابلات وتحمي الكابل من ضغوط الكشط والضغط الميكانيكي التي تحدث أثناء تثبيت وتشغيل خدمات الاتصالات. ويمكن أن توفر القنوات المنزلية أيضاً بعض الحماية لكابل اتصالات الزوج المجدول غير المحمي من تأثيرات المجالات الكهربائية لكابلات إمداد الطاقة المجاورة.

7.7 Segregation of services

In order to avoid interference by induction (EMI) and electrical hazard through conduction or contact, telecommunications cables should always be installed with a permanent minimum radial physical separation of 50cm from electrical cables and a minimum of 1m from fluorescent bulbs, dimmer switchers or similar light fixtures to reduce EMF/EMI field effects induced by such devices. The only allowable exception is where a certified non-conductive rigid barrier is in place.

7.7.1 Conduction Avoidance

Telecommunications cables should be at least 50mm from all electrical cables. It is recommended that 300mm spacing between cables be maintained to ensure minimal electrical hazard through power induction or potential conduction. Telecommunications outlets should be at least 200mm from any mains electrical outlets. Where practical, a distance of 300mm should be maintained. All telecommunications cabling should cross electrical cables at an angle of 90 degrees (i.e., a right angle) while maintaining the spacing of at least 50mm.

7.7.2 Induction avoidance

To ensure no interference from electrical induction, telecommunications cables should not be run in parallel to electrical cables with a spacing of less than 100mm. Where cables are within 100mm, the parallel run should be no more than 3m. At no time shall a spacing of less than 50mm acceptable. All telecommunications cabling should cross electrical cables at an angle of 90 degrees (a right angle) while maintaining the spacing of at least 50mm.

7.7 فصل الخدمات

من أجل تجنب التداخل عن طريق التفريغ الكهربائي أو (التشويش الكهرومغناطيسي)، والأخطار الكهربائية من خلال التوصيل أو التلامس، يجب دوماً تركيب كابلات الاتصالات مع حد أدنى دائم للفصل بمسافة أمان 50 سم عن الكابلات الكهربائية، وما لا يقل عن 1 متر من المصابيح الفلورية وتركيبات الإضاءة المماثلة لتقليل التأثيرات الميدانية (التداخل/التشويش الكهرومغناطيسي) التي تحدثها هذه الأجهزة. الاستثناء الوحيد المسموح به هو وجود حاجز صلب غير موصل.

7.7.1 عزل الكابلات

يجب أن تكون كابلات الاتصالات على بعد 50 مم على الأقل من جميع الكابلات الكهربائية. يوصى بالحفاظ على مسافة 300 مم بين الكابلات لضمان الحد الأدنى من المخاطر الكهربائية من خلال حث الطاقة أو التماس المحتمل. ويجب أن تكون منافذ الاتصالات على مسافة 200 مم على الأقل من أي مقابس كهربائية رئيسية. وحيثما أمكن يجب أن تعبر جميع كابلات الاتصالات الكابلات الكهربائية بزاوية 90 درجة (أي الزاوية اليمنى) مع الحفاظ على تباعد لا يقل عن 50 مم.

7.7.2 تجنب الحث الكهربائي

لضمان عدم وجود تداخل أو تشويش من الحث الكهربائي، يجب عدم تشغيل كابلات الاتصالات بالتوازي مع الكابلات الكهربائية بمسافة أقل من 100 مم. وعندما تكون الكابلات في حدود 100 مم، يجب ألا يزيد المدى الموازي عن 3 أمتار. كما لا يجوز في أي وقت قبول مسافة تباعد أقل من 50مم. ويجب أن تعبر جميع كابلات الاتصالات الكابلات الكهربائية بزاوية 90 درجة (الزاوية اليمنى) مع الحفاظ على تباعد لا يقل عن 50 مم.

7.7.3 Rigid barriers

Rigid barriers include partition walls where the spacing between each surface is at least 200mm and solid wall linings of non-conductive material at least 50mm in depth. In severe or difficult situations, the rigid barriers can include conductive home ducting products (metallic conduit or duct). As an alternative, communications cables containing copper, aluminum or other metallic shields or foils can be used as shielding to help maintain electrical isolation and minimize electrical noise from causing service disruptions.

7.7.3 الحواجز الصلبة

تشمل الحواجز الصلبة الجدران الفاصلة، حيث يكون التباعد بين كل سطح 200مم على الأقل، وفواصل جدران صلبة من مادة غير موصلة بعمق 50 مم على الأقل.
في الحالات الشديدة أو الضرورية، يمكن أن تشتمل الحواجز الصلبة على قنوات منزلية موصلة (قناة أو مجرى معدني). وكبديل، يمكن استخدام كابلات الاتصالات التي تحتوي على النحاس أو الألمنيوم أو رقائق معدنية أخرى، كدرع للمساعدة في الحفاظ على العزل الكهربائي وتقليل التشويش الكهربائي المسبب لاضطرابات الخدمة.

7.7.4 Intersystem Bonding for Earthing (Grounding)

Where power and communications facilities are in close proximity, then the grounding systems of both utilities need to be coordinated and harmonized through appropriate earthing (grounding) and intersystem bonding practices. Such grounding and bonding practices between metallic elements of the network shall be designed to maximize electrical safety of workers and public.
The appropriate local building, fire and electrical codes for buildings shall be followed. Metallic closures or metallic components of shielded/armoured cables shall be solidly electrically bonded to the ground electrode system of the building either at or through the FDB or BDB. Note that the design of customer powered premises equipment served by the communications cable will usually be equipped with intersystem bonding and grounding capability with the CPE and no additional action is needed from the communications installation crew.

7.7.4 تنسيق الترابط بين أنظمة التأريض

عندما تكون مرافق الطاقة والاتصالات على مقربة شديدة، فإن أنظمة التأريض لكليهما بحاجة إلى التنسيق والمواءمة من خلال إجراءات التأريض المناسبة والترابط بين الأنظمة. يجب تصميم نظام التأريض والربط بين العناصر المعدنية للشبكة لتحقيق أقصى قدر من السلامة الكهربائية للعمال والجمهور.
يجب اتباع القواعد المحلية المناسبة للبناء، وأنظمة الوقاية من الحريق والكهرباء للمباني. كما يجب أن يتم ربط الأقفال المعدنية أو المكونات المعدنية للكابلات المعزولة كهربائياً بقوة بنظام القطب الكهربائي الأرضي للمبنى؛ إما عند أو من خلال صندوق التوزيع الأرضي أو صندوق التوزيع للمبنى. مع ملاحظة أن تصميم معدات المباني التي يتم تشغيلها بواسطة العميل، والتي يتم تقديمها بواسطة كابل الاتصالات، سيتم تجهيزها عادةً بربط بين الأنظمة وإمكانية التأريض مع المعدات الموجودة في مباني العملاء، ولا يلزم اتخاذ أي إجراء إضافي من قبل طاقم تركيب الاتصالات.

7.7.5 Under Floor or Raised Floor Scenarios

Telecommunications cables should not be run under floors where there is any risk of wet surfaces, water runoff, excessive dampness, or where unintended water leakage may occur (under bathrooms, laundries water tanks or water pipes etc.). The only allowable exception is where the cable sheathing has been specifically rated for such purposes. Additionally, telecommunications cable that are placed beneath floors or in raised floor plenums:

a. Shall be in secure ducts or trays where practical – the ducts, conduit or raceway shall be closed and sealed to prevent water entry.

b. Shall be easily accessible at entry and exit points and at points along the cable length.

c. Shall be secured at any point where changes in direction occur; where there is potential for movement; to avoid sagging or contact to groundwork.

d. Shall have large cable looms/coils secured to an anchor cable or cable tray.

7.7.5 حالات التمديدات تحت أرضية الطابق أو الأرضيات المرتفعة

يجب عدم تمديد كابلات الاتصالات تحت الأرضيات حيث تواجد خطر من الأسطح الرطبة أو جريان المياه أو الرطوبة الزائدة، أو حيث احتمال حدوث تسرب غير مقصود للمياه (تحت الحمامات أو خزانات المياه أو أنابيب المياه وما إلى ذلك). الاستثناء الوحيد المسموح به هو في حال تم تصميم غلاف الكابل خصيصاً لهذه الأغراض. بالإضافة إلى ذلك، فإن كابلات الاتصالات الموضوعة تحت الأرضيات أو في الأرضيات المرتفعة:

أ- يجب أن تكون في قنوات أو حوامل آمنة حيثما كان ذلك عملياً، فيجب إغلاق مسارات الاتصالات أو القنوات لمنع دخول المياه.

ب- يجب أن يكون الوصول إليه سهلاً عند نقاط المدخل والمخرج، وكذلك النقاط على طول الكابل.

ج- يجب تأمينها في أي نقطة تحدث فيها تغييرات في اتجاه مسار الكابل، وذلك عند تواجد إمكانية لأي حركة؛ لتجنب الترهل أو التماس بالأرضية.

د- يجب أن تحتوي على لفّات كبيرة للكابلات مثبتة بكابل التثبيت أو علبة الكابلات.

7.7.6 Ceiling Void or Plenum Scenarios

Telecommunications cables should not be laid on surfaces where there is risk of damage or movement. This includes, but is not limited to surfaces used for storage; where there is risk of persons standing or kneeling; around chimneys/ flues, heating ducts or plumbing. Additionally, telecommunications cables placed in these void or plenum spaces should:

a. Be placed in secure ducts or trays where possible.

b. Be secured at any point where changes in direction occur; where there is potential for movement; to avoid sagging.

7.7.6 حالات الأسقف المستعارة

يجب عدم مد كابلات الاتصالات على الأسطح التي يوجد بها خطر التلف أو الحركة. وهذا يشمل، على سبيل المثال لا الحصر، الأسطح المستخدمة للتخزين؛ عندما يكون هناك خطر من وقوف الأشخاص عليها، وحول المداخن وأنابيب التدفئة أو السباكة. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي لكابلات الاتصالات الموضوعة في هذه الأماكن الخالية أو المكتملة أن:

أ- توضع في قنوات أو حاملات كابلات آمنة، ما أمكن ذلك.

ب- يتم تأمينها في أي نقطة تحدث فيها تغييرات في الاتجاه، وذلك عند تواجد إمكانية لأي حركة؛ لتجنب ترهل الكابل.

c. Have large cable looms/coils secured to an anchor cable or cable tray. d) Not be placed above joists and sills.

d. Be placed away from insulation or other surfaces that may retain moisture

It is desirable that communications cabling and facilities are not located in air- handling spaces or plenums. If it is necessary or unavoidable to place communications cables in plenums or in air-handling spaces, the communications cable jackets, wire insulations and duct materials shall have appropriate fire resistance for the application – i.e., high resistance to fire ignition and flame spread with low smoke characteristics if burned – plenum rated cables.

7.8 Inbuilding Solution (IBS) Mobile Telecommunication Components

7.8.1 In-Building coverage Solutions

a. While Cellular Systems can cover wide areas through outside base stations, complete coverage within a building requires dedicated indoor cellular systems.

b. A state of art wireless Cellular DAS (Distributed Antenna System) Solution will be provided for dedicated coverage and capacity inside the building.

c. DAS solution will consist of indoor antennas distributed across the building to provide uniform coverage.

d. DAS solution should be capable of supporting frequencies from 600 – 3800 MHz.

e. Antennas will be connected through network of RF cables and passive components like splitters, couplers, hybrid combiners and quadplexers. Antenna will be mounted below the ceiling.

ج- يتم تثبيت ملفات الكابلات الكبيرة في كابل التثبيت أو علبة الكابلات، ولا توضع فوق الأسطح والعتبات.

د- يتم وضعها بعيداً عن العزل أو الأسطح الأخرى الرطبة.

من المستحسن ألا تكون كابلات ومرافق الاتصالات موجودة في أماكن مكشوفة أو ساحات العمل. إذا كان من الضروري وضع كابلات الاتصالات في مكبرات الصوت أو في الأماكن المكشوفة، وكان لا يمكن تجنب ذلك، فيجب أن تكون أغطية كابلات الاتصالات، وعوازل الكابلات، ومواد القنوات مقاومة بشكل مناسب للحريق، ومقاومة بشكل عالٍ لاشتعال النار وانتشار اللهب، وذلك لتخفيض انبعاثات الدخان في حالة الاحتراق.

7.8 مكونات حلول الاتصالات المتنقلة داخل المباني (IBS)

7.8.1 حلول التغطية داخل المبنى

أ. على الرغم من أنه يمكن لأنظمة الاتصالات المتنقلة تغطية مناطق واسعة من خلال محطات وأبراج اتصالات خارجية، فإن التغطية الكاملة داخل المبنى تتطلب أنظمة اتصالات داخلية مخصصة لذلك.

ب. يتم توفير حلول تغطية داخلية عن طريق نظام توزيع هوائيات مخصصة للاتصالات المتنقلة (DAS) لتوفير التغطية والسعة للشبكات المخصصة داخل المباني.

ج. يتألف نظام التغطية الداخلية من هوائيات داخلية موزعة عبر المبنى لتوفير تغطية موحدة.

د. ينبغي أن يكون نظام التغطية الداخلية قادراً على دعم ترددات من 600 إلى 3800 ميجا هرتز.

هـ. يتم توصيل الهوائيات من خلال شبكة من كابلات التردد الراديوي، والمكونات غير النشطة؛ مثل المقسّمات والمقرنات والمجمعات الهجينة والمُربعات الرباعية. ويتم تركيب الهوائي أسفل السقف.

f. Wireless signal will be fed from the Telecom equipment's located inside the Main Telecom room and the secondary Telecom rooms.

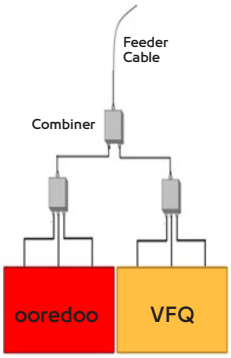
g. The proposed In-building coverage solutions will be shareable with the second Operator, under the mutual sharing agreement with a common DAS approach.

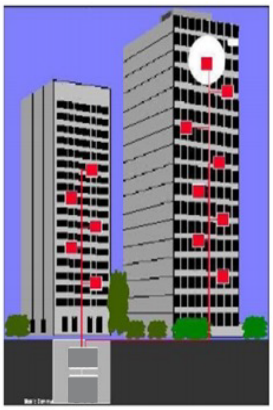
h. All Buildings requiring "indoor coverage" needs to be proposed from the Client or respective client contractor. Service Provider or Third party contractor will than validate In building requirement and design plan, by ways of Site Surveys or layout drawings study.

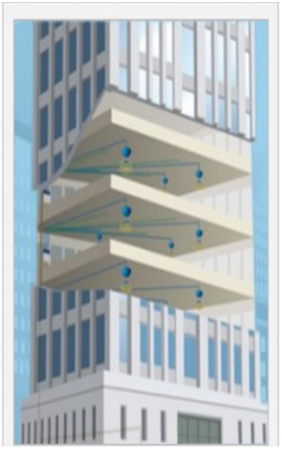
ز. يتم تغذية الإشارة اللاسلكية من أجهزة الاتصالات الموجودة داخل غرفة الاتصالات الرئيسية وغرف الاتصالات الثانوية.

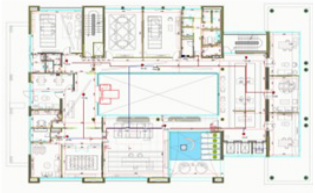
ح. تكون حلول التغطية المقترحة داخل المبنى قابلة للمشاركة، بموجب اتفاق المشاركة المتبادلة.

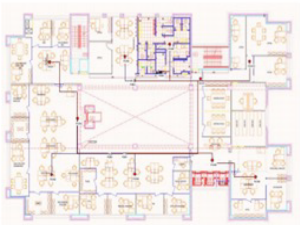
د. يجب على العميل أو المقاول المعني اقتراح جميع المباني التي تتطلب "تغطية داخلية". وسوف يقوم مزود الخدمة أو الجهة الخارجية القائمة على تنفيذ العمل بالتحقق من صحة متطلبات البناء وخطة التصميم، عن طريق مسح الموقع أو دراسة رسومات التخطيط.











7.8.2 General Guidelines for IBS DAS.

a. IBS DAS design should support the following frequency bands 900, 1800, 2100, 2300 and 2600 MHz for 2G, 3G and 4G technologies.

b. IBS DAS design should support frequency band 3500 MHz to 3700 MHz in 5G technology for the type of buildings proposed in Table 2.

c. IBS DAS should support both SISO and

7.8.2 إرشادات عامة لحلول التغطية الداخلية لأنظمة توزيع الهوائيات

أ. يجب أن يدعم تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات نطاقات التردد التالية 900 و1800 و2100 و2300 و2600 ميجاهرتز لتقنيات الجيل الثاني والثالث والرابع 2G و3G و4G.

ب. يجب أن يدعم تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات نطاقات التردد من 3500 ميجاهرتز إلى 3700 ميجاهرتز في تقنية الجيل الخامس 5G لنمط المباني المقترحة في الجدول 2.

ج. يجب أن تدعم الحلول الداخلية لنظام توزيع

الهوائيات كلاً من حالات نشر أحادي المخرجات (SISO) ومتعدد المخرجات (MIMO) بناءً على نمط المباني المقترحة في الجدول 2.

MIMO deployment scenarios based on the type of buildings proposed in Table 2.

د. يجب أن يكون تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات قائماً على عدة موفرين للخدمة، ويدعم كلا مشغلي الخليوي في الدولة.

d. IBS DAS design should be multi operator based, supporting both Cellular operators in country.

هـ. يتم تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات للعمل مع معايير تغطية النطاق L2600.

e. IBS DAS to be designed to operate with L2600 Band coverage criteria.

و. في الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات، يجب أن يكون إجمالي الفاقد في الإشارة لنظام توزيع الهوائيات في حدود 28 ديسيبل (+/- 2 ديسيبل)، والحد الأدنى لفقدان اقتران الإرسال (MCL) يجب أن يكون 70 ديسيبل (+ 5 ديسيبل).

f. In IBS DAS, the total DAS loss to be within 28 dBm (+/- 2dB) and Minimum Uplink Coupling Loss (MCL) should be 70 dB (+5dB).

ز. يجب أن تكون نتائج اختبار نسبة الموجة الدائمة (VSWR) للحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات أفضل من <1.1 لنظام توزيع الهوائيات.

g. IBS DAS VSWR test results should better than <1.1 for DAS.

ح. يجب أن تكون نتائج اختبار التحويل البيني السلبي (PIM) للحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات أفضل من 100- ديسيبل /م أو 143 ديسيبل /سم.

h. IBS DAS PIM test results should be better than -100dBm or 143dBc.

ط. يجب أن تضمن قدرة الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات توزيعاً موحداً للقدرة المشعة المكافئة (EIRP) لكل هوائي، مع اختلاف +/- 2 ديسيبل، وقدرة مشعة مكافئة لكل هوائي لا تتجاوز 8 ديسيبل لكل هوائي حسب النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (UMTS)، بما في ذلك كسب الهوائي لارتفاع 3 أمتار و14 ديسيبل /ملم، وكذلك الأمر بالنسبة للسقوف ذات الارتفاع المزدوج وعمود رفع الهوائيات.

i. IBS DAS link budget should ensure uniform distribution EIRP per antenna with a variation of +/-2db, with EIRP per antenna not exceeding 8dBm for UMTS including antenna gain for 3-meter height and 14dBm including antenna gain for double height ceilings, lift shaft antennas.

ي. هوائيات المصاعد يتم التخطيط لها في نظام الكابل الصاعد للمباني التي تحتوي على أكثر من 14 طابقاً، أما المباني التي تحتوي على أقل 14 طابقاً فيتم التخطيط لها في ردهة المصعد، مع مراعاة مضاعفة الإشارة بناءً على المواد المستخدمة في صناعة المصعد.

j. Dedicated lift antenna solution to be planned in lift shafts for building having more than G+14 floors and in buildings with lesser than G+14 floors antenna to be planned in the lift lobby subject to signal attenuation based on the lift construction material.

ك. يجب تقليل منطقة تداخل التسليم بين القطاعات

إلى ٪5 من مساحة الأرضية داخل rxlev <-80dbm، ويجب التخطيط لها في مناطق الاستخدام المنخفض في القطاعات الأفقية. وللتقسيم الرأسي، يجب تكوين قطاع واحد من 8 إلى 10 طوابق كحد أقصى أو أقل حسب مناطق الأرضية.

ك. Handover overlap region between sectors to be minimized to 5% of floor area within rxlev <-80dbm and should be planned in low traffic areas in Horizontal sectorisation. For vertical sectorisation, 1 sector should be configured for 8 to 10 Floors maximum or lesser subject to floor areas.

ل. يجب الحفاظ على فرق في قوة الإشارة لا يقل عن 5 ديسيبل بين الإشارات الداخلية إلى الخارجية داخل محيط المبنى. ولا إعادة انتقال للاتصال مع الشبكات الخارجية أثناء التواجد في منطقة التغطية الداخلية داخل المبنى.

l. Minimum 5 dB isolation should be maintained between indoor to outdoor signals within the peripheries of the Building. No Cell reselection to outdoor cell while in indoor coverage area inside the building

م. يجب تقليل فقد الطاقة إلى أدنى حد ممكن، مع قدرة المستقبِل من الحلول الداخلية للمبنى في محيط يبعد عن المبنى مسافة 5 أمتار على الأقل بمقدار 6 ديسيبل عن طاقة الخلية الكلية. ولا إعادة للاتصال مع خلية داخلية أثناء المشي أو القيادة في الشوارع خارج المباني (يوصى باستخدام قيم Rxlev المطلقة: <105 لـ RSSI / قوة كود الإشارة المستقبلة RSCP و<110- RSRP لـ LTE).

m. Power spillage should be minimized with receiver power from IBS at the perimeter within 5 meters away from the building should be at least 6 dB below macro cell power. No Cell reselection or Handover to indoor cell while walking or driving on the streets outside the buildings (Absolute Rxlev values recommended: <105 for RSSI/ RSCP and < -110 RSRP for LTE).

ن. إعادة الاتصال من الخارج إلى الداخل ضمن +/- 5 م عند دخول المبنى.

n. Cell reselection and handover from outdoor to indoor within +/- 5m when entering the building.

س. إعادة الاتصال من الداخل إلى الخارج داخل +/- 8 م عند الخروج من المبنى.

o. Cell reselection and handover from indoor to outdoor within +/- 8m when exiting the building.

ع. يتم تصميم شبكات الجيل الثاني من الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات بمعدل 37 ديسيبل ميلي واط لكل TRX مع 2TRX لكل قطاع.

p. 2G IBS DAS to be designed at 37 dBm per TRX with 2TRX per sector.

ف. يتم تصميم شبكات الجيل الثالث من النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (UMTS) في نظام توزيع الهوائيات عند 43 ديسيبل ميلي واط، (CPICH عند 33 ديسيبل ميلي واط) لكل ناقل، مع ناقلين لكل قطاع.

q. 3G UMTS DAS to be designed at 43 dBm (CPICH at 33dBm) per carrier with 2 carrier per sector.

ص. يتم تصميم شبكات الجيل الرابع لنظام توزيع الهوائيات بمعدل 15.2 ديسيبل ميلي واط RSRP، 46) ديسيبل ميلي واط RSCP) لكل ناقل، مع ناقلين لكل قطاع، باستثناء الأماكن ذات الازدحام الشديد مثل مراكز التسوق وقاعات المعارض والملاعب التي يكون بها 4 نواقل لكل قطاع.

r. 4G LTE DAS to be designed at 15.2 dBm RSRP (46 dBm RSCP) per carrier with 2 carriers per sector barring high traffic venues like shopping malls, exhibition halls, stadiums will have 4 carriers per sector.

ق. في نظام توزيع الهوائيات النشط، يتم توزيع

الطاقة بين القطاعات بالتساوي بين كلا المشغلين ("أُريدُ" و"فودافون قطر").

ر. في نظام توزيع الهوائيات النشط، يتم تفعيل المشاركة بين التقنيات لكل نطاقات بالتساوي بين كلا المشغلين ("أُريدُ" و"فودافون قطر").

ش. في نظام توزيع الهوائيات النشط ، يجب حساب قدرة النظام بناءً على سعة التصميم لكل تقنية وعدد الأنظمة لكل نطاق.

ت. في نظام توزيع الهوائيات النشط، يجب أن تأخذ كلُّ وحدة بعيدة (RU) تم تحديدها لكل قطاع -في الاعتبار- تأثيرَ إضافة الحد الأدنى للتشويش على شبكة النفاذ الراديوي الخليوية. والحد من ارتفاع تشويش الإرسال بما لا يزيد عن 3 ديسيبل في شبكة الخليوي في حال الاستخدام العادي. ويوصى بعدد 5 وحدات بعيدة لكل قطاع.

ث. في نظام توزيع الهوائيات النشط، يجب أن يكون فاقد وصلة الألياف بين الوحدات الرئيسية والوحدة البعيدة (RU) أقل من أو تساوي 8 ديسيبل.

خ. من غير المحتمل أن يدعم نظام توزيع الهوائيات التقليدي نطاقات الجيل الخمس (5G)، ومن ثم يوصى بزيادة كثافة الألياف الضوئية لجميع غرف التوزيع المتوسط (IDF) المخصصة لحلول الجيل الخامس (5G)، وإضافة زوج من كابلات الإيثرنت من الفئة 6 على طول خط التغذية المخصص لتصميم نقطة النفاذ إلى الإنترنت اللاسلكي (Wi-Fi).

s. In Active DAS system power sharing between bands will be equally distributed between both operators (Ooredoo and VFQ).

t. In Active DAS system sharing between technologies per bands will be equally commissioned for both operators (Ooredoo and VFQ).

u. In Active DAS System Remote Unit output power should be calculated based on the design capacity per technology and number of technology per band.

v. In Active DAS System Remote Unit configured per sector should take into account the impact of Noise Floor addition on Cellular RAN. Limit UL noise rise to maximum 3db in Cellular in normal low traffic usage scenario. Recommend to limit maximum 5 Remote units per sector.

w. In Active DAS System Fiber Link Budget loss between Master Unit and Remote Unit should be less than or equal to 8dB.

x. Traditional DAS is unlikely to support 5G bands hence it is recommended to increase the fiber density to all the IDF Rooms dedicated for the 5G solution and addition of a pair of CAT6A Ethernet cables along the trunk dedicated for Wi-Fi Access point design.

7.8.3 DAS component

a. All components of IBS BoQ proposed should be wide band, supporting frequency bands from 600-4000 MHz.

b. Antenna to support frequency bands from 600-4000 MHz both in SISO and MIMO options.

c. All DAS components except the antenna should have a PIM rating of – 160 dBc @ 2x 43 dBm.

d. Stadium arena Antenna should have a PIM rating of – 153 dBc @ 2x 43 dBm, other antennas should have a PIM rating of – 150 dBc @ 2x 43 dBm.

e. Point of Interconnect DAS components should have a composite power of 300 watt or higher, with individual maximum Input RF power per port at 100 watt or higher.

f. Point of Interconnect DAS components should have a minimum power per port isolation of 25db.

g. DAS components proposed should be from the approved list of DAS OEM Vendors recommended by operator.

h. 24 Core (LC/APC port should be at both end) Single Mode Fiber to be pulled from Main HUB to each Remote HUB.

i. Single mode Fiber Optical cable with the specifications below will be required in order to connect the Remote Units to their designated Master Unit. SF fiber optic cable with APC connectors.

7.8.3 مكونات نظام توزيع الهوائيات (DAS)

أ. يجب أن تكون جميع مكونات الحلول الداخلية للمبنى المقترحة ذات نطاق عريض، وتدعم نطاقات التردد من 600-4000 ميجا هيرتز.

ب. هوائي لدعم نطاقات التردد من 600-4000 ميجاهرتز في كل من خيارات النظام.

ج. يجب أن يكون مستوى PIM لجميع مكونات نظام توزيع الهوائيات، باستثناء الهوائي، 160ديسيبل عند 2×43 ديسيبل ميلي واط.

د. يجب أن يتمتع الهوائي المصمم للملاعب بمستوى من التحويل البيني السلبي يبلغ - 153 ديسيبل عند 2 × 43 ديسيبل لكل ميلي واط، ويجب أن يكون للهوائيات الأخرى تصنيف التحويل البيني السلبي يبلغ - 150 ديسيبل عند 2 × 43 ديسيبل لكل ميلي واط.

هـ. يجب أن تتحمل مكونات نقطة الاتصال البيني لنظام توزيع الهوائيات طاقة مركبة تبلغ 300 واط أو أعلى، مع الحد الأقصى لطاقة التوصيل للتردد اللاسلكي الفردي لكل منفذ عند 100 واط أو أعلى.

و. يجب أن يكون لمكونات نقطة الاتصال البيني لنظام توزيع الهوائيات طاقة لا تقل عن 25 ديسيبل لكل منفذ عزل.

ز. يجب أن تكون مكونات نظام توزيع الهوائيات المقترحة من القائمة المعتمدة للشركات المصنعة للمعدات الأصلية (OEM) الموصى بهم من طرف موفر الخدمة.

ح. توفر كابل ألياف ضوئية أحادي بـ 24 شعيرة، موصول بالموزع الرئيسي، بحيث يصل جميع الوحدات الطرفية الثانوية.

ط. كابل ليف ضوئي أحادي بالمواصفات أدناه لتوصيل الوحدات البعيدة (RUs) بالوحدة الرئيسية المخصصة لها. كابل ألياف ضوئية مع موصلات APC.

ي. الحد الأدنى لمتطلبات كابل الألياف الضوئية هو:

- التوهين: <0.36 ديسيبل / كم عند 1310 نانومتر، <0.26 ديسيبل / كم عند 1550 نانومتر.
- الحد الأقصى: من المفترض أن يكون الطول بين المحور الثانوي البعيد ومركز الاتصالات الرئيسي في حدود 5 كم.
- يجب إنهاء الألياف ووصلها (لحمها) في غرف الاتصالات.
- يجب أن تكون نتائج اختبار مقياس انعكاس المجال الزمني البصري OTDR في حدود 6 ديسيبل.

7.8.4 نظام توزيع الهوائيات DAS ومكوناته وإرشادات نشر كابلات التردد الراديوي

أ. يمكن مد كابلات التردد الراديوي الأفقية باستخدام حاملات الكابلات الموجودة (مساحة 100 مم)، أو بتوفير علبة كابلات منفصلة من قبل العميل بحجم 100مم× 50مم. يمكن مد كابل الترددات الراديوية لمسافات صغيرة <10 أمتار باستخدام قضبان الدعم المتاحة. لا يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي مع مسارات التيار المتردد/الكابلات الكهربائية.

ب. يمكن مد كابلات التردد الراديوي الرأسية باستخدام حاملات الكابلات الموجودة (مساحة 300مم)، أو بتوفير حامل كابل منفصل من قبل إدارة المبنى بحجم 300مم× 50مم. (لا يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي مع مسارات التيار المتردد/الكابلات الكهربائية).

ج. لا يُنصح بثني حامل كابلات التردد الراديوي بحدة 90 درجة. يوصى باستخدام أقصى قدر من ثني درج الكابلات ليكون 45 درجة.

د. يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي باستخدام مرابط، وذلك في الأقبية والمناطق الخدمية في حالة عدم توفر/توفير حاملات كابلات.

هـ. يجب أن تكون كابلات التردد الراديوي مترابطة من خلال روابط الكابلات المثبتة مسبقاً، وعندما يتم تثبيت كابل الترددات الراديوية بالكامل، يتم تأمين روابط الكابلات بمسارات حاملات الكابلات.

j. Minimum requirements for the Fiber Optics cable are:

- Attenuation: < 0.36 dB/km @ 1310nm < 0.26 dB/km @ 1550nm
- Max. length between the Remote Secondary HUB and the Main Telecom HUB is assumed to be within limit of 5km.
- Fiber should be terminated and spliced in the telecom rooms.
- OTDR test results should be within 6db.

7.8.4 DAS Antenna, components and RF cabling Deployment Guidelines

a. Horizontal RF Cables can be laid using existing cable trays (space of 100 mm) or separate cable tray to be provided by Client with 100mmx50 mm. RF cable can be laid for small distances <10m using support bars available. RF cables cannot be routed along with AC/Electrical Cable Trays.

b. Vertical RF cables can be laid using existing cable trays (space of 300 mm) or a separate cable tray to be provided by Building Management with 300mmx50 mm. (RF cables cannot be routed along with AC/ Electrical Cable Trays).

c. Sharp 90deg Cable tray bend is not recommended for RF Cable. Maximum cable tray bend to be 45deg recommended.

d. RF cables can be routed using a saddling in basements/technical areas were cable trays are not available/provided.

e. The RF cables should be threaded through the pre-installed cable ties, and when the RF cable is fully installed the cable ties will be secured to the cable trays.

f. Vertical & Horizontal Cat 6A / Fiber Cables can be laid using existing cable trunk (space of 100 mm). If there is possibility separate cable trunk to be provided by Building Management with 100mmx50 mm.

و. يمكن مد كابلات الفئة 6 للألياف الرأسية والأفقية باستخدام صندوق الكابل الموجود (مساحة 100مم). إذا كان هناك امكانية توفير قناة كابل منفصل بواسطة إدارة المبنى بحجم 100مم × 50مم.

g. On completion of the Installation VSWR and PIM test Report to be submitted. VSWR should better than <1.3 for DAS and PIM 143dBc or better.

ز. عند الانتهاء من تركيب الشبكة يجب أن يكون تقرير اختبار نسبة الموجة الدائمة للجهد والتحويل البيني السلبي VSWR أفضل من <1.3 لنظام توزيع الهوائيات والتحويل البيني السلبي 143 ديسيبل أو أفضل.

h. PIM test to be certified with testing being carried out at DAS all entry points and DAS points serving seating areas for stadium arena.

ح. يجب اعتماد اختبار التحويل البيني السلبي (PIM) مع إجراء الاختبار في نظام توزيع الهوائيات على جميع نقاط الدخول ونقاط النظام التي تخدم مناطق الجلوس لساحة الاستاد.

i. Permanent access panels need to be provided by Building Management at the location of the splitters & couplers for future maintenance whenever needed in gypsum false ceiling area.

ط. يجب توفير لوحات النفاذ الدائمة من قبل إدارة المبنى في موقع توصيل مكونات الشبكة، وذلك من أجل الصيانة المستقبلية كلما دعت الحاجة في منطقة الأسقف الجبسية المعلقة.

j. If the antenna has to be installed on the gypsum ceiling, then temporary access panels are required on every antenna location in-order to fix the antenna & complete the DAS work.

ي. إذا كان لابد من تركيب الهوائي على الأسقف الجبسية المعلقة، فإن فتحات الوصول المؤقتة مطلوبة في كل موقع من مواقع الهوائي، من أجل إصلاح الهوائي وإكمال أعمال تركيبات نظام توزيع الهوائيات.

k. All Passive components of IBS BoQ proposed should be wide band supporting 600-4000 MHz.

ك. يجب أن تكون جميع المكونات غير النشطة المقترحة من الحل الداخلي للمبنى ذات نطاق عريض يدعم 600- 4000 ميجاهرتز.

8. Wiring Scenarios

٨. حالات التوصيلات

This document covers the following building types:

- Residential towers
- Villa complexes
- Shopping malls,
- Hospitals
- Groups of shops and retail outlets,
- Hotels
- Schools
- Warehouses and sheds.
- Labor accommodation
- Smart home system
- Bulk services

The wiring scenarios are provided as illustrations and guidance. It is understood that each individual building will have specific floor plans, wall layouts and distinct room locations that will necessitate customized cable pathways and node locations.

يغطي هذا المستند أنماط المباني التالية:

- أبراج سكنية
- مجمعات فيلات
- مجمعات التسوق التجارية
- المستشفيات
- مجموعات المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة
- الفنادق
- المدارس
- المخازن والورشات
- سكن العمال
- المنازل الذكية
- خدمات ذات طبيعة خاصة

يتم توفير حالات التوصيلات بتصاميم ورسوم توضيحية وإرشادات. فمن المعلوم أن لكل مبنى فردي مخططات أرضية محددة، وتخطيطات جدارية، ومواقع مميزة للغرف تتطلب مسارات كابلات مخصصة ونقاط توصيل.

8.1 Residential Towers

8.1 أبراج سكنية

8.1.1 Multi Dwelling Units (≤100 connections)

There are two possible scenarios:

Scenario 1

If the total number of connections is more than or equal to 16, then the customer has the option to lay high capacity riser cable, terminate some of the fibers in each floor, and then lay horizontal drop cables for each flat.

Scenario 2

If the number of connections is less than 16, the customer has the option not to use Telecom Room Type B but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve that small number of customers.

8.1.1 وحدات سكنية متعددة (≥ 100 وصلة)

هنالك حالتان محتملتان:

الحالة الأولى ١

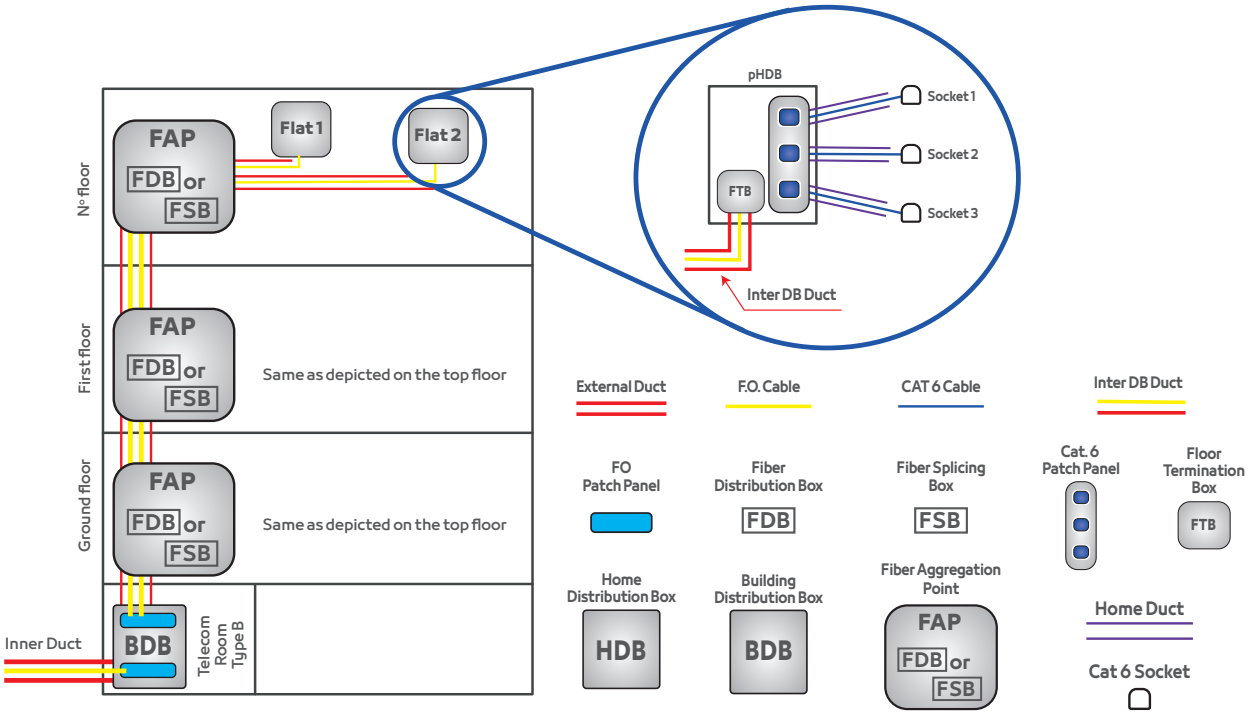
إذا كان العدد الإجمالي للوصلات أكبر من أو يساوي 16، فسيكون لدى العميل خيار مد كابل صاعد عالي السعة، وإنهاء بعض الألياف في كل طابق، ثم مد كابلات أفقية لكل شقة.

الحالة الثانية 2

إذا كان عدد الوصلات أقل من 16، فسيكون للعميل خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات من النمط (ب)، ولكن استبدالها بنقطة تجميع الألياف الضوئية (FAP) لخدمة عدد قليل من العملاء.

Figure 4 - Multi Dwelling Units (≤ 100 connections)

الشكل 5 - وحدات سكنية متعددة (> 100 وصلة)



8.1.2 Multi Dwelling Units (>100 connections)

Note 1

For optical cable placing, there are THREE (3) different scenarios:

a. One - Fiber optical cable laid vertically from the Telecom Room (TR) through FAPs and then horizontally to each Flat directly without patching/splicing.

b. One multi-core optical cable laid vertically from TR to each FAP then patched/spliced within the FAP to connect with a 4-Fiber optical cable laid horizontally to each Flat.

c. One multi-core optical cable laid vertically from TR to service all FAPs then patched/spliced with the 4F optical cable laid horizontally up to each Flat

Note 2

In the scenario where patch panels are to be used, the number of patch panels in FDB inside the FAP depends on the size of riser cable and the number of horizontal cables.

8.1.2 وحدات سكنية متعددة (> 100 وصلة)

ملاحظة 1

لوضع الكابلات الضوئية، هناك ثلاث (3) حالات مختلفة:

أ. كابل ألياف ضوئية يُمد عمودياً من غرفة الاتصالات (TR) عبر نقاط تجميع الألياف، ثم أفقياً إلى كل شقة مباشرة بدون ربط/لحام

ب. مد كابل ألياف ضوئية متعدد الشعيرات عمودياً من غرفة الاتصالات إلى كل نقطة تجميع ألياف، ثم يتم توصيله/لحامه داخل نقطة تجميع الألياف للاتصال بكابل ألياف بصرية رباعي الألياف يتم مده أفقياً لكل شقة.

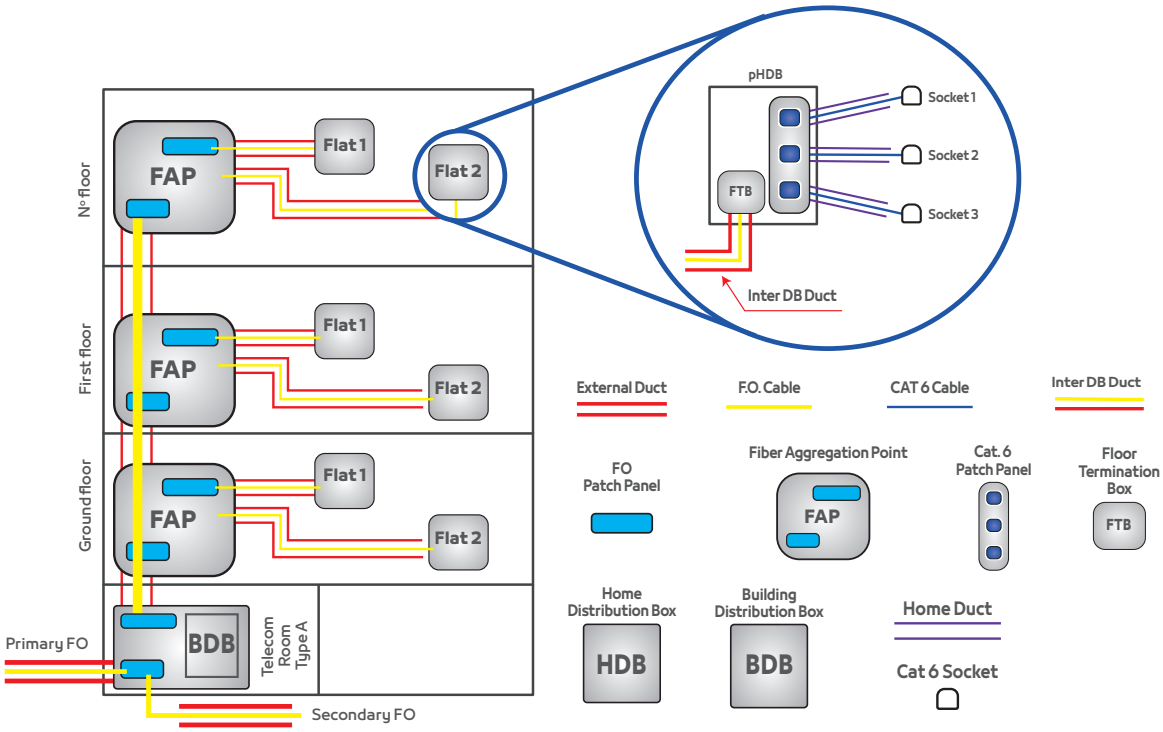
ج. يتم مد كابل ألياف ضوئية متعدد الشعيرات عمودياً من غرفة الاتصالات لخدمة جميع نقاط تجميع الألياف، ثم يتم توصيله/لحامه بكابل ألياف ضوئية رباعي الألياف يتم مده أفقياً لكل شقة.

ملاحظة 2

في الشكل الذي سيتم فيه استخدام لوحات التوصيل، يعتمد عدد لوحات التوصيل في صندوق توزيع الألياف داخل نقطة تجميع الألياف على حجم الكابل الصاعد وعدد الكابلات الأفقية فيه.

Figure 5 - Multi Dwelling Units (> 100 connections)

الشكل 4 - وحدات سكنية متعددة (≥ 100 وصلة)



8.2. Villa Complexes

Typically, a Villas is a building in which the potential number of connections is usually less. The following design in Figure 6,8and 8 solution can be considered to deliver the FTTx services.

a. Each Service Point shall be connected to the Primary Home Distribution Box (PHDB) with 1 (ONE) containment sufficient to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 4F and 2 CAT6 cables. This containment's length shall not exceed in any case 80m. If the distance between Service Point and PHDB is more than 80m, then Service Point shall be connected to the nearest Secondary Home Distribution Box (SHDB).

b. Each Service Point shall be connected to the Primary Home Distribution Box (PHDB) with either fibre optic cable (4F/12F) or UTP (Cat 6) cable based on the distance and bandwidth requirements of the endpoint. If the distance between Service Point and

8.2 مجمعات فيلات

عادةً ما يكون عدد التوصيلات المحتمل في الفلل قليلاً. ويمكن اعتبار التصميم التالي في الشكل 6 و8 حلاً لتقديم خدمات الألياف الضوئية للمبنى.

أ. يجب توصيل كل نقطة خدمة بالصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي PHDB)) بحاوية واحدة تكفي لحمل كابل ألياف ضوئية (كابل واحد من كابلات رباعية الألياف، وكابلان من الفئة 6). ويجب ألا يتجاوز طول هذه الوصلة في أي حال 80 م. وإذا كانت المسافة بين نقطة الخدمة والصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أكثر من 80 متراً، فيجب توصيل نقطة الخدمة بأقرب صندوق توزيع منزلي ثانوي.

ب. يجب توصيل كل نقطة خدمة بالصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي (PHDB) إما بكابل الألياف الضوئية (رباعي الألياف أو ثنائي عشري الألياف) أو بزوج مجدول غير محمي من كابلات الفئة 6، وذلك بناءً على متطلبات المسافة وعرض النطاق الترددي. وإذا كانت المسافة بين نقطة الخدمة والصندوق الأساسي

pHDB is more than 90m, then Service Point shall be connected to the nearest Secondary Home Distribution Box (SHDB).

c. This requirement applicable for Single Villa with one floor, Single Villa with Multiple floor, Single Villa with Multiple Tenants as below connection scenarios.

للتوزيع المنزلي أكثر من 90 متراً، فيجب توصيل نقطة الخدمة بأقرب صندوق توزيع منزلي ثانوي.

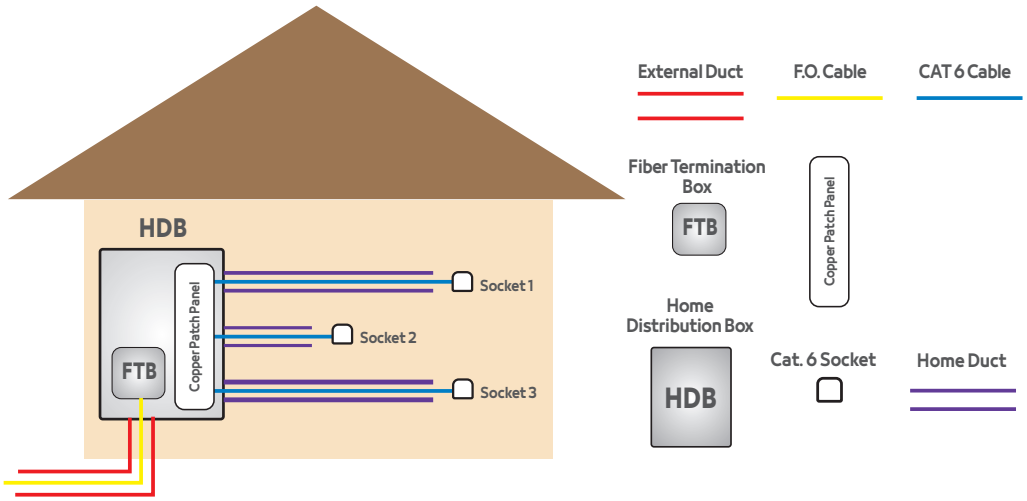
ج. تنطبق هذه المتطلبات على الفيلا المفردة ذات الطابق الواحد، والفيلا المفردة متعددة الطوابق، والفيلا المفردة متعددة المستأجرين، كما هو موضح أدناه.

8.2.1 Single Villa with one floor

8.2.1 فيلا مفردة من طابق واحد

Figure 6 - Single Villa with One Floor

الشكل 6 - فيلا مفردة بطابق واحد

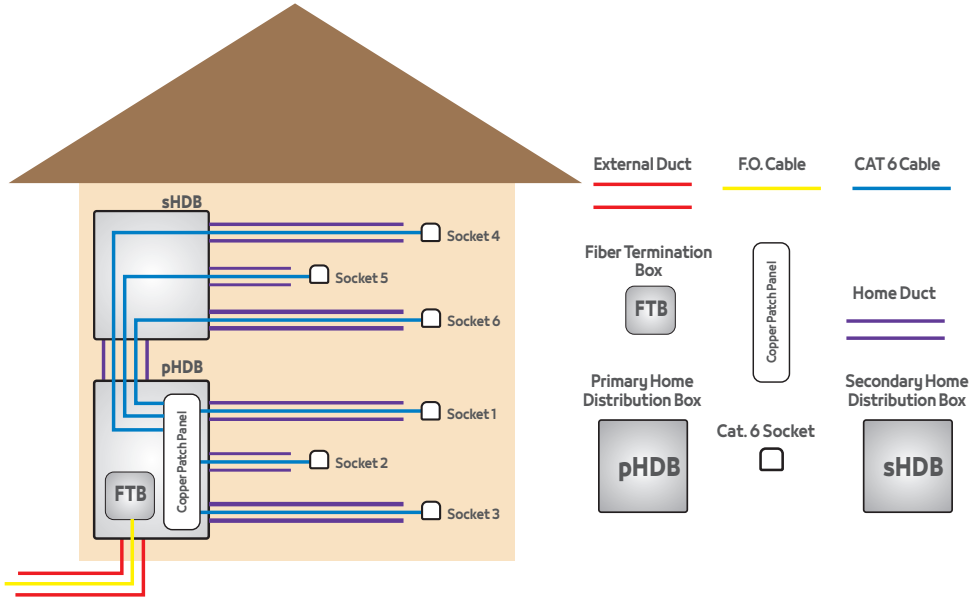


8.2.2. Single Villa with Multiple floor

8.2.2 فيلا مفردة متعددة الطوابق

Figure 7 - Single Villa with Multiple Floors

الشكل 7 - فيلا مفردة متعددة الطوابق



Note 1

If the total number of sockets on floors other than the ground floor is more than 4, the customer has to install CAT 6 cable according to the number of sockets and terminate it in main Copper Patch Panel.

Note 2

If the Category-6 cable length between sockets and copper patch panel is more than 90m, designer has to revise the plan to adhere with the requirement.

ملاحظة ١

إذا كان العدد الإجمالي لمنافذ الاتصالات في الطوابق، باستثناء الطابق الأرضي، أكثر من 4، فيجب على العميل تركيب كابل CAT 6 وفقًا لعدد المقابس، وتوصيله في لوحة التوصيل النحاسية.

ملاحظة 2

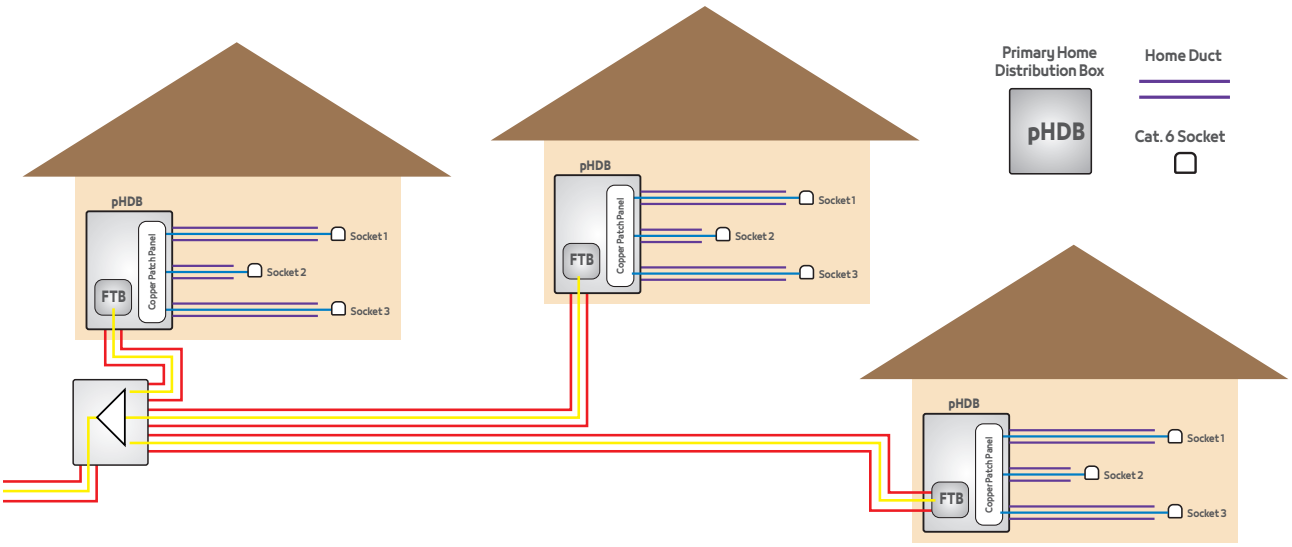
إذا كان طول كابل الفئة 6 بين المقابس ولوحة التوصيل النحاسية يزيد عن 90 متراً، فيجب على المصمم مراجعة الخطة للالتزام بالمتطلبات.

8.2.3 Single Villa with Multiple Tenants

8.2.3 لا مفردة متعددة المستأجرين

Figure 8 - Single Villa with Multiple Tenants

الشكل 8 - فيلا مفردة متعددة المستأجرين



8.2.4. Compound of Villas (≤100 connections)

8.2.4 مجمع فلل (≥ 100 وصلة)

In large development project comprising tens of villa type houses, a local underground duct network with at least 100 mm diameter ducts should be installed. The underground duct network should be connected to the lead-in duct. Two 50 mm diameter ducts should be provided for connecting the local underground duct network to each of the house and the route should be as straight as possible. Alternatively, separate lead-in

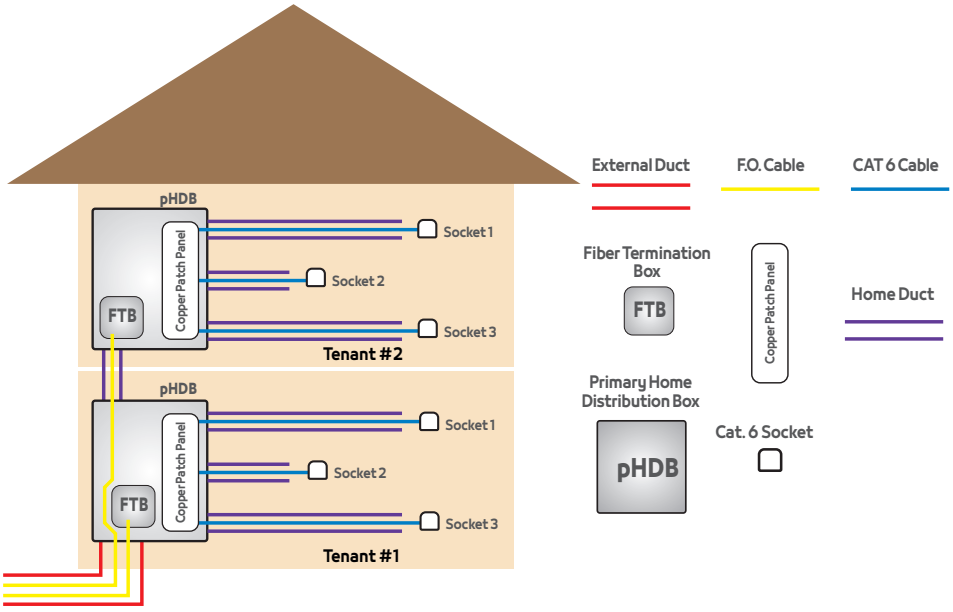
في المشاريع الكبيرة المطورة والمؤلفة من عشرات المنازل من نمط الفلل، يجب تركيب شبكة محلية من قنوات الاتصالات تحت الأرض بقطر 100 مم على الأقل، ومن ثم وصلها بقناة الربط الرئيسية. ويجب توفير قنوات اتصالات بقطر 50 مم لتوصيل الشبكة المحلية لقنوات الاتصالات بكل منزل، كما يجب أن يكون المسار مستقيماً قدر الإمكان. غير ذلك، يمكن تركيب قنوات ربط رئيسية منفصلة بقطر لا يقل عن 100 مم على طول حدود المجمع، ويجب توفير قناتين بقطر 50 مم لتوصيل كل

ducts with not less than 100mm diameter may be installed along the boundary of the development and two 50mm ducts should be provided for connecting each house. The design of the local underground duct network and the number of lead-in ducts required depend on the scale and overall design of a development. Therefore, developers are highly recommended to co-ordinate with the Network Operators for the actual need.

منزل. يعتمد تصميم شبكة القنوات المحلية وعدد قنوات الربط الرئيسية المطلوبة على الحجم والتصميم العام للمجمع. لذلك يوصى المطورون بالتنسيق مع مشغلي الشبكة للحاجة لتحديد المتطلبات الفعلية.

Figure 9 - Compound of Villas (≤ 100 connections)

الشكل 9 - مجمع فيلات (≤ 100 وصلة)



8.2.5. Compound of Villas (> 100 connections)

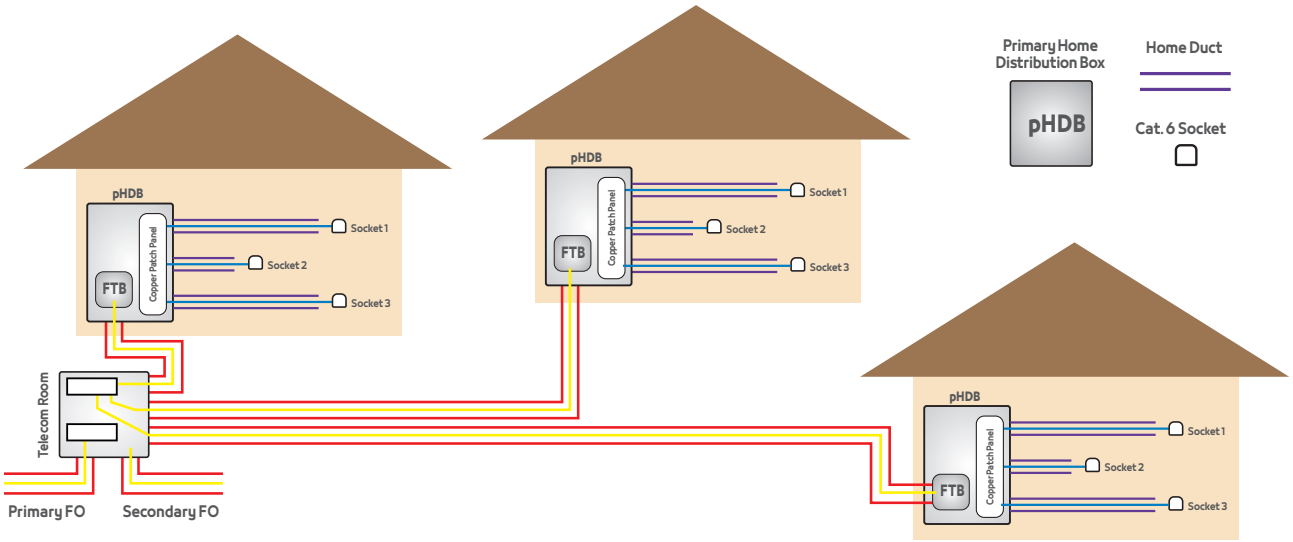
In any villas or compounds having more than 100 connections and in all multi dwelling units (MDU) complexes, a Telecom Room must be provided to serve this type of residential complexes so that they are of type A or B at least, and the service delivery to the residential units is as mentioned previously in paragraph 8.2.4.

8.2.5 مجمع فلل (> 100 توصيلة)

في أي فيلات أو مجمعات بها أكثر من 100 وصلة، وفي جميع مجمعات الوحدات السكنية المتعددة (MDU)، يجب توفير غرفة اتصالات لخدمة هذا النمط من المجمعات السكنية، بحيث تكون من النمط (أ) أو (ب) على الأقل، وتقديم الخدمة للوحدات السكنية كما ذكر سابقاً في الفقرة 8.2.4.

Figure 10 - Compound of Villas (> 100 connections)

الشكل 10 - مجمع فلل (> 100 وصلة)



8.2.6. Existing and New Homes Internal Wiring

The home cabling illustrated in this subsection covers two scenarios:

a. Existing homes where cabling either already exist. In some cases existing installations may have some inherent constraints which make it impractical or prohibitively expensive to upgrade and it is assumed that in those cases no upgrades will be carried out, and

b. New homes, where outside plant and internal wiring installations meet these requirements. This section demonstrates how one set of wiring can be used within the home, with up to three service providers, delivering different types of services to the client.

Although this section refers to home wiring, the guidelines apply to buildings units by following the recommendations set out in this section above.

8.2.6 التركيبات الداخلية للمنازل القائمة والجديدة

تغطي الكابلات المنزلية الموضحة في هذا القسم الفرعي حالتين رئيسيتين، هما:

أ. المنازل القائمة، حيث توجد الكابلات بالفعل. في بعض الحالات، قد يكون للتركيبات الحالية بعض القيود التي تجعل الترقية وتطوير الشبكة غير قابل للتطبيق أو باهظة التكلفة، ومن المفترض أنه في هذه الحالات لن يتم إجراء أي تغيير على الوضع.

ب. المنازل الجديدة، حيث تلبي تركيبات الكابلات الخارجية والتركيبات الداخلية هذه المتطلبات. يوضح هذا القسم كيفية إمكانية استخدام مجموعة واحدة من التوصيلات داخل المنزل، وذلك لخدمة ما يصل إلى ثلاثة مزودي خدمة، لتقديم أنواع مختلفة من الخدمات للعميل.

على الرغم من أن هذا القسم يشير إلى توصيلات الاتصالات المنزلية، حيث إن الإرشادات تنطبق على وحدات المباني عن طريق اتباع التوصيات الواردة في هذا القسم أعلاه.

8.2.6.1 Existing Home Wiring

There are two possible scenarios in which an existing home has been wired, with and without a Home Distribution Box (HDB). In the first instance the appliances within the home can either be wired directly to the ONT

8.2.6.1 التركيبات في المنازل القائمة

هناك حالتان محتملتان قد تمت فيهما التركيبات في منزل قائم أصلاً: مع صندوق توزيع منزلي (HDB)، أو بدونه. في الحالة الأولى، يمكن توصيل الأجهزة داخل المنزل إما مباشرة بكابلات الألياف الضوئية، وفي الحالة

device, and in the second scenario an HDB can be installed which allows the internal CAT6 cabling to be terminated within the HDB patch panel and then connected to the ONT.

It may be the case that in some installations High Speed Internet services may have been installed together with a wireless router (i.e. IEEE 802.11b/g/n standard) to minimize internal wiring requirements.

Whilst it may be unusual for a home to buy services from all three service providers, should the client wished to do so, it may be possible to adapt the existing wiring to support all three service providers. For new installations all internal wiring should be CAT-6 or better, as specified in section 5 of this document.

Where a HDB has not been provisioned (or existing ones do not meet requirements as per section 8 of this document), a new HDB should be deployed. The service providers should terminate their wiring at the back of the HDB patch-panel using CAT-6 wiring. Existing home wiring should be terminated with RJ45 connectors inside the HDB. This will allow for services to be patched within the home, according to the clients' requirements.

8.2.6.2 New Home Wiring

It is expected that new home wiring will comply with all requirements as laid out in this document.

8.3. Shopping Malls

Shopping malls are multi dwelling units with different floor plans, wall layouts and distinct room locations that will require customized cable pathways and node locations. The scenarios provided in section 8.1.1 and 8.1.2 are applicable to shopping malls.

الثانية يمكن تثبيت صندوق التوزيع المنزلي الذي يسمح بإنهاء كابلات الفئة 6 الداخلية داخل لوحة التوزيع المنزلي، ثم توصيلها بكابلات الألياف الضوئية.

في بعض عمليات التثبيت، من الممكن أنه تم تثبيت خدمات الإنترنت عالية السرعة مع جهاز توجيه لاسلكي "راوتر" (حسب معيار IEEE 802.11b/g/n) لتقليل متطلبات التركيبات الداخلية.

إنه من غير المعتاد أن يشتري العميل الخدمات من جميع مزودي الخدمة الثلاثة، ولكن إذا رغب العميل في القيام بذلك، فقد يكون من الممكن تكييف التوصيلات الموجودة مسبقاً لدعم جميع مزودي الخدمات الثلاثة. وبالنسبة للتركيبات الجديدة، يجب أن تكون جميع التركيبات الداخلية من الفئة 6 أو أفضل، كما هو محدد في القسم 5 من هذا المستند.

في حالة عدم توفير صندوق توزيع منزلي، (أو عدم تلبية الصندوق الموجود لمتطلبات القسم 8 من هذا المستند)، فيجب عندها تركيب صندوق توزيع منزلي جديد، وعلى مزودي الخدمة إنهاء الكابلات الخاصة بهم في الجزء الخلفي من لوحة صندوق التوزيع المنزلي باستخدام أسلاك الفئة 6. كما يجب إنهاء الكابلات المنزلية الحالية بموصلات جاك45، حيث سيسمح ذلك بتوصيل الخدمات داخل المنزل، وفقاً لمتطلبات العملاء.

8.2.6.2 التركيبات في المنازل الجديدة

من المتوقع أن تتوافق التركيبات المنزلية الجديدة مع جميع المتطلبات على النحو المنصوص عليه في هذا المستند.

8.3 مجمعات التسوق التجارية

مجمعات التسوق التجارية عبارة عن وحدات متعددة الوصلات ذات مخططات مختلفة ومواقع مختلفة للغرف، وهي تتطلب مسارات كابلات مخصصة ونقاط توصيل مستقلة. تنطبق الحالات الواردة في القسمين 8.1.1 و8.1.2 على مجمعات التسوق التجارية.

8.4 Hospitals

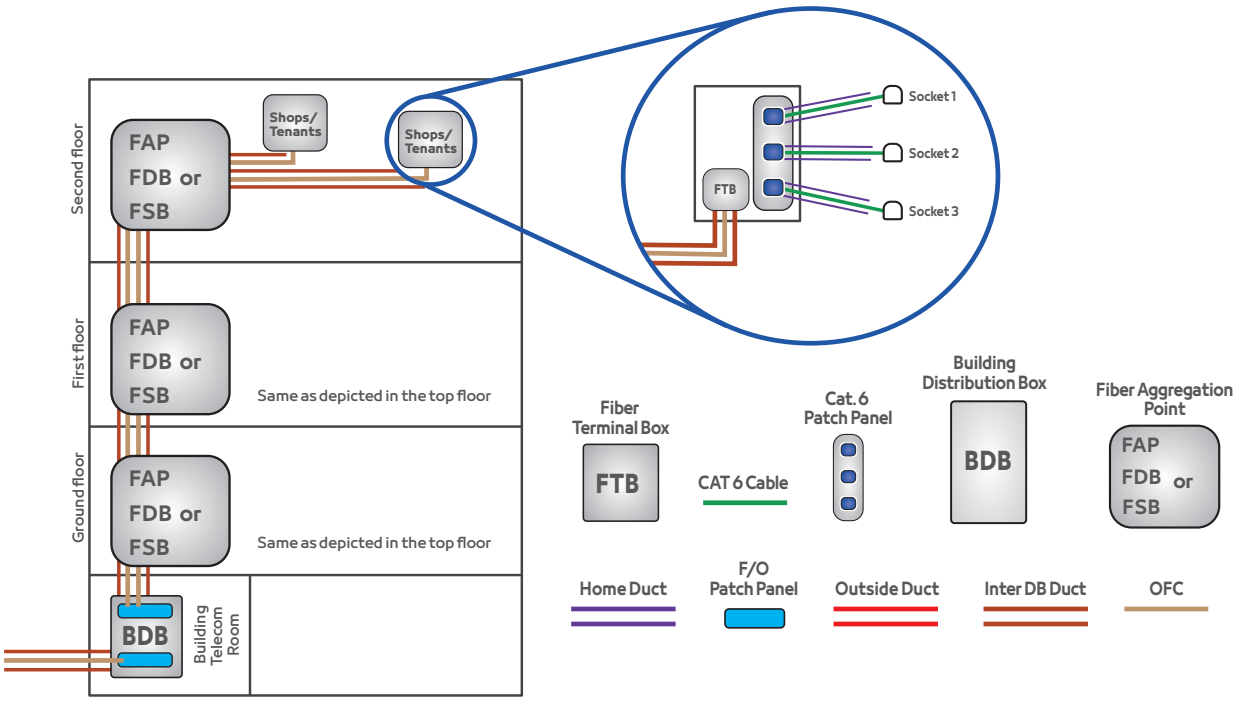
Hospitals are multi dwelling units with different floor plans, wall layouts and distinct room locations that will require customized cable pathways and node locations. The scenarios provided in section 8.1.1 and 8.1.2 are applicable to Hospitals.

8.4 المستشفيات

المستشفيات عبارة عن وحدات متعددة الوصلات ذات مخططات مختلفة ومواقع مختلفة للغرف، وهي تتطلب مسارات كابلات مخصصة ونقاط توصيل مستقلة. تنطبق الحالات الواردة في القسمين 8.1.1 و8.1.2 على المستشفيات.

Figure 11 - Multi Dwelling Units (> 100 connections)

الشكل ٦١ - وحدات متعددة (> ١٠٠ وصلة)



8.4.1 Containment Requirements

- Each telecom room (TR) should connected with Fibre Optic Cable of 12F.
- Each Shop/Office/Nurse Station/ Patient Ward/Patient Room shall be connected to the nearest FAP with 2 (TWO) containments, each sufficient to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 12F and 2 CAT6 cables. These containments' length shall not exceed in any case 80m.
- Risers shall be designed to have enough capacity to accommodate all the cables (Fibre or copper) that are required to travel between distribution boxes. The final riser sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer.

8.4.1 متطلبات الاحتواء

- يجب توصيل كل غرفة اتصالات بكابل ألياف ضوئية 12F
- يجب توصيل كل متجر / مكتب / غرفة تمريض/ جناح المرضى / غرفة المرضى بأقرب نقطة تجميع أرضية مع حاويتين اثنتين، كل منهما تكفي لحمل كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F وكابلين (2) من الفئة 6. يجب ألا يتجاوز طول هذه التوصيلات في أي حال 80 متراً.
- يجب تصميم نظام الكابل الصاعد بحيث يكون لديه سعة كافية لاستيعاب جميع الكابلات (الألياف أو النحاس) المطلوبة للتوصيل بين صناديق التوزيع. سيعتمد الحجم النهائي لنظام الكابل الصاعد على حجم التوصيل الذي يعتمده مصمم المبنى.

8.4.2 Cabling Requirements

- Utility Room (UR) shall be connected with either 1 (ONE) 12F Fibre optic cable or 2 (TWO) Cat6 cables to the telecom room. Cat6 cables can be deployed provided that the distance from the utility room to the telecom room does not exceed 90m and the bandwidth requirements for the end points are satisfied. For distances above 90m, fibre optic cable is recommended.
- Each Shop/Office/Nurse Station/Patient Ward/Patient Room shall be connected to the nearest FAP with 1 (ONE) 12F Fibre optic cable to telecom room. The 12F usage are as follows 4F for telecom, 4F for telecom services and 4F are reserved for maintenance and future service expansions.
- Riser cables shall have enough capacity to accommodate the total number of fibres (telecom + smart services) connected to each Floor Aggregation Point (FAP) and spare capacity for each floor.
- The final riser cable sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer.

8.4.2 متطلبات الربط

- يجب توصيل غرفة المرافق (UR) إما بكابل ألياف ضوئية 12F واحد (1) أو اثنان (2) من كابلات الفئة 6 إلى غرفة الاتصالات، بحيث يمكن نشر كابلات الفئة 6، بشرط ألا تتجاوز المسافة من غرفة المرافق إلى غرفة الاتصالات 90 متراً، وأن يتم استيفاء متطلبات النطاق الترددي. بالنسبة للمسافات التي تزيد عن 90 متراً، يوصى باستخدام كابل الألياف الضوئية.
- يجب توصيل كل متجر / مكتب / غرف التمريض / جناح المرضى / غرفة المرضى بأقرب نقطة تجميع أرضية باستخدام كابل ألياف ضوئية 12F واحد (1) إلى غرفة الاتصالات. يتم استخدام كابل 12F كالتالي: 4F للاتصالات، و4F لخدمات الاتصالات، و4F يُحجز للصيانة وتوسعات الخدمة مستقبلاً.
- يجب أن يكون للكابلات الصاعدة سعة كافية لاستيعاب العدد الإجمالي للألياف (الاتصالات + الخدمات الذكية) المتصلة بكل نقطة تجميع أرضية، والقدرة الاحتياطية لكل طابق.
- سيعتمد الحجم النهائي للكابل الصاعد على خيار نشر الكابل الذي يتبناه مصمم المبنى.

8.5 Group of Shops and retail outlets

This scenario can be considered as below

8.5.1 Multi Dwelling Units (≥100 connections)

If the total number of required connections is more than or equal to 16, the customer has the option to lay high capacity riser cable, terminate some of the fibers in each floor, and lay the horizontal drop cables for designated areas.
If the number of required connections is less than 16, the customer has the option not to use the Telecom Room Type B, but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve the small number of connections in the designated area.

8.5 مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة

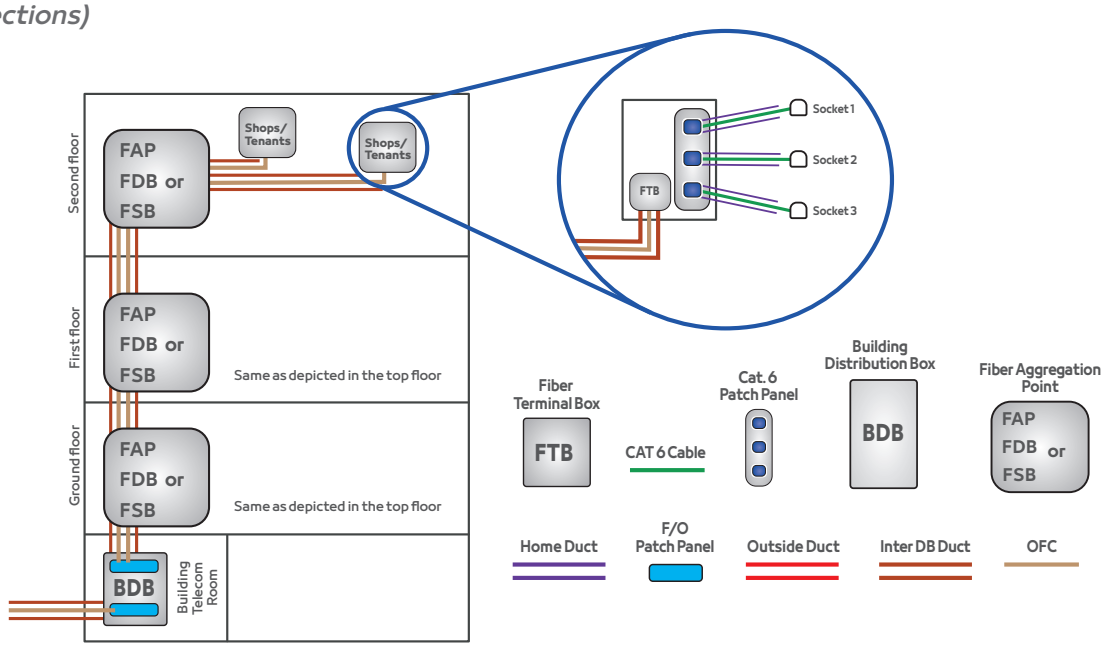
هذه الحالة يمكن اعتبارها على النحو التالي:

8.5.1 وحدات متعددة (≥ 100 وصلة)

إذا كان العدد الإجمالي للوصلات المطلوبة أكبر من أو يساوي 16، فإن العميل لديه خيار مد كابل صاعد عالي السعة، وإنهاء بعض الألياف في كل طابق، ومد كابلات الإسقاط الأفقي للمناطق المحددة.
إذا كان عدد الوصلات المطلوبة أقل من 16، فسيكون للعميل خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات من النمط (ب)، ولكن استبدالها بنقطة تجميع الألياف (FAP) لخدمة عدد قليل من الاتصالات في المنطقة المخصصة.

Figure 12 - Multi dwelling Units (more than 100 connections)

الشكل 12 - وحدات سكنية متعددة (أكثر من 100 وصلة)



8.5.2 Containment Requirement

- Each Utility Room (UR) that is part of services shall be connected to telecom room (TR) with 2 (TWO) separate containments, each suitable to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 12F and 2 (TWO) CAT6 cables. These containments' length shall not exceed in any case 80m. If the distance between UR and TR is more than 80m, then UR shall be connected to the nearest Floor Aggregation Point (FAP).
- Each Shop/Office shall be connected to the nearest FAP with 2 (TWO) containments, each sufficient to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 12F and 2 CAT6 cables. These containments' length shall not exceed in any case 80m.
  Risers shall be designed to have enough capacity to accommodate all the cables (Fibre or copper) that are required to travel between distribution boxes. The final riser sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer.

8.5.2 متطلبات الاحتواء

- كل غرفة مرافق - تشكل جزءاً من الخدمات - يجب توصيلها بغرفة الاتصالات مع حاويتين منفصلتين، كل منها مناسب لحمل كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F وكابلين اثنين (2) من كابلات الفئة 6. يجب ألا يتجاوز طول هذه التوصيلات في أي حال 80 متراً. إذا كانت المسافة بين غرفة المرافق وغرفة الاتصالات أكثر من 80 متراً، فيجب توصيل غرفة المرافق بأقرب نقطة تجميع أرضية.
- يجب أن يتم توصيل كل متجر / مكتب بأقرب نقطة تجميع أرضية مع حاويتين اثنتين، كل منهما كافية لحمل كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F وكابلين اثنين (2) من الفئة 6. يجب ألا يتجاوز طول هذه التوصيلات في أي حال 80 متراً.

يجب تصميم نظام الكابل الصاعد بحيث يكون لديه سعة كافية لاستيعاب جميع الكابلات (الألياف أو النحاس) المطلوبة للتنقل بين صناديق التوزيع، وسيعتمد الحجم النهائي على خيار نشر الكابل الذي يعتمده مصمم المبنى.

8.5.3 Cabling Requirements

- Utility Room (UR) shall be connected with either 1 (ONE) 12F Fibre optic cable or 2 (TWO) Cat6 cables to the telecom room. Cat6 cables can be deployed provided that the distance from the utility room to the telecom room does not exceed 90m and the bandwidth requirements for the end points are satisfied. For distances above 90m, Fibre optic cable is recommended
- Each Shop/Office shall be connected to the nearest FAP with 1 (ONE) 12F Fibre optic cable to telecom room. The 12F usage are as follows 4F for telecom, 4F for smart services and 4F are reserved for maintenance and future service expansions.
- Each Service Point within the Building and outside the Shop/Office shall be connected to the nearest FAP with either Fibre optic cable (4F/12F) or UTP (Cat 6) cable based on the distance and bandwidth requirements of the endpoint.
- Riser cables shall have enough capacity to accommodate the total number of fibres (telecom + smart services) connected to each Floor Aggregation Point (FAP) and spare capacity for each floor.
- The final riser cable sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer.

8.5.3 متطلبات الربط

- يجب توصيل غرفة المرافق إما بكابل ألياف ضوئية واحد 12F أو كابلين (2) من كابلات الفئة 6 إلى غرفة الاتصالات. يمكن نشر كابلات الفئة 6 بشرط ألا تتجاوز المسافة من غرفة المرافق إلى غرفة الاتصالات 90 متراً، وأن يتم استيفاء متطلبات النطاق الترددي لنقاط النهاية. بالنسبة للمسافات التي تزيد عن 90 متراً، يوصى باستخدام كابل ألياف ضوئية.
- يجب أن يتم توصيل كل متجر / مكتب بأقرب نقطة تجميع أرضية باستخدام كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F إلى غرفة الاتصالات. ويتم استخدام كابل 12F كالتالي: 4F للاتصالات، و4F للخدمات الذكية، و4F يُحجز للصيانة وتوسعات الخدمة مستقبلاً.
- يجب توصيل كل نقطة خدمة داخل المبنى وخارج المتجر / المكتب بأقرب نقطة تجميع أرضية إما باستخدام كابل ألياف ضوئية (12F / 4F)، أو كابل زوج مجدول غير محمي من الفئة 6 بناءً على متطلبات المسافة وعرض النطاق الترددي لنقطة النهاية.
- يجب أن يكون للكابلات الصاعدة سعة كافية لاستيعاب العدد الإجمالي للألياف (الاتصالات + الخدمات الذكية) المتصلة بكل نقطة تجميع أرضية، والقدرة الاحتياطية المناسبة لكل طابق.
- سيعتمد الحجم النهائي للكابل الصاعد على خيار نشر الكابل الذي يتبناه مصمم المبنى.

8.6 Hotels

Hotels are short term lodging establishment hence the possibility of potential connections is very less. Most commonly, the hotels are requesting few number of FTTx connections to be installed either inside the MTR or inside their data center then the latter will be distributed through their own network. See below most populated scenarios

- If the number of required connections is less than 16, the customer has the option not to use Telecom Room Type B, but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve the small number of connections in the designated areas.

8.6 الفنادق

الفنادق عبارة عن مباني إقامة قصيرة الأجل، وبالتالي فإن إمكانية التوصيلات المحتملة أقل بكثير. وإن الأكثر شيوعاً، أن تطلب الفنادق عدداً قليلاً من اتصالات الألياف الضوئية FTTx ليتم تثبيتها إما داخل معدات الخدمة المتنقلة الطرفية (MTR) أو داخل مركز البيانات الخاص بها، ثم سيتم توزيعها من خلال شبكتها الخاصة. انظر أدناه أغلب الحالات المحتملة:

- إذا كان عدد التوصيلات المطلوبة أقل من 16، يكون للعميل خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات من النمط (ب)، ولكن استبدالها بنقطة تجميع الألياف (FAP) لخدمة عدد قليل من التوصيلات في المناطق المخصصة.

8.6.1 Multi Dwelling Units (≥100 connections) Hotel building service apartment

If the total number of connections is more than or equal to 16, the customer has the option to lay high capacity riser cable, terminate some of the fibers in each floor, and then lay horizontal drop cables for each shop/ tenants. Illustration is provided in Figure 12.

8.6.1 الشقق الفندقية ذات الوحدات المتعددة (≤100 وصلة)

إذا كان العدد الإجمالي للتوصيلات أكبر من أو يساوي 16، فإن العميل لديه خيار مد كابل صاعد عالي السعة، وإنهاء بعض الألياف في كل طابق، ثم مد كابلات إسقاط أفقية لكل مستأجر. يرد الرسم التوضيحي في الشكل 12.

8.7 Schools

For small and medium sized schools, the potential connections are less, and the below design can be implemented to deliver the FTTx services.

8.7 المدارس

بالنسبة للمدارس الصغيرة والمتوسطة الحجم، تكون الاتصالات المحتملة أقل، ويمكن تنفيذ التصميم أدناه لتقديم خدمات الألياف الضوئية FTTx.

8.7.1 Single Villa School Scenario

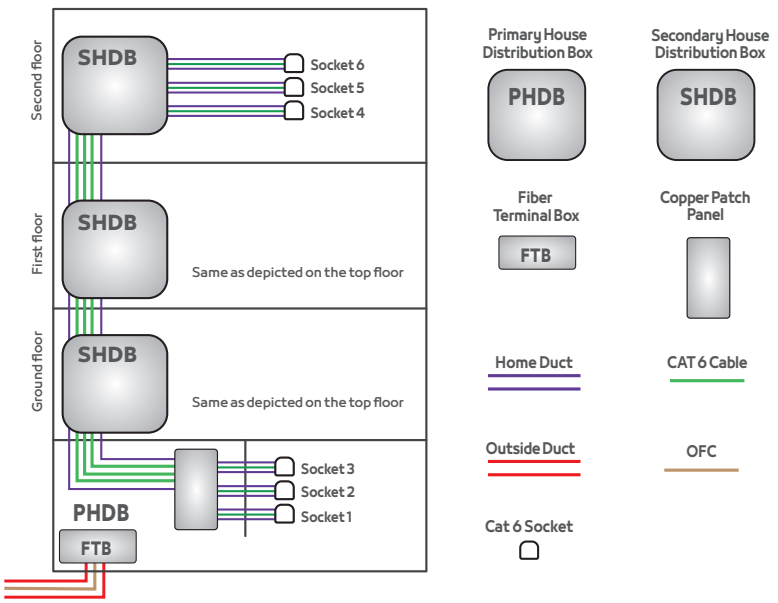
If the number of required connections is less than 16, the customer has the option not to use Telecom Room Type B, but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve the small number of connections in the designated areas.

8.7.1 حالة مدرسة مكونة من فيلا منفردة

إذا كان عدد التوصيلات المطلوبة أقل من 16، يكون للعميل خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات من النمط (ب)، ولكن استبدالها بنقطة تجميع الألياف (FAP) لتوفير عدد قليل من التوصيلات في المناطق المخصصة.

Figure 13 - School Scenario

الشكل 13 - شكل المدرسة



8.7.2 Multi Dwelling Units (≥100 connections)

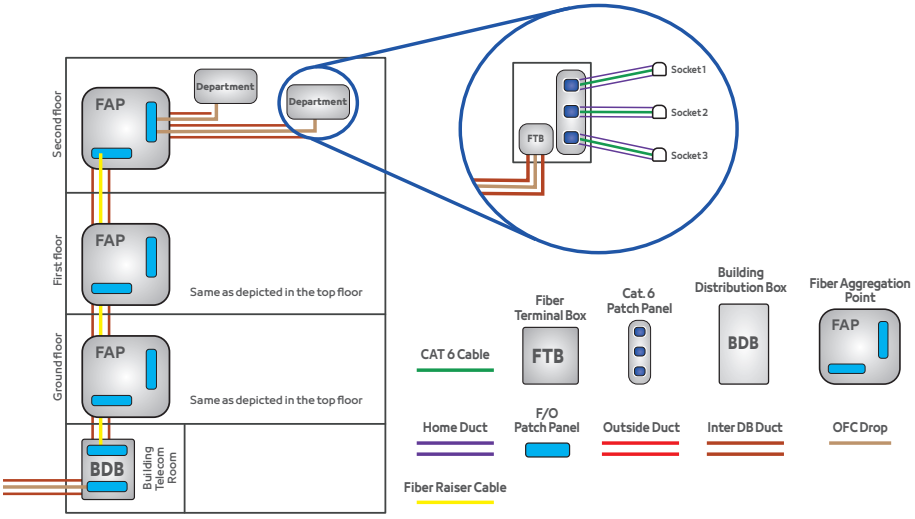
Universities normally will have multiple buildings for different departments within the same campus/compound. The campus can be divided into buildings with different departments and offices. If the total number of potential connections is more than or equal to 16, then the customer has the option to lay high capacity riser cable, terminate some of the fibers in each floor and lay horizontal drop cables for each designated areas.

8.7.2 وحدات متعددة (≤ 100 وصلة)

عادة ما يكون للجامعات مبانٍ متعددة لأقسام مختلفة داخل نفس الحرم الجامعي / المجمع. يمكن تقسيم الحرم الجامعي إلى مبانٍ بإدارات ومكاتب مختلفة. إذا كان العدد الإجمالي للوصلات المحتملة أكبر من أو يساوي 16، فسيكون لدى العميل خيار مد كابل صاعد عالي السعة، وإنهاء بعض الألياف في كل طابق ومد كابلات إسقاط أفقية لكل منطقة محددة.

Figure 14 Multi Dwelling Units (≥100 connections)

الشكل 14 وحدات متعددة (100 وصلة)



8.7.3 Containment Requirements

- Each Utility Room (UR) that is part of services shall be connected to telecom room (TR)with 2 (TWO) separate containments, each suitable to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 12F and 2(TWO) CAT6 cables. These containments' length shall not exceed in any case 80m. If the distance between UR and TR is more than 80m, then UR shall be connected to the nearest Floor Aggregation Point (FAP).

8.7.3 متطلبات الاحتواء

- يجب توصيل كل غرفة مرافق (UR) -تشكل جزءاً من الخدمات- بغرفة الاتصالات (TR) مع حاويتين منفصلتين، كل منها مناسب لحمل كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F وكابلين اثنين (2) من كابلات الفئة 6. يجب ألا يتجاوز طول هذه التوصيلات في أي حال 80 متراً. إذا كانت المسافة بين غرفة المرافق وغرفة الاتصالات أكثر من 80 متراً، فيجب توصيل غرفة المرافق بأقرب نقطة تجميع أرضية (FAP).

- Each Office/Classroom/Staff Lounge shall be connected to the nearest FAP with 2 (TWO) containments, each sufficient to carry 1 (ONE) Fibre Optic Cable of 12F and 2 CAT6 cables. These containments' length shall not exceed in any case 80m.

- Risers shall be designed to have enough capacity to accommodate all the cables (Fibre or copper) that are required to travel between distribution boxes. The final riser sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer.

- يجب توصيل كل مكتب / قاعة دراسية / صالة موظفين بأقرب نقطة تجميع أرضية مع حاويتين اثنتين، كل منهما تكفي لحمل كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F وكابلين اثنين (2) من الفئة 6، يجب ألا يتجاوز طول هذه التوصيلات في أي حال 80 متراً.

- يجب تصميم نظام الكابل الصاعد بحيث يكون لديه سعة كافية لاستيعاب جميع الكابلات (الألياف أو النحاس) المطلوبة للتنقل بين صناديق التوزيع. سيعتمد الحجم النهائي للكابل الصاعد على خيار نشر الكابل الذي يعتمده مصمم المبنى.

8.7.4 Cabling Requirements

- Utility Room (UR) shall be connected with either 1 (ONE) 12F Fibre optic cable or 2 (TWO) Cat6 cables to the telecom room. Cat6 cables can be deployed provided that the distance from the utility room to the telecom room does not exceed 90m and the bandwidth requirements for the end points are satisfied. For distances above 90m, Fibre optic cable is recommended.
- Each Office/Classroom/Staff Lounge shall be connected to the nearest FAP with 1 (ONE) 12F Fibre optic cable to telecom room. The 12F usage are as follows 4F for telecom, 4F for smart services and 4F are reserved for maintenance and future service expansions.
- Each Service Point within the Building and outside the Office/Classroom/Staff shall be connected to the nearest FAP with either Fibre optic cable (4F/12F) or UTP (Cat 6) cable based on the distance and bandwidth requirements of the endpoint.
- Riser cables shall have enough capacity to accommodate the total number of fibres (telecom + smart services) connected to each Floor Aggregation Point (FAP) and spare capacity for each floor.

8.7.4 متطلبات الربط

- يجب توصيل غرفة المرافق إما بكابل ألياف ضوئية واحد 12F أو كابلين (2) من كابلات الفئة 6 إلى غرفة الاتصالات. يمكن نشر كابلات الفئة 6 بشرط ألا تتجاوز المسافة من غرفة المرافق إلى غرفة الاتصالات 90 متراً، وأن يتم استيفاء متطلبات النطاق الترددي لنقاط النهاية. بالنسبة للمسافات التي تزيد عن 90 متراً، يوصى باستخدام كابل ألياف ضوئية.

- يجب توصيل كل مكتب / قاعة دراسية / صالة موظفين بأقرب نقطة تجميع أرضية باستخدام كابل واحد (1) من الألياف الضوئية 12F إلى غرفة الاتصالات. ويتم استخدام كابل 12F كالتالي: 4F للاتصالات، و4F للخدمات الذكية، و4F يُحجز للصيانة وتوسعات الخدمة مستقبلاً.

- يجب توصيل كل نقطة خدمة داخل المبنى وخارج المكتب / القاعة الدراسية / صالة الموظفين بأقرب نقطة تجميع أرضية إما باستخدام كابل ألياف ضوئية (4F / 12F) أو كابل زوج مجدول غير محمي من الفئة 6 بناءً على متطلبات المسافة وعرض النطاق الترددي لنقطة النهاية.
- يجب أن يكون للكابلات الصاعدة سعة كافية لاستيعاب العدد الإجمالي للألياف (الاتصالات + الخدمات الذكية) المتصلة بكل نقطة تجميع أرضية والقدرة الاحتياطية لكل طابق.

- The final riser cable sizing will depend on the cable deployment option that is adopted by the building designer. The adopted cable deployment for the building will be compliant with the deployment options in this document.

- يعتمد الحجم النهائي للكابل الصاعد على خيار نشر الكابل الذي يتبناه مصمم المبنى. ويكون توزيع الكابل المعتمد للمبنى متوافقاً مع خيارات النشر في هذا المستند.

8.8 Warehouses and Sheds

Typically, a warehouse is a building for storage of goods in which the potential number of connections is usually less. The following design in Figure 15 solution can be considered to deliver the FTTx services.

8.8 المخازن والورشات

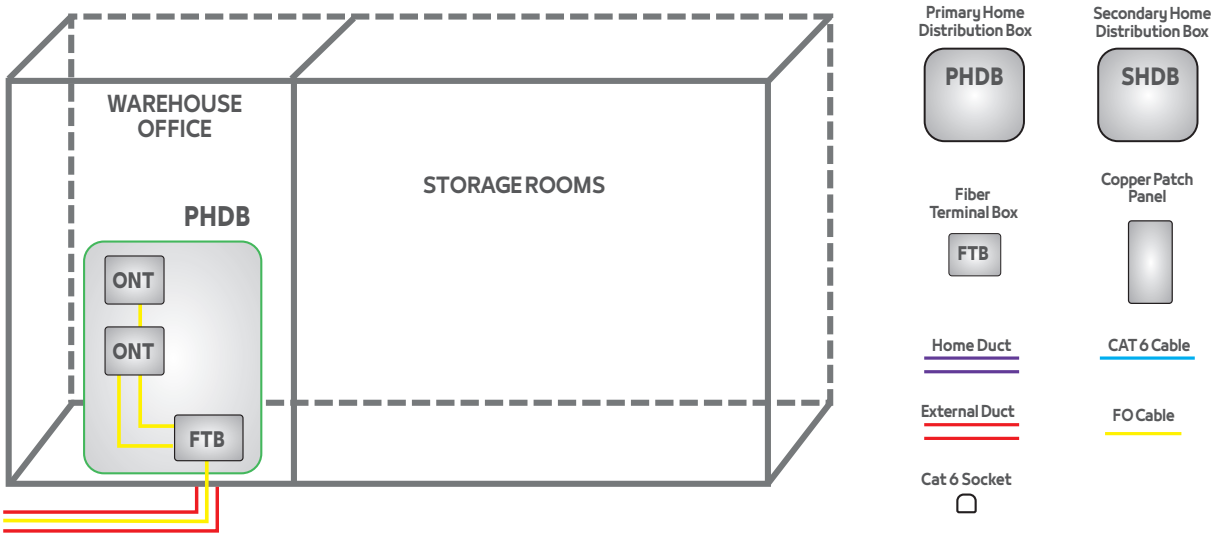
عادةً ما يكون المخزن عبارة عن مبنى لتخزين البضائع، ويكون فيه عدد التوصيلات المحتمل عادةً أقل. يمكن أخذ التصميم التالي في الشكل 15 بالاعتبار لتقديم خدمات الألياف الضوئية FTTx.

8.8.1 Single Warehouse

8.8.1 المخزن المنفرد

Figure 15 - Single Warehouse

الشكل 15 - مخزن واحد



8.8.2 Multi Dwelling Units (≥100 connections) WAREHOUSE COMPOUND

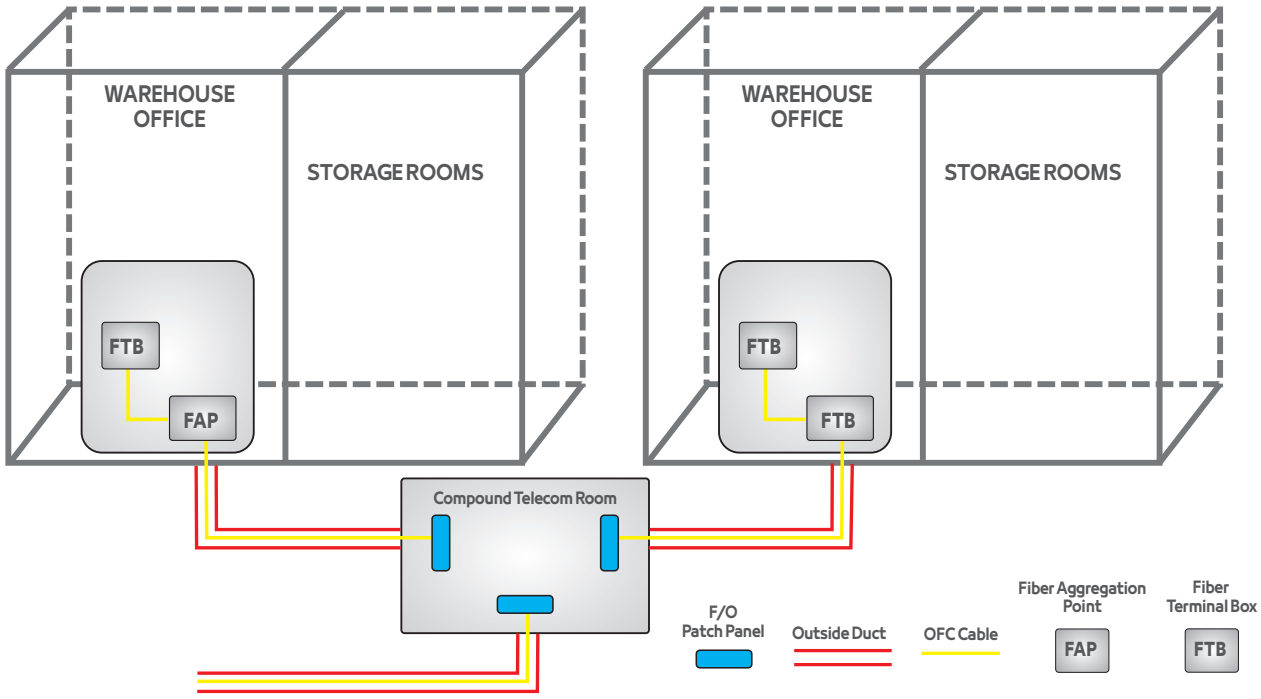
A typical warehouse compounds will be having multiple buildings under different ownerships and the possibility of connections in individual building is limited in number. Following design in Figure 16 can be implemented for a typical warehousing compound.

8.8.2 مجمع مخازن ذو وحدات متعددة (≥ 100 وصلة)

يكون لمجمعات المخازن النموذجية مبانٍ متعددة بملكية مختلفة، وتكون إمكانية التوصيلات في المباني الفردية محدودة العدد. يمكن تنفيذ التصميم التالي في الشكل 16 لمجمع تخزين نموذجي.

Figure 16 - Warehouse Compound

الشكل ١٦ - مجمع مخازن



8.9 Labor Accommodation

In most likely cases, there are two scenarios for Labor accommodation. Followings FTTH System arrangement inside Labor accommodation is recommended in this standard.

a. In case of permanent and large multistory labor accommodations, it is required to lay separate drop fiber cable to each room & install ONT box. Illustration is provided in Figure 17 for more details.

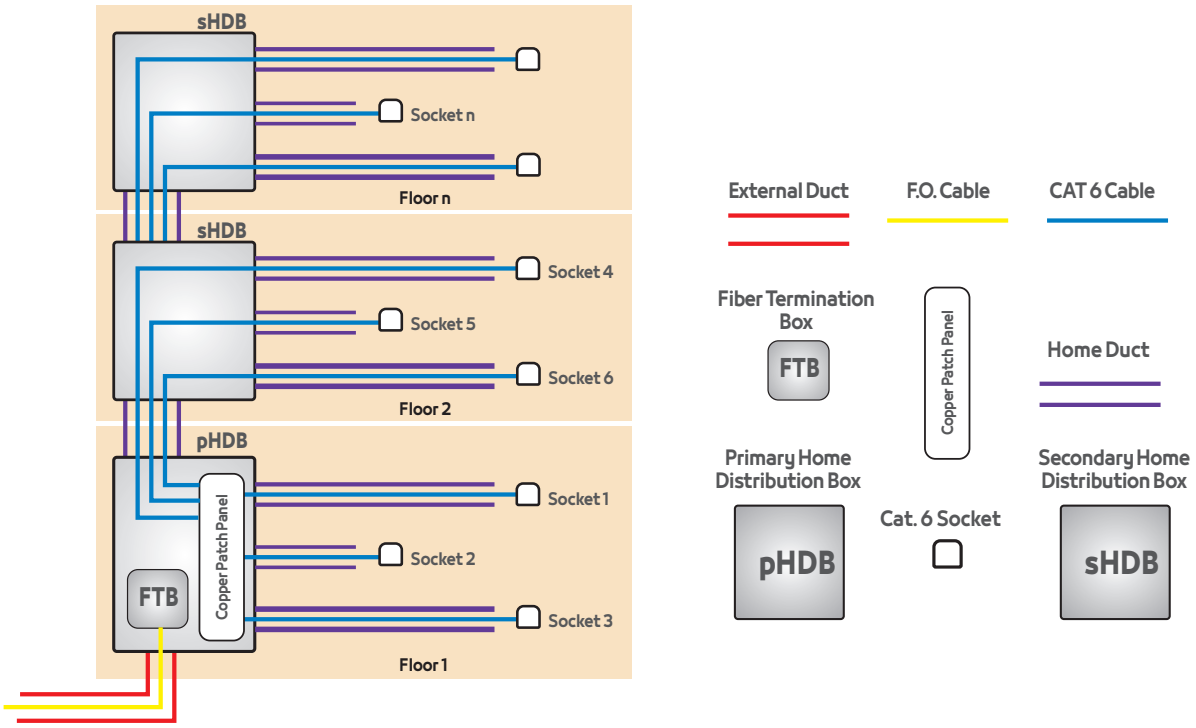
8.9 سكن العمال

في أغلب الحالات، هناك حالتان لسكن العمال. يوصى بتزويد نظام الألياف الضوئية إلى المسكن داخل سكن العمال في هذه الحالة القياسية بالشكل التالي:

أ. في حالة وجود أماكن عمل دائمة وكبيرة متعددة الطوابق، يلزم مد كابل ألياف ضوئية منفصل لكل غرفة وتركيب صندوق مخرج الشبكة. يرد التوضيح في الشكل 17 لمزيد من التفاصيل.

Figure 17 - Multistory Labor Accommodation

الشكل ١٧ – سكن عمال متعدد الطوابق

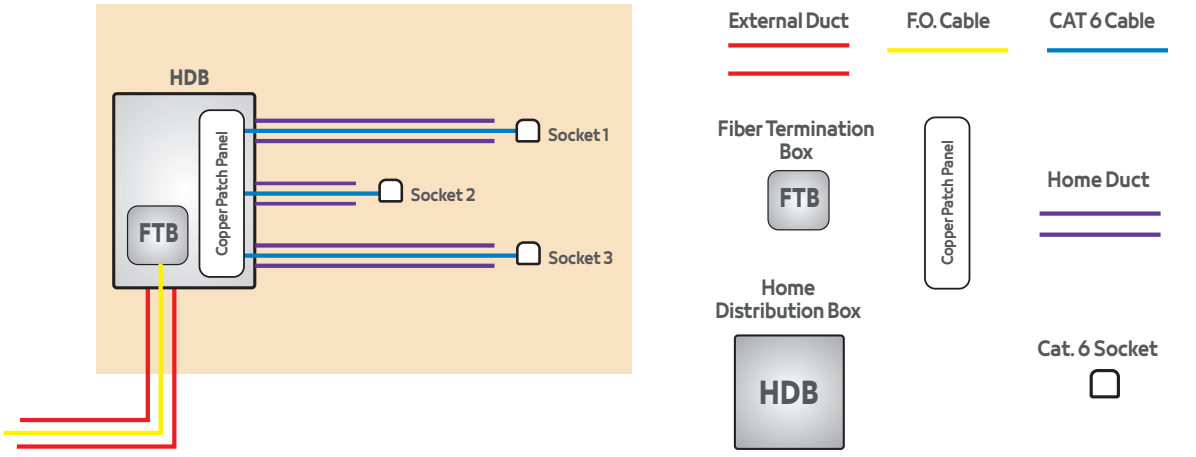


b. In case of small labor accommodations with less number of rooms, Lay CAT 6- from each room Socket (maximum cable length allowed is 70mtrs) to Tel. room and terminate on patch panels installed in a cabinet. Illustration is provided in Figure 18 for more details.

ب. في حالة وجود عمالة قليلة مع عدد أقل من الغرف، يتم مد كابل من الفئة 6 من كل مقبس للغرفة إلى هاتف الغرفة (أقصى طول مسموح به للكابل 70 متراً)، وينتهي إلى لوحات التوصيل المثبتة في خزانة الاتصالات. يرد الرسم التوضيحي في الشكل 18 لمزيد من التفاصيل.

Figure 18 - Small Labor accommodation

الشكل ١٨ – سكن عمال صغير



8.10 Smart Home

This section of the standard is required to reflect new needs or solutions to serve new technical developments, future initiatives like smart HOMS. Any future network design needs to consider following minimum concept of functions in smart buildings:

- Allows managing the system from anywhere and anytime through mobile phone, tablet or computer.
- Control lights based on time & occupancy.
- Detect door opening & movement.
- Control remotely air conditioning.
- Turn on or off lights or a fan.
- Start the alarm bell when smoke is detected.
- Control thermostats based on schedules & occupancy.
- Ensure entry doors are closed & locked remotely.
- Monitor video cameras.
- Automatically shut off water when leaks are detected.
- Receive spoken alerts, announcements & reminders.
- Control energy costs based on usage and projections.
- Ensure garage doors are locked before bedtime.
- Detect vehicles entering.
- Power off audio & video equipment at night or when not in use

8.10.1 General Technical requirement

Following points can be very useful for future Smart connected homes:

- Extending wireless coverage for Villas, electrical sockets to be available near Staircases (both floors) – helpful to pair wireless repeaters for extending coverage from one floor to the other.

8.10 المنازل الذكية

هذا القسم من المعايير مطلوب ليعكس الجديد من الاحتياجات أو الحلول لخدمة التطورات التقنية الجديدة، والمبادرات المستقبلية مثل المنازل الذكية. فإن أي تصميم للشبكة يحتاج -مستقبلاً- إلى مراعاة الحد الأدنى من مفهوم الوظائف الذكية في المباني الذكية:

- يسمح بإدارة النظام من أي مكان وفي أي زمان من خلال الهاتف المحمول أو الكمبيوتر اللوحي أو الكمبيوتر الشخصي.
- أضواء التحكم تكون على أساس الوقت والإشغال.
- سجّل فتح الباب والحركة.
- التحكم في تكييف الهواء عن بعد.
- تشغيل أو إطفاء الأنوار أو المروحة.
- تشغيل جرس الإنذار عند اكتشاف الدخان.
- التحكم في الحرارة على أساس الجداول الزمنية والإشغال.
- التأكد من إغلاق أبواب الدخول وإغلاقها عن بعد.
- كاميرات المراقبة بالفيديو.
- القيام بإغلاق المياه تلقائيًا عند اكتشاف أي تسرب.
- تلقي التنبيهات والإعلانات.
- التحكم في تكاليف الطاقة على أساس الاستخدام والتوقعات.
- التأكد من إغلاق أبواب المرافق قبل النوم.
- سجّل دخول المركبات.
- القيام بإيقاف تشغيل أجهزة الصوت والفيديو ليلاً أو عند عدم استخدامها.

8.10.1 المتطلبات الفنية العامة

يمكن أن تكون النقاط التالية مفيدة جدًا للمنازل الذكية المتصلة في المستقبل:

- توسيع نطاق التغطية اللاسلكية للفيلات، بحيث تتوفر المقابس الكهربائية بالقرب من السلالم (كلا الطابقين)، مما يساعد على إقران أجهزة إعادة الإرسال اللاسلكية لتوسيع التغطية من طابق إلى آخر.

- Network Sockets for Outdoor Cameras or Wi-Fi AP: Points for network (RJ45-) sockets (Weatherproof) to be available on the Rooftop and at least 2 corners of the boundary walls, which may need to be monitored.
- Electrical Sockets for Outdoor Cameras or Wi-Fi AP: Points for Electrical sockets (Weatherproof) to be available on the Rooftop and at least 2 corners of the boundary walls, which may need to be monitored.
- Network Sockets near the TV in living room: At least 3 network points to be available for having connectivity for STB, Smart TV, Media Server/NVR.
- Socket Outside for Power Meter, Parking.

8.11 Bulk Services

This kind of service solution usually applied to projects/buildings that are having their own IT network (single tenant) and system operator such as, universities, banks, airports and other similar establishments. In this type of buildings, the client shall have an own IT server room and dedicated main telecom room with the type A or B to be allocated for the parties for telecom/ network equipment installation. Letter from the client should be provided during the design stage confirming the bulk service and explaining the service required to be provided up to the client IT room. The exact lead in ducts and the technical requirements related to telecom cabling and EM requirements will be determined during the design stage based on the client's service requirements.

- مقابس الشبكة للكاميرات الخارجية أو أجهزة الإنترنت اللاسلكي Wi-Fi: نقاط لمآخذ الشبكة (RJ45) (مانعة لتسرب الماء)، بحيث تكون متاحة على السطح وركنين على الأقل من الجدران الخارجية، والتي قد تحتاج إلى مراقبة.
- مآخذ كهربائية للكاميرات الخارجية أو أجهزة الإنترنت اللاسلكي Wi-Fi: نقاط للمآخذ الكهربائية (مانعة لتسرب الماء)، بحيث تكون متاحة على السطح وركنين على الأقل من الجدران الخارجية، والتي قد تحتاج إلى مراقبة.
- مآخذ الشبكة بالقرب من التلفزيون في غرفة المعيشة: يجب توفير 3 نقاط شبكة على الأقل لربطها بجهاز المستقبل (STB) والتلفزيون الذكي وخادم الوسائط/ مسجلات فيديو الشبكة NVR.
- مقبس خارجي لعداد الطاقة لمناطق وقوف السيارات.

8.11 خدمات ذات طبيعة خاصة

عادةً ما يتم تطبيق هذا النوع من حلول الخدمة على المشاريع/المباني التي لديها شبكة تكنولوجيا معلومات خاصة بها (شاغل واحد) ومشغل نظام، مثل: الجامعات والبنوك والمطارات والمؤسسات الأخرى المماثلة. في هذا النوع من المباني، يجب أن يكون للعميل غرفة خادم تكنولوجيا معلومات خاصة به، وغرفة اتصالات رئيسية مخصصة مع النمط (أ) أو (ب)، ليتم تخصيصها للأطراف لتركيب معدات الاتصالات/الشبكة. يجب تقديم خطاب من العميل خلال مرحلة التصميم يؤكد نوع الخدمة ويشرح الخدمة المطلوبة لإضافتها إلى غرفة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالعميل. ويتم تحديد متطلبات العميل من قنوات الربط الرئيسية، والمتطلبات الفنية المتعلقة بكابلات الاتصالات، والمتطلبات الكهربائية والميكانيكية خلال مرحلة التصميم بناءً على متطلبات خدمة العميل.

9. Technical Specifications

9. المواصفات الفنية

9. Technical Specifications

Section 80 contains the basic requirements for the physical elements of the internal cabling, closures and connection hardware components for buildings network services.

It is critical that good housekeeping practices be enforced inside the telecommunications closet with cables organized neatly and general work conditions are clean and well lit. Precise and consistent labels need to be used on both ends of cables and on the cross connect frames to prevent confusion and possible service outages.

9. المواصفات الفنية

يحتوي القسم 8 على المتطلبات الأساسية للعناصر المادية للكابلات الداخلية، ومكونات الإغلاق، وأجهزة التوصيل لخدمات شبكة المباني.

من الأهمية بمكان تطبيق إجراءات التنظيم الجيدة داخل خزانة الاتصالات، مع تنظيم الكابلات بدقة، وتوفير ظروف عمل عامة نظيفة ومضاءة جيداً. يجب استخدام ملصقات دقيقة ومتسقة على طرفي الكابلات، وعلى إطارات التوصيل المتقاطع لمنع الالتباس وانقطاع الخدمة المحتمل.

9.1 Telecom Room

The following applies to all telecom rooms, as appropriate given the size and space:

- The room must be easily accessible authorized personnel 24 h/day, (all days including weekends). The room must be clean, dry and free from dust and secured from unauthorized entry
- Adequate lighting and minimum of four 20 amp and 240 volt A.C. Mains outlet from a dedicated circuit breaker should be provided
- The room must be provided with a good earth rod of not more than 5 ohms
- The door opening for the room should swing outwards
- The floor, roof and surrounding wall of the telecom room, should be free of any concealed water/drainage pipes and air-conditioning ducts passing through
- The room must be provided with an emergency light, a smoke detector and a fire alarm

9.1 غرفة الاتصالات

ينطبق ما يلي على جميع غرف الاتصالات، حسب الاقتضاء بالنظر إلى الحجم والمساحة:

- يجب أن تكون الغرفة متاحة الوصول بسهولة للموظفين المعتمدين على مدار 24 ساعة/يوم (جميع الأيام بما في ذلك عطلات نهاية الأسبوع). يجب أن تكون الغرفة نظيفة وجافة وخالية من الأتربة ومحمية من الدخول غير المصرح به
- يجب توفير إضاءة كافية وأربعة مقابس رئيسية 20 أمبير و240 فولت تيار متردد كحد أدنى من قاطع دائرة مخصص.
- يجب تزويد الغرفة بنظام تأريض مناسب لا تزيد مقاومته عن 5 أوم.
- يجب أن يفتح باب الغرفة للخارج.
- يجب أن تكون الأرضية والسقف والجدار المحيط بغرفة الاتصالات خالية من أي أنابيب مياه/تصريف مخفية وقنوات تكييف الهواء التي تمر عبرها.
- يجب تزويد الغرفة بإضاءة طوارئ وكاشف دخان وإنذار حريق.

- If the telecom room is proposed in the basement, an automatic sump draining system must be provided to handle water seepages

9.1.1 Telecom Room Type A

Type A telecom rooms are usually large and need to be fully integrated into the general building structure and associated services to have the necessary space, lighting, environmental controls, and operational support. Additional requirements are provided in Section 0 Annex A.

9.1.2 Telecom Room Type B

a. Telecom room type B size and layout includes:
- Minimum floor plan size of 4m wide × 4m long.
- The room shall have a minimum clear height of 3m.
- The room shall have no windows.

b. Shall have good lighting, proper ventilation, air circulation and room filtration capability to enable
- Labels and warning instructions to be read from a distance of 1 m with normal or corrected-to-normal vision.
- Dissipation of heat generated by active equipment to maintain equipment within normal operational range – that is, between 5oC (41oF) to 45oC (113oF) and in humidity up to 85% RH.
- Trouble free operation in desert, marine and industrial areas where dust and particulate contamination may be common in the outside environment

c. Physical Access and Security
- Service provider (SP) operation and maintenance staff shall have 7-day, 24-hour access to the room.
- The room shall have sufficient safe working access for personnel when shifting or relocating equipment and for the use of tools.

- إذا تم اقتراح غرفة الاتصالات في الطابق السفلي، فيجب توفير نظام تصريف أوتوماتيكي للتعامل مع تسرب المياه.

9.1.1 غرفة الاتصالات من النمط (أ)

عادة ما تكون غرف الاتصالات من النمط (أ) كبيرة وتحتاج إلى دمج كامل في هيكل المبنى العام والخدمات المرتبطة بها، وذلك للحصول على المساحة اللازمة والإضاءة والضوابط البيئية والدعم التشغيلي. يتم توفير المتطلبات الإضافية في القسم 12 الملحق أ.

9.1.2 غرفة الاتصالات من النمط (ب)

أ. يشمل حجم غرفة الاتصالات من النمط (ب) وتصميمها ما يلي:
- الحد الأدنى من المساحة الأرضية 4 م عرض × 4 م طول.
- يجب ألا يقل ارتفاع الغرفة عن 3 أمتار.
- يجب ألا تحتوي الغرفة على نوافذ.

ب. يجب أن يكون فيها إضاءة جيدة، وتهوية مناسبة، وقدرة على تنقية هواء الغرفة.
- يجب قراءة الملصقات والتعليمات التحذيرية من مسافة 1 متر مع رؤية طبيعية.
- تبديد الحرارة الناتجة عن المعدات النشطة للحفاظ على المعدات ضمن النطاق التشغيلي العادي - أي ما بين 5 درجات مئوية (41 درجة فهرنهايت) إلى 45 درجة مئوية (113 درجة فهرنهايت)، وفي رطوبة تصل إلى 85٪ رطوبة نسبية.
- التشغيل بدون مشاكل في المناطق الصحراوية والبحرية والصناعية، حيث قد يكون التلوث بالغبار والجسيمات شائعًا في البيئة الخارجية.

ج. النفاذ الفعلي والآمن للمعدات
- يجب أن يكون لموظفي التشغيل والصيانة التابعين لمزود الخدمة (SP) إمكانية النفاذ الدائم إلى الغرفة.
- يجب أن تتمتع الغرفة بمدخل عمل آمن كافٍ للعاملين عند نقل المعدات أو نقلها وعند استخدام الأدوات.

- The entrance door shall have a master lock and a process to document, control and log any access to the room. It is desirable that the door include a means to remotely report an alarm to a network or building control center.
- No water pipes shall pass through the ceiling or floor of the room.
- No drainage or sewerage services shall pass through the ceiling or floor of the room.

9.1.3 Floor Aggregation Point (FAP)

It can be a dedicated small room (any size) or a space within a service room as long as it provides:

- Ready access by building owner and/ or Service provider (SP) – i.e., shall be in a common area that can be easily accessible by SP operation and maintenance staff.
- Sufficient working space around the equipment to permit maintenance, repair and relocating of equipment as well as the safe use of tools.
- Good lighting, proper ventilation and air circulation characteristics as noted above for the telecom Room Type B.

9.2 Distribution Box

9.2.1 Building Distribution Box (BDB)

a. Shall be a standard 19" steel rack (wall- or floor-mounted).

b. Must be of adequate size to accommodate at least the following items:

- Optical Patch Panels for termination of optical cables from all the flats (dwelling units) in that particular building.
- Optical Patch Panel to terminate ANP optical cable(s). Each ANP shall terminate its cables in separate Optical Patch Panel.

- يجب أن يحتوي باب المدخل على قفل رئيسي، وإجراءٍ لتوثيق أي دخول إلى الغرفة والتحكم فيها ومن ثم تسجيله. ومن المستحسن أن يحوي الباب على وسيلة للإبلاغ عن بعد، وذلك بالإنذار إلى شبكة أو مركز تحكم في المبنى.
- يجب ألا تمر أنابيب تزويد المياه عبر سقف أو أرضية الغرفة.
- لا يجوز أن تمر خدمات الصرف أو الصرف الصحي من خلال سقف أو أرضية الغرفة.

9.1.3 نقطة التجميع الأرضية (FAP)

يمكن أن تكون غرفة صغيرة مخصصة (بأي حجم) أو مساحة داخل غرفة خدمة طالما أنها توفر:

- سهولة الوصول من قبل مالك المبنى و/أو مزود الخدمة؛ أي يجب أن تكون في منطقة مشتركة يمكن الوصول إليها بسهولة من قبل موظفي التشغيل والصيانة لمزود الخدمة.
- مساحة عمل كافية حول المعدات للسماح بصيانة المعدات وإصلاحها ونقلها، بالإضافة إلى الاستخدام الآمن للأدوات.
- الإضاءة الجيدة والتهوية المناسبة ودوران الهواء كما هو مذكور أعلاه لغرفة الاتصالات من النمط (ب).

9.2 صندوق التوزيع

9.2.1 صندوق التوزيع للمبنى (BDB)

أ. يجب أن يكون صندوقاً قياسياً من الصلب، مقاسه 19 بوصة (مثبت على الجدار أو على الأرض).

ب. يجب أن يكون بحجم مناسب لاستيعاب العناصر التالية على الأقل:

- لوحات التوصيل الضوئية التي تنتهي إليها الكابلات الضوئية من جميع الشقق (الوحدات السكنية) في ذلك المبنى المحدد.
- لوحة توصيل الألياف الضوئية لإنهاء كابل/كابلات الألياف الضوئية الخاصة بمزود النفاذ للشبكة. يجب على مزود خدمات الشبكة إنهاء الكابلات الخاصة به في لوحة توصيل الألياف الضوئية المنفصلة.

- All Service Providers' active and/or passive components.
- 4-way PDU of 240V AC (BS 1363 UK standard with isolated breaker of 30A) dedicated to Telecommunications Services.
- Vertical and horizontal cable management.
- Space to coil ANP optical cable(s) for maintenance purpose (max of 3m).
- Any customer equipment (switches, routers, etc.…).

c. Must be accessible from all sides (front, back, right and left) with lockable doors with at least 600mm of clear space.

d. Must have cable entries from top and bottom.

e. A dust-free ventilation mechanism must be available (grid doors, replaceable filters and/or ventilation fans).

f. Must be installed in an easy to access area with good lighting, proper ventilation and air circulation. A BDB shall not be installed in any inaccessible, high humidity or water condensing areas.

g. Earthing (grounding) facility must be provided for all metallic components with a single bonding point to connect to the building grounding system.

h. Any internal wiring and Low Voltage (LV) power cables must be separated by a distance of at least 50mm.

i. For active BDB units, a convenience outlet (240V AC) shall be provided for test equipment of the Service Provider maintenance and operations technical staff.

9.2.2 Floor Distribution Box (FDB)

a. Shall be a wall mounted 19" steel cabinet or rack (Wall mounted at a height of 120 cm above finished floor level) and located close to risers inside telecom closets.

- المكونات النشطة و/أو غير النشطة لمزودي الخدمة.
- أربعة منافذ من وحدة توزيع الطاقة بقدرة 240 فولت من التيار المتردد (BS 1363 UK قياسي مع قاطع معزول 30 أمبير) مخصص لخدمات الاتصالات.
- إدارة الكابلات الرأسية والأفقية.
- مساحة لملف كابل/كابلات الألياف الضوئية لمزود خدمات الاتصالات لغرض الصيانة (بحد أقصى 3 م).
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، .... إلخ).

ج. يجب أن تكون الوصل إليها متاحاً من جميع الجوانب (الأمامية، الخلفية، اليمنى واليسرى) بأبواب قابلة للقفل بمساحة خالية لا تقل عن 600 مم.

د. يجب توفير مداخل للكوابل من الأعلى والأسفل.

هـ يجب توفير آلية تهوية خالية من الغبار (أبواب شبكية، مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

و. يجب تركيبه في مكان يسهل الوصول إليه مع إضاءة جيدة وتهوية مناسبة. كما يجب عدم تركيب صندوق التوزيع للمبنى في أي مناطق يتعذر الوصول إليها، أو ذات رطوبة عالية، أو مناطق تكثيف المياه.

ز. يجب توفير التأريض لجميع المكونات المعدنية بنقطة ربط واحدة مع نظام تأريض المبنى.

ح. يجب فصل وإبعاد أي أسلاك داخلية وكابلات طاقة منخفضة الجهد (LV) بمسافة لا تقل عن 50 مم.

ط. بالنسبة لوحدات صندوق التوزيع للمبنى النشطة، يجب توفير منفذ ملائم (240 فولت بتيار متردد) لتشغيل معدات الاختبار لموظفي الصيانة والتشغيل التابعين لمزود الخدمة.

9.2.2 صندوق التوزيع الأرضي (FDB)

أ. يجب أن يكون خزانةً أو رفّاً من الصلب، مقاسه 19 بوصة، مثبت على الجدار (يتم تركيبه على الجدار على ارتفاع 120 سم فوق مستوى الأرضية النهائية)، ويقع بالقرب من نظام الكابل الصاعد داخل خزانات الاتصالات.

b. Must be of adequate size (not less than 30cm(L) X 30cm(H) X 15cm(D)) to accommodate at least the following items:
- Optical Patch Panels for termination of optical cables
- 4-way PDU of 240V AC (BS 1363 UK standard with isolated breaker of 30A) dedicated to Telecommunications Services.
- Vertical and horizontal cable management.
- Space to coil Customer optical cable(s) for maintenance purpose (max of 3m).
- Any customer equipment (switches, routers, etc….).

c. Must be accessible from all sides (front, back, right and left) with lockable doors with at least 600mm of clear space. It is preferred that 750 mm of clear working space is provided in front of equipment when access door is open.

d. Must have cable entries from top and bottom.

e. A single conduit of at least 25 mm (1 inch) internal dia., black and of uPVC material should be provided from each floor distribution box to the indoor equipment cabinet of each office, residence, flat and other independent areas in the same floor.

f. Each floor distribution box must only be linked to living units on the floor where it is located.

g. There can be multiple floor distribution boxes on a floor, depending on the building configuration and number of units.

h. The distribution boxes on different floors of a villa should be connected through a PVC conduit, of a 50 mm diameter.

i. The distribution box should have one 50 mm (2 inch) conduit to the rooftop of the villa, from the cabinet or from the telephone entry duct location, in order to provide access to cables from the antenna.

ب. يجب أن يكون الحجم مناسباً (لا يقل عن 30 سم طول × 30 سم ارتفاع × 15 سم عمق) لاستيعاب العناصر التالية على الأقل:
- لوحات توصيل الألياف الضوئية لإنهاء الكابلات.
- أربعة منافذ من وحدة توزيع الطاقة بقدرة 240 فولت من التيار المتردد (BS 1363 UK قياسي مع قاطع معزول 30 أمبير) مخصص لخدمات الاتصالات.
- إدارة الكابلات الرأسية والأفقية.
- مساحة لملف كابل/كابلات الألياف الضوئية لمزود خدمات الاتصالات لغرض الصيانة (بحد أقصى 3 م).
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، .... إلخ).

ج. يجب أن تكون الوصل إليها متاحاً من جميع الجوانب (الأمامية، الخلفية، اليمنى واليسرى) بأبواب قابلة للقفل بمساحة خالية لا تقل عن 600 مم. يفضل توفير 750 مم من مساحة العمل الصافية أمام المعدات عندما يكون باب النفاذ مفتوحاً.

د. يجب توفير مداخل للكوابل من الأعلى والأسفل.

هـ. يجب توفير قناة واحدة بقطر داخلي لا يقل عن 25 مم (1 بوصة) من مادة الـ (يو بي في سي)، وذلك من كل صندوق توزيع أرضي إلى خزانة المعدات الداخلية لكل مكتب ومسكن وشقة، أو أي مناطق أخرى مستقلة في نفس الطابق.

و. يجب أن يتم ربط كل صندوق توزيع أرضي بغرف المعيشة الموجودة في الطابق الذي يوجد فيه فقط.

ز. يمكن أن يكون هناك عدة صناديق توزيع أرضية على الأرضية، اعتماداً على تصميم المبنى واحتياجاته وعدد الوحدات فيه.

ح. يجب توصيل صناديق التوزيع في الطوابق المختلفة للفيلا من خلال قناة الـ (بي في سي) بقطر 50 مم.

ط. يجب أن يحتوي صندوق التوزيع على قناة واحدة بقطر 50 مم (2 بوصة) واصلة إلى سطح الفيلا من الخزانة أو من موقع إدخال قناة الهاتف، من أجل توفير النفاذ إلى الكابلات من الهوائي.

j. A dust-free ventilation mechanism must be available (grid doors, replaceable filters and / or ventilation fans).

k. Must be installed in an easy to access area with good lighting, proper ventilation and air circulation. A BDB shall not be installed in any inaccessible, high humidity or water condensing areas.

l. Earthing (grounding) facility must be provided for all metallic components with a single bonding point to connect to the building grounding system.

m. Any internal wiring and Low Voltage (LV) power cables must be separated by a distance of at least 50mm.

n. For active BDB units, a convenience outlet (240V AC) shall be provided for test equipment of the Service Provider maintenance and operations technical staff.

9.2.3 Primary Home Distribution Box (PHDB)

a. The PHDB must be protruded / mounted on the wall with 4 lockable compartments. (All) doors must provide a dust-free ventilation mechanism (grid doors, replaceable filters and / or ventilation fans).

b. SP compartment shall accommodate the following:

- Four (4) - way PDU of 240V AC (BS 1363 UK standard with isolated breaker of 13A) dedicated to Telecommunications Services.
- Two (2) Optical Network Termination units (ONTs).
- One (1) Fiber termination Box (FTB).
- Simple cable management to minimize bending stresses on cables and enable clear unambiguous identification of optical fibres.
- Space to coil fibre cable(s) for maintenance purposes (max of 1m).
- SP compartment door must be lockable with a master lock.

ي. يجب توفير آلية تهوية خالية من الغبار (أبواب شبكية، مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

ك. يجب تركيبه في مكان يسهل الوصول إليه مع إضاءة جيدة وتهوية مناسبة. كما يجب عدم تركيب صندوق التوزيع للمبنى في أي مناطق يتعذر الوصول إليها، أو ذات رطوبة عالية، أو مناطق تكثيف المياه.

ل. يجب توفير التأريض لجميع المكونات المعدنية بنقطة ربط واحدة مع نظام تأريض المبنى.

م. يجب فصل وإبعاد أي أسلاك داخلية وكابلات طاقة منخفضة الجهد (LV) بمسافة لا تقل عن 50 مم.

ن. بالنسبة لوحدات صندوق التوزيع للمبنى النشطة، يجب توفير منفذ ملائم (240 فولت بتيار متردد) لتشغيل معدات الاختبار لموظفي الصيانة والتشغيل التابعين لمزود الخدمة.

9.2.3 الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي

أ. يجب أن يكون الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي بارزاً ومثبتاً على الجدار بأربع حجرات قابلة للقفل. (جميع) الأبواب يجب أن توفر آلية تهوية خالية من الغبار (أبواب شبكية، مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

ب. يجب أن يستوعب صندوق الحجرة البلاستيكية الصغيرة ما يلي:

- أربعة منافذ من وحدة توزيع الطاقة بقدرة 240 فولت من التيار المتردد (BS 1363 UK قياسي مع قاطع معزول 13 أمبير) مخصص لخدمات الاتصالات.
- وحدتين اثنتين (2) من وحدات إنهاء شبكة الألياف الضوئية.
- صندوق واحد (1) لإنهاء الألياف (FTB).
- تنظيم تمديد الكابلات لتقليل ضغوط الانحناء على كابلات الألياف الضوئية.
- مساحة لملف كابل/كابلات الألياف الضوئية لأغراض الصيانة (بحد أقصى 1 متر).
- يجب أن يكون باب غرف المعدات قابلاً للقفل بقفل رئيسي.

c. Customer compartment shall accommodate the following:

- As a minimum, 24 Ports CAT-6 Patch Panel for villas or 8 Ports CAT-6 for flats (there is no actual limit on the total number of ports if customer demand is for more).
- 2-way PDU of 230V AC (BS 1363 UK standard with isolated breaker of 13A).
- Simple cable management to minimize bending stresses on cables and enable clear unambiguous identification of pairs…
- Any customer equipment (switches, routers, etc…).
- Must have capability for cable to entry from all sides with grommets and seals for cable entry ports and openings.

d. Must be installed in readily accessible area with good lighting, proper ventilation and air circulation. The PHDB shall not be installed either in inaccessible or hazardous areas such as inaccessible corners, areas of high humidity, prone to water-condensation, adjacent to boilers, chillers or other industrial motors used to service building systems.

e. Must be dedicated to the unit that it is located in.

f. The location of the indoor equipment cabinet should be at a common point, where all the internal conduits meet and the Structured Cabling System (SCS) on a star topology can be installed. However, the farthest socket must not exceed 90 m from the cabinet.

g. The cabinet distribution box location should not be adjacent to any electrical distribution or bus bars.

h. The cabinet distribution box should be installed at a height of 120 cm above the finished floor level.

ج. يجب أن تحتوي غرف معدات العميل على ما يلي:

- كحد أدنى لوحة توصيل من نوع الفئة 6 بـ 24 منفذ للفيلات، أو 8 منافذ من نوع الفئة 6 للشقق (لا يوجد حد فعلي للعدد الإجمالي للمنافذ فيما إذا طلب العميل المزيد).
- منفذين من وحدة توزيع الطاقة بقدرة 230 فولت من التيار المتردد (BS 1363 UK) قياسي مع قاطع معزول 13 أمبير).
- تنظيم تمديد الكابلات لتقليل ضغوط الانحناء على الكابلات وتمكين تحديد واضح لا لبس فيه للأزواج…
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، … إلخ).
- يجب أن يكون لديها القدرة على إدخال الكابلات من جميع الجوانب مع جميع ملحقاتها.

د. يجب تركيبه في مكان يسهل الوصول إليه مع إضاءة جيدة وتهوية مناسبة. كما يجب عدم تركيب الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي في أي مناطق يتعذر الوصول إليها، أو الخطرة مثل الزوايا التي يتعذر الوصول إليها، أو المناطق ذات الرطوبة العالية، أو المعرضة لتكثيف المياه، أو بجوار الغلايات أو المبردات أو المحركات الصناعية الأخرى المستخدمة لخدمة أنظمة المباني.

هـ. يجب أن يكون مخصصاً للوحدة التي يتواجد بها.

و. يجب أن يكون موقع خزانة المعدات الداخلية في نقطة مشتركة، حيث تلتقي جميع مسارات الاتصالات الداخلية، ويمكن تثبيت نظام الكابلات الهيكلية على هيكل نجمي. ومع ذلك، يجب ألا يتجاوز المقبس الأبعد 90 متراً من الخزانة.

ز. يجب ألا يكون موقع خزانة صندوق التوزيع مجاوراً لأي توزيع كهربائي أو قضبان ناقلة للطاقة.

ح. يجب تركيب خزانة صندوق التوزيع على ارتفاع 120 سم فوق مستوى الأرضية النهائية.

i. If the PHDB is made of conductive metallic materials, an earthing (grounding) connection point shall be provided and utilized – a single point for the whole PHDB.

j. Any internal wiring and LV power cables must be separated by a distance of at least 50mm.

k. All internal conduits should be of a diameter not less than 25 mm (1 inch) to extend the structured cables from ONU to SCS socket locations at each room

9.2.4 Secondary Home Distribution Box (SHDB)

a. The SHDB must be protruded / mounted on the wall with one compartment having front door, which provides a dust-free ventilation mechanism (grid doors, replaceable filter and/or ventilation fans)

b. The box shall be of adequate size to accommodate any of the following (decided by customer demand):

- CAT-6 Patch Panel (there is no actual limit on the total number of ports).
- Two (2)-way PDU of 230V AC (BS 1363 UK standard with isolated breaker of 13A).
- Simple cable management to minimize bending stresses on cables and enable clear unambiguous identification of pairs.
- Any customer equipment (switches, routers, etc...).

c. Must have cable entry ports on all sides to permit easy connection as well as grommets and seals for these cable entry ports and openings.

d. Must be installed in an easy to access area with good lighting, proper ventilation and air circulation. The SHDB shall not be installed either in inaccessible or hazardous areas such as inaccessible corners, areas of high humidity, prone to water-condensation, adjacent to boilers, chillers or other industrial motors used to service building systems.

ط. إذا كان الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي مصنوعاً من مواد معدنية موصلة، فيجب توفير واستخدام نقطة اتصال تأريض، بواقع نقطة واحدة لكل صندوق.

ي. يجب فصل وإبعاد أي أسلاك داخلية وكابلات طاقة منخفضة الجهد (LV) بمسافة لا تقل عن 50 مم.

ك. يجب ألا يقل قطر جميع القنوات الداخلية عن 25 مم (1 بوصة) لتوصيل الكابلات من مواقع مقابس وحدة شبكة الألياف الضوئية إلى مقبس أنظمة الكابلات الرئيسية في كل غرفة.

9.2.4 صندوق التوزيع المنزلي الثانوي (SHDB)

أ. يجب أن يكون صندوق التوزيع المنزلي الثانوي بارزًا/ مثبتًا على الحائط بحجرة واحدة بها باب أمامي، مما يوفر آلية تهوية خالية من الغبار (أبواب شبكية، مرشح قابل للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

ب. يجب أن يكون صندوق المعدات بحجم مناسب لاستيعاب أي مما يلي (حسب طلب العميل):

- لوحة توصيل كابلات من الفئة 6 (لا يوجد حد فعلي للعدد الإجمالي للمنافذ).
- منفذين من وحدة توزيع الطاقة بقدرة 230 فولت من التيار المتردد (BS 1363 UK قياسي مع قاطع معزول 13 أمبير).
- تنظيم تمديد للكابلات لتقليل ضغوط الانحناء على الكابلات لتسهيل عملية التوصيل.
- أي معدات للعميل (مفاتيح، موجهات "راوتر"، ... إلخ).

ج. يجب أن يكون فيها منافذ لإدخال الكابلات من جميع الجوانب للسماح بالاتصال السهل، بالإضافة إلى ملحقات الكابلات.

د. يجب تركيبه في مكان يسهل الوصول إليه مع إضاءة جيدة وتهوية مناسبة. كما يجب عدم تركيب صندوق التوزيع المنزلي الثانوي في أي مناطق يتعذر الوصول إليها، أو الخطرة مثل الزوايا التي يتعذر الوصول إليها، أو المناطق ذات الرطوبة العالية، أو المعرضة لتكثيف المياه، أو بجوار الغلايات أو المبردات أو المحركات الصناعية الأخرى المستخدمة لخدمة أنظمة المباني.

e. Must be dedicated to the unit it is located in.

f. Location of SHDB should take into consideration Wi-Fi coverage wherever possible.

g. If the SHDB is made of conductive metallic materials, an earthing (grounding) connection point shall be provided and utilized – a single point for the whole SHDB.

h. Any internal wiring and LV power cables must be separated by a distance of at least 50mm.

هـ. يجب أن يكون مخصصاً للوحدة السكنية التي يتواجد بها الصندوق.

و. يجب أن يأخذ موقع صندوق التوزيع المنزلي الثانوي في الاعتبار تغطية شبكة الإنترنت اللاسلكية Wi-Fi كلما أمكن ذلك.

ز. إذا كان صندوق التوزيع المنزلي الثانوي مصنوعاً من مواد معدنية موصلة، فيجب توفير واستخدام نقطة اتصال تأريض، بواقع نقطة واحدة لكل صندوق.

ح. يجب فصل وإبعاد أي أسلاك داخلية وكابلات طاقة منخفضة الجهد (LV) بمسافة لا تقل عن 50 مم.

9.3 Risers

9.3 نظام الكابل الصاعد

9.3.1 Vertical Risers

Risers are required in multiple-storey buildings for the installation of telecom fibre optic cables from main telecom room to other floors.

Galvanized slotted iron cable trays (minimum 200x50 mm HDRF Heavy Duty, Return Flange) should be provided from the main Telecom Room, to each Floor Aggregation Point and extended up to the roof telecom room

- The risers to each floor must be symmetrical and vertically in line with the main telecom room.
- Where the main Telecom Room, Floor Aggregation Points and Roof telecom room are to be located one below the other in vertical line, a continuous cable trays/ conduits must be provided with pull boxes/ access panels at every turning point and at interval of 15 meters each, up to the main telecom room. Right angle or sharp bends are to be avoided.
- If abuilding consists of more than one tower, all the above specified requirements are required in each tower The towers must be inter-connected at the main telecom room, by separate cable trays of minimum 2 nos. and size 200x50 mm or through floor raceways passing through a common

9.3.1 نظم الكابل الصاعد العمودي

يتوجب توفر حاملات كابل في المباني متعددة الطوابق لتركيب كابلات الألياف الضوئية للاتصالات من غرفة الاتصالات الرئيسية إلى الطوابق الأخرى.

يجب توفير حوامل كابلات حديدية مجلفنة (200 × 50 مم على الأقل، قابلة لتحمل الجهد العالي، وذات حواف منحنية) من غرفة الاتصالات الرئيسية إلى كل نقطة تجميع أرضية، وممتدة حتى غرفة الاتصالات على السطح.

- يجب أن يكون نظام الكابل الصاعد لكل طابق متناظراً وعمودياً، ومتماشياً مع غرفة الاتصالات الرئيسية.
- حيث إنه يجب وضع غرفة الاتصالات الرئيسية، ونقاط التجميع الأرضية، وغرفة الاتصالات التي على السطح في خط عمودي، فإنه يجب توفير حوامل/مسارات كابلات متصلة بصناديق سحب/لوحات نفاذ عند كل نقطة تحول على مسافة أقل من 15 متراً لكل واحدة، حتى غرفة الاتصالات الرئيسية. ويجب تجنب الزوايا أو الانحناءات الحادة.
- إذا كان المبنى مكوناً من أكثر من برج واحد، فإن جميع المتطلبات المحددة أعلاه مطلوبة في كل برج. بحيث يتم وصل الأبراج ببعضها البعض في غرفة الاتصالات الرئيسية، عن طريق حاملات كابلات منفصلة بحد أدنى 2 وبقياس 200 × 50 مم، أو من خلال مسارات أرضية تمر عبر منطقة مشتركة بين المبنيين. تنطبق نفس المتطلبات أيضاً على أرضيات الميزانين والطوابق

area between the two buildings. The same requirements also apply to mezzanine and penthouse floors. The telecom cable trays should have adequate separation from electrical cable trays. Electrical cable trays should not cross the telecom cable trays.

- Flexibility in cable plant placement can be provided by first placing small diameter micro ducts (OD < 13 mm) into the building. The small diameter micro ducts can be more easily placed in wall cavities, riser spaces and into/through telecommunications closet spaces. The small fiber or possibly some copper building cable can be placed into the micro duct using blowing or pulling technologies and thereby be protected from physical damage from contact with the building during placement.
- Another alternative would be to use cable raceways integrated into plastic mouldings that are designed to look like wood trims and mouldings used along ceiling/wall and floor/wall corners. The cabling is then readily accessible but hidden from direct sight inside the moulding products.

العلوية. ويجب فصل وإبعاد حوامل كابلات الاتصالات بشكل مناسب عن حوامل الكابلات الكهربائية، وتجنّب عبور حوامل الكابلات الكهربائية لحوامل كابلات الاتصالات.

- يمكن توفير المرونة في تثبيت الكابلات عن طريق قنوات دقيقة ذات قطر صغير (قطرها الخارجي <13مم) في المبنى. يمكن وضع مسارات الاتصالات الدقيقة ذات القطر الصغير بسهولة أكبر في تجاويف الجدار، وفراغات نظام الكابل الصاعد، وفي/من خلال مساحات خزانة الاتصالات. يمكن وضع الألياف الصغيرة أو ربما بعض الكابلات النحاسية في القناة الدقيقة باستخدام تقنيات النفخ أو السحب، وبالتالي يتم حمايتها من التلف المادي الناتج عن الاتصال بالمبنى أثناء التثبيت.
- البديل الآخر هو استخدام مسارات الكابلات المدمجة في القوالب البلاستيكية المصممة لتبدو مثل الزخارف، والقوالب الخشبية المستخدمة على طول السقف/الجدران وزوايا الأرضية/الجدران. وبالتالي يمكن الوصول إلى الكابلات بسهولة ولكنها تكون مخفية عن الأنظار.

9.3.2 Horizontal Risers

The design of the horizontal distribution facilities for each building depend on the nature and telecommunications services requirements. Developer should co-ordinate with the service providers in design review phase so that suitable and appropriate horizontal distribution facilities can be determined.

Ducts/conduits for horizontal wiring are recommended to be concealed during construction of floors. All the concealed ducts/conduits should be kept straight. Ducts/conduits with more than one bend should be provided with adaptable box at each turning for wiring work.

For buildings with small floor size, one 25mm diameter concealed conduit from the riser to

9.3.2 نظام الكابل الصاعد الأفقي

يعتمد تصميم مرافق التوزيع الأفقية لكل مبنى على طبيعة ومتطلبات خدمات الاتصالات. فيجب على المطور التنسيق مع مزودي الخدمة في مرحلة مراجعة التصميم، بحيث يمكن تحديد مرافق التوزيع الأفقي المناسبة والصحيحة.

يوصى بإخفاء مسارات الكابلات الأفقية أثناء تشييد الأرضيات. كما يجب أن تبقى جميع مسارات الاتصالات المخفية مستقيمة. ويتم تزويد مسارات الاتصالات التي تحتوي على أكثر من انحناء واحد بصندوق توصيل عند كل تغيير في مسارات الكابلات.

بالنسبة للمباني ذات الطوابق صغيرة الحجم، يجب توفير قنوات مخفية بقطر 25 مم من نظام الكابل الصاعد إلى طرف مخرج كل وحدة. أما بالنسبة للمباني ذات الطوابق من الحجم الكبير، فيجب توفير نظام خطوط أفقية لتزويد الكابلات.

the outlet end of each unit should be provided. For large floor size buildings, horizontal trunking system should be provided for cable running.

9.4 Optical Fiber Cable

The optical fiber cables used within buildings shall require adequate fire resistance ratings Low-Smoke Zero-Halogen (LSZH) materials and mechanical robustness performance for the inside applications of placement in tall riser spaces, tight wall cavities, inside conduits/ducts and through walls and ceilings.

These optical fiber cables also need to survive undamaged during the physical stresses involved during the handling and placement operations involved in the installation and construction phases of cabling the building. See Section 0 Optical Fiber Cable Specifications for details.

9.4.1 Optical Fiber Termination Box (FTB)

a. Shall be wall mounted.

b. Must be "Indoor type" rated with applicable fire resistance and mechanical robustness.

c. Have the capacity to terminate four (4) fiber strands using fusion splicing technique and accommodate spliced fibers in splicing organizers / cassettes.

d. Shall have four (4) LC simplex adaptors, each equipped with 1.5m pigtail terminated with LC/APC connectors. Connector insertion loss shall not be more than 0.2dB and return loss shall be better than 55dB.

e. Characteristics of the optical fiber terminated in the FTB shall be as per ITU-T G657 A2.

f. Shall have flexibility, adequate working space and ease-of-accessibility to the fiber splicing trays and cable management elements.

g. Shall have guiding rings and guiding tubes to minimize mechanical stress and facilitate fiber identification and traceability.

9.4 كابل الألياف الضوئية

تتطلب كابلات الألياف الضوئية المستخدمة داخل المباني مواد منخفضة في انبعاثات الدخان، وخالية من الهالوجين، ذات معايير مناسبة لمقاومة الحريق (LSZH)، وذات متانة عند التثبيت في مساحات نظام الكابل الصاعد المرتفعة وتجاويف الجدار الضيقة وداخل مسارات الاتصالات وعبر الجدران والسقوف.

تحتاج كابلات الألياف الضوئية هذه أيضاً إلى البقاء دون تلف (عطب) أثناء الضغوط المادية التي تتضمن مرحلتي التشييد والتركيب لكابلات المبنى. للحصول على التفاصيل انظر القسم 13 - مواصفات كابل الألياف الضوئية.

9.4.1 صندوق الألياف الضوئية الطرفي (FTB)

أ. يثبت على الجدار.

ب. يجب أن يكون مصنّفاً "من النوع الداخلي" بخاصية مقاومة الحريق قابلة للتطبيق، ومتانة عالية.

ج. لديه القدرة على احتواء أربعة (4) ألياف ضوئية باستخدام تقنية الربط بالانصهار (اللحام)، واستيعاب الألياف الملتحمة في منظمات/أشرطة الربط.

د. يجب أن يحتوي على أربعة (4) محولات أحادية (LC)، كل منها مجهز بضفيرة 1.5 متر، ومنتهية بموصلات LC/APC. على ألا يزيد فقد إدخال الموصل عن 0.2 ديسيبل، وأن يكون فقد العائد (RL) أفضل من 55 ديسيبل.

هـ. يجب أن تكون خصائص الألياف الضوئية المنتهية في صندوق الألياف الضوئية الطرفي مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G657 A2.

و. يجب أن يتمتع بالمرونة ومساحة عمل كافية وسهولة الوصول إلى حوامل ربط (لحام) الألياف وعناصر إدارة الكابلات.

ز. يجب أن يكون مزوداً بحلقات توجيه وأنابيب توجيه لتقليل الإجهاد الميكانيكي وتسهيل التعرف على الألياف وإمكانية تتبعها.

h. Shall have hard material body (plastic or aluminum) to resist impacts and accidental contact.

9.4.2 Optical Fiber Patch Panels

a. Shall be installable in a standard 19" rack with wall mounting as an option.

b. Shall have at least 24 LC/APC simplex adaptors, each equipped with 1.5m pigtail terminated with LC/APC connectors. Connector insertion loss shall not be more than 0.2dB and return loss shall be better than 55dB.

c. Characteristics of the optical fiber shall be as per ITU-T G657.A2.

d. The panel should have a locking system, cable clamps, be compact in size and use compression fittings.

e. Shall have flexibility and provide easy access to the fiber splicing and management, with slide in/ slide out mechanism for the fiber modules or opening with hinges.

f. Shall have enough splice organizing trays to splice and terminate optical cable(s) to all available connector terminated fiber.

g. There shall be guiding rings, guiding tubes and fiber patch cord management.

h. Shall have a steel body. Splice organizing trays shall comply with the following specifications:

- Must be made of plastic material that will provide resistance to water, corrosive chemicals, household cleaners, paints, extreme temperature and impacts.
- Must be able to hold minimum of 12 fusion or mechanical splices per tray with sleeve / mechanical-connector grip facility.
- Must have enough space to hold up to 1m coil of each fiber.
- Optical fiber must not suffer any attenuation inside the tray due to curvature radius.

ح. يجب أن يكون من مادة صلبة (بلاستيك أو ألمنيوم) لمقاومة الصدمات والتلامس العرضي.

9.4.2 لوحة توصيل الألياف الضوئية

أ. يجب أن تكون قابلةً للتركيب على حامل قياسي، مقاسه 19 بوصة، مع إمكانية تثبيتها على الجدار كخيار.

ب. يجب أن يحتوي على ما لا يقل عن 24 مدخل توصيل، كل منها مزود بضفيرة بطول 1.5 متر، ومنتهية بموصلات LC/APC. على ألا يزيد فقد إدخال الموصل عن 0.2 ديسيبل، وأن يكون فقد العائد (RL) أفضل من 55 ديسيبل.

ج. يجب أن تكون خصائص الألياف الضوئية مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G657 A2.

د. يجب أن تحتوي اللوحة على نظام قفل ومشابك كابلات، وأن تكون محدودة الحجم.

هـ. يجب أن تتمتع بالمرونة وتوفر وصولاً سهلاً إلى ربط (لحام) الألياف وإدارتها، مع آلية فتح للداخل وللخارج لوحدات الألياف، أو الفتح بمفصلات.

و. يجب أن تحتوي على حامل كابلات أو حوامل تنظيم كافية لربط (لحام) وإنهاء الكابل/الكابلات الضوئية لجميع الألياف في صندوق التوصيل.

j. يجب أن تكون هناك حلقات إرشادية، وأنابيب توجيهية، ونظام إدارة ربط الضفائر الليفية.

ح. يجب أن يكون مصنوعاً من مادة حديدية، وأن تتوافق حاملات تنظيم التوصيلات مع المواصفات التالية:

- يجب أن تكون مصنوعة من مادة بلاستيكية توفر مقاومة للماء، والمواد الكيميائية المسببة للتآكل، والمنظفات المنزلية، والدهانات، ودرجات الحرارة.
- يجب أن تكون قادرةً على الاحتفاظ بـ 12 توصيلة ملتحمة لكل درج كحد أدنى، مع إمكانية تثبت قبضة موصل ميكانيكي.
- يجب أن تتوفر مساحة كافية لاستيعاب ما يصل إلى متر واحد لكل بكرة من الألياف.
- يجب ألا تعاني الألياف الضوئية من أي توهين داخل أدراج الكابلات بسبب الانحناء.

- Each splice tray shall be protected by an individual cover
- Cascaded trays must be easily accessible without damaging existing fiber.

9.4.3 Fiber Splice Box/ Enclosure (FSB)

a. Shall be wall mounted cabinet or joint closure made of plastic or steel.

b. It should have a locking system, cable clamps, be compact in size and use compression fittings.

c. Shall provide easy access to the fiber splicing and management, with an opening mechanism that uses screws or hinges

d. Shall have sufficient splice organizing trays and optical cable(s) entries.

e. Splice organizing trays shall comply with the following specifications:

- Must be made of plastic material that will provide resistance to water, corrosive chemicals, typical cleaners, extreme temperatures and impacts.
- Must be able to hold minimum of 12 fusion or mechanical splices per tray with sleeve / mechanical-connector grip facility.
- Must have enough space to hold up to 1m coil of each fiber.
- Optical fiber must not suffer any attenuation inside the tray due to curvature radius.
- Each splice tray shall be protected by an individual cover.
- Cascaded trays must be easily accessible without damaging existing fibers.

9.4.4 Optical Fiber Patch Cord

a. Shall be factory made with LC/APC simplex connector on each end.

b. Characteristics of the fiber shall be as per ITU-T G657.A2.

- يجب حماية كل درج توصيلات (لحام) بغطاء فردي.
- يجب أن يسهل الوصول إلى ملفات الأدراج المتتالية دون الإضرار بالألياف الموجودة.

9.4.3 صندوق ربط (لحام) الألياف (FSB)

أ. يكون عبارة عن خزانة مثبتة على الجدار، ذات إغلاق مشترك، ومصنوعة من البلاستيك أو الصلب.

ب. يجب أن يحتوي على نظام قفل، ومشابك كابلات، وأن يكون حجمه محدوداً.

ج. يجب أن يوفر وصولاً سهلاً إلى ربط (لحام) الألياف وإدارتها، مع آلية فتح تستخدم البراغي أو المفصلات.

د. يجب أن تحتوي على أدراج تنظيم التوصيل (اللحام) كافية وإدخالات للكابلات الضوئية.

هـ. يجب أن تتوافق أدراج تنظيم الوصلات مع المواصفات التالية:

- يجب أن تكون مصنوعة من مادة بلاستيكية توفر مقاومة للماء، والمواد الكيميائية المسببة للتآكل، والمنظفات النموذجية، ودرجات الحرارة.
- يجب أن تكون قادرةً على الاحتفاظ بـ 12 توصيلة ملتحمة لكل درج كحد أدنى، مع إمكانية تثبت قبضة موصل ميكانيكي.
- يجب أن يكون به مساحة كافية لاستيعاب ما يصل إلى متر واحد لكل بكرة من الألياف.
- يجب ألا تعاني الألياف الضوئية من أي توهين داخل أدراج الكابلات بسبب الانحناء.
- يجب حماية كل درج توصيلات (لحام) بغطاء فردي.
- يجب أن يسهل الوصول إلى الأدراج المتتالية دون الإضرار بالألياف الموجودة.

9.4.4 ضفيرة توصيل الألياف الضوئية

أ. يجب أن تكون مصنوعة في المصنع من موصل LC/ APC البسيط على كل طرف.

ب. يجب أن تكون خصائص الألياف الضوئية مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G657 A2.

c. Return loss of the patch cord with connector shall be better than 55dB.

d. Insertion loss shall not be more than 0.2dB per connector.

e. Shall be of appropriate and approved lengths (1m, 2m, 3m, 5m and 10m).

f. The overall diameter of the patch cord shall not be more than 2mm.

g. Outer jacket shall be Low-Smoke, Zero-halogen (LSZH) materials or Flame Retardant PVC (FR-PVC).

9.4.5 Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

a. All UTP cables used in internal wiring must be at least Category-6 rated balanced cables.

b. Sheath materials of all UTP cables used in internal wiring must be Low-Smoke, Zero-halogen (LSZH) or Fire-Retardant PVC (FR-PVC).

c. Sheath materials of all UTP cables used between individual buildings within a compound (for example) must be of external rated cable with weather-resistant jacket material – e.g., sheath shall be water (rain) resistant, sunlight resistant and able to withstand the temperature extremes and diurnal cycling between hot days and cold night conditions.

d. Depending on the customer application and likelihood of electrical induction problems in a location, twisted-pair cabling with metallic shielding - STP (Shielded Twisted Pair) cable or FTP (Foil Twisted Pairs) - can be used if required.

9.4.6 UTP Termination Point (UTP Outlet or Socket)

a. All UTP outlets used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

ج. يجب أن يكون فقد العائد (RL) من ضفيرة الربل بالموصل أفضل من 55 ديسيبل.

د. يجب ألا يزيد فقد التوصيل عن 0.2 ديسيبل لكل موصل.

هـ. أن تكون بأطوال مناسبة ومعتمدة (1 م، 2 م، 3 م، 5 م، 10 م).

و. يجب ألا يزيد القطر الإجمالي لضفيرة الربط عن 2 مم.

ز. يجب أن يكون الغلاف الخارجي من مواد منخفضة الدخان أو خالية من الهالوجين (LSZH) أو مثبطات الحريف من البولي فينيل كلوريد (FR-PVC).

9.4.5 كابل زوج مجدول غير محمي (UTP)

أ. يجب أن تكون جميع الكابلات غير المحمية المستخدمة في التركيبات الداخلية كابلات متوازنة مصنفة من الفئة 6 على الأقل.

ب. يجب أن تكون مواد غلاف جميع الكابلات غير المحمية المستخدمة في التركيبات الداخلية منخفضة في انبعاث الدخان أو خالية من الهالوجين (LSZH) أو مثبطات الحريق من البولي فينيل كلوريد (FR-PVC).

ج. يجب أن تكون مواد غلاف جميع الكابلات غير المحمية المستخدمة بين المباني الفردية -داخل مجمع على سبيل المثال- من كابل خارجي مصنّف مع مادة مقاومة للعوامل الجوية. على سبيل المثال، يجب أن يكون الغلاف مقاوماً للماء (المطر)، ومقاوماً لأشعة الشمس، وقادراً على تحمل درجات الحرارة.

د. اعتماداً على متطلبات العميل واحتمالية حدوث مشكلات في الحث الكهربائي في الموقع، يمكن استخدام الكابلات المزدوجة ذات القشرة المعدنية STP- (زوج ملتوي محمي)، أو FTP (أزواج رقائق ملتوية)، إذا لزم الأمر.

9.4.6 النقطة الطرفية للكابل غير المحمي (منفذ أو مقبس الكابل غير المحمي)

أ. يجب تصنيف جميع منافذ الكابل غير المحمي المستخدمة في التركيبات الداخلية على الأقل من الفئة 6.

b. Terminations shall be done using IDC (Insulation Displacement Contact) design and technique with matching and appropriate tools.

c. All UTP outlets must be a shuttered RJ45 socket and preferably of "Keystone Module" to help minimize contamination of the termination.

d. It is highly recommended that dual UTP outlets with two separate cables be installed near TV outlets and in big rooms.

e. Faceplates may be installed "horizontally" (landscape) or "vertically" (portrait), but in all cases the RJ45 socket shall be oriented in such a way that the plug latch will be on the underside. This orientation helps to ensure that the contact springs are at the top of the socket and therefore less susceptible to dust or dirt settling on them.

f. UTP outlets shall not share the same face plate with any LV power sockets.

g. UTP outlets shall not be installed outdoors unless housed in an appropriate enclosure with appropriate IP rating and environmental seals.

9.4.7 UTP Patch Panel

a. All Patch Panels used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

b. All sockets shall be RJ45 and preferably "Keystone Module" to simplify maintenance.

c. Termination shall be done using IDC (Insulation Displacement Contact) technique with matching and appropriate tools

9.4.8 UTP Patch Cord

a. All UTP patch cords used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

ب. يجب أن يتم الإنهاء باستخدام تصميم وتقنية (إزاحة ملامسة المادة العازلة) مع أدوات الربط المناسبة.

ج. يجب أن تكون جميع منافذ الكابل غير المحمي موصولة بمقبس غالق RJ45، ويفضل أن تكون من "نموذج كيستون" للمساعدة في التوصيل.

د. يوصى بشدة بتركيب منافذ مزدوجة للكابل غير المحمي مع كابلين منفصلين بالقرب من منافذ (فتحات) التلفزيون، وفي الغرف الكبيرة.

هـ. يمكن تثبيت الألواح الأمامية "أفقياً" أو "عمودياً"، ولكن في جميع الحالات يجب توجيه مقبس RJ45 بطريقة تجعل مزلاج القابس في الجانب السفلي. يساعد هذا التوجيه على ضمان أن تكون نوابض التلامس في الجزء العلوي من التجويف، وبالتالي تكون أقل عرضة للغبار أو الأوساخ التي تستقر عليها.

و. يجب ألا تشترك منافذ الكابل غير المحمي في نفس لوحة الواجهة مع أي مقابس طاقة منخفضة الجهد.

j. يجب عدم تثبيت منافذ الكابل غير المحمي في الهواء الطلق، ما لم يتم وضعها في علبة مناسبة من تصنيف IP، وعزل بيئي مناسب.

9.4.7 لوحة توصيل الكابل غير المحمي

أ. يجب أن تكون جميع لوحات التوصيل المستخدمة في التركيبات الداخلية مصنفة على الأقل من الفئة 6.

ب. يجب أن تكون جميع المقابس من نوع RJ45، ويفضل أن تكون من "نموذج كيستون" لتبسيط الصيانة.

ج. يجب أن يتم الإنهاء باستخدام تقنية IDC (إزاحة ملامسة المادة العازلة)، مع أدوات المطابقة والأدوات المناسبة.

9.4.8 ضفيرة توصيل الكابل غير المحمي

أ. يجب أن تكون جميع ضفائر توصيل الكابل غير المحمي المستخدمة في التركيبات الداخلية مصنفة على الأقل من الفئة 6.

b. Patch Cords must be factory-terminated with RJ45 connectors on both ends.

9.5 Ducting

9.5.1 External Ducting

Refer to Section 150 Annex D – External Ducting Specifications

9.5.2 External Ducting Entry Box (Optional)

a. The entry box is a reinforced concrete structure, with a heavy duty Ductile Iron Frame and Cover of rating grade 'A' and size is 60x60x80 cm. The cover shall have marking as "Telecommunications".

b. The location of the entry box, depends on the location of existing/proposed external line plant.

c. The entry box should be constructed at a maximum distance of 1 meter from inside the plot line. Due to the variables involved, it is essential to consult at the design stage, to decide the location of the entry box and entry pipe. The consultants/ contractors must not deviate from the stipulated location.

d. An earth rod must be provided at the entry box. The required earth resistance should not exceed more than 5 ohms.

e. Each Entry Box is equipped with entry pipes. Entry pipes for the entry box are uPVC ducts. These ducts are to be extended from the entry box towards line plant location.

- Entry pipes should be laid at a depth of 60 cm from the proposed finished paving level. The entry pipe must be protected with concrete to prevent damages
- Entry pipe should be extended 1 meter from plot limit towards outside the plot.
- The entry pipe should be of uPVC material and of black color

ب. يجب إنهاء ضفائر التوصيل من المصنع باستخدام موصلات RJ45 على كلا الطرفين.

9.5 القنوات

9.5.1 القنوات الخارجية

الرجوع إلى المادة 15، الملحق (د) – مواصفات القنوات الخارجية

9.5.2 صندوق إدخال القنوات الخارجية (اختياري)

أ. صندوق الإدخال عبارة عن هيكل خرساني مقوى بهيكل حديدي شديد التحمل، وغطاء من درجة التصنيف (أ)، وحجمه 60×60×80 سم، ويجب أن يحمل الغلاف علامة "الاتصالات".

ب. يعتمد موقع صندوق الإدخال على موقع الخطوط الخارجية الحالية أو المقترحة.

ج. يجب إنشاء صندوق الإدخال على مسافة أقصاها متر واحد من حدود قطعة الأرض. ونظراً للمتغيرات المتوقعة، فمن الضروري التشاور في مرحلة التصميم لتحديد موقع صندوق الإدخال وأنبوب الإدخال. ويتوجب على الاستشاريين/المقاولين عدم تغيير الموقع المحدد.

د. يجب توفير قضيب تأريض في صندوق الإدخال. على ألا تتجاوز مقاومة الأرض المطلوبة أكثر من 5 أوم.

هـ. كل صندوق إدخال يكون مجهزاً بأنابيب إدخال، بحيث تكون الأنابيب من البولي فينيل كلوريد غير الملدن. ويجب تمديد هذه القنوات من صندوق الإدخال باتجاه موقع منشأ الخط.

- يجب تمديد أنابيب الإدخال على عمق 60 سم من مستوى الرصف النهائي المقترح. ويجب حماية أنبوب الإدخال بالخرسانة لمنع الأضرار.
- يجب أن يمتد أنبوب الإدخال بمقدار متر واحد من حد قطعة الأرض متجهاً خارج قطعة الأرض.
- يجب أن يكون أنبوب الإدخال من مادة البولي فينيل كلوريد غير الملدن وبلون أسود.

- The open ends of the entry pipe must be properly sealed, to prevent entry of sub-soil materials and ingress of water
- Location of entry pipes must be clearly marked, above ground for easy location
- Building contractors shall be responsible to locate the installed entry pipes on site.
- No right-angled sharp bends should be installed throughout the duct length, except one wide-angle, long radius bend (factory made) at the terminating end of the duct, inside the main telecom room. Alternatively, at the location of the wide angle bend, a cable pull box of minimum size 600(L) x 700(W) x 800(D) mm must be provided
- Entry pipes must be provided with a draw rope made of nylon of minimum of 6mm diameter.

- يجب إغلاق الأطراف المفتوحة لأنبوب الإدخال بإحكام لمنع دخول المواد الموجودة تحت التربة ودخول الماء.
- يجب تحديد موقع أنابيب الإدخال بوضوح فوق سطح الأرض لسهولة الوصول إليها.
- يتحمل مقاولو البناء مسؤولية تحديد مواقع أنابيب الإدخال المركبة في الموقع.
- يجب عدم وجود أي انحناءات حادة أو بزاوية قائمة على طول مجرى الأنبوب داخل غرفة الاتصالات الرئيسية. ويجب توفير صندوق سحب كابل بقياس لا يقل عن 600 مم (طول) × 700 مم (عرض) × 800 مم (عمق) عند نهاية الكابل.
- يجب تزويد أنابيب الإدخال بحبل سحب مصنوع من النايلون بقطر لا يقل عن 6 مم.

9.5.3 Inter-Distribution Box (DB) Ducting

a. Preferably to be of u-PVC (unplasticized PVC) pipes. Other solutions like GI (Galvanized Iron) ducts or cable trays are also acceptable. These are rigid or semi-rigid ducts designed for strength and mechanical stability.

b. The percentage fill of any inter-DB ducting used to distribute cabling must not be more than 50% by volume at the design stage.

c. Sharp or acute (less than 90°) bends must be avoided, if possible. Whenever bends are required, use smooth gradual bends that maintain the minimum bending radius of the cable. If sharp or acute (less than 90°) turning is unavoidable, use junction boxes that can be easily accessed in the future.

d. Any inter-DB duct shall maintain a minimum clearance of 50mm from LV lines. If crossing is unavoidable then it shall be at an angle of 90°.

e. Ducts shall not be laid under wet areas such as kitchens or bathrooms.

9.5.3 قنوات صندوق التوزيع الداخلية (DB)

أ. يفضل أن تكون من أنابيب البولي فينيل كلوريد غير البلاستيكية، وهناك حلول أخرى مثل أنابيب الحديد المجلفن، أو حامل كابلات مقبولة أيضاً. وهي عبارة عن مسارات صلبة أو شبه صلبة مصممة لمزيد من الثبات داخل المباني.

ب. يجب ألا تزيد النسبة المئوية لشغل أي قنوات لصندوق التوزيع الداخلي المستخدم لتوزيع الكابلات عن 50٪ من حيث الحجم في مرحلة التصميم.

ج. يجب تجنب الانحناءات الحادة أو الشديدة (أقل من 90 درجة)، إن أمكن. عندما تكون الانحناءات مطلوبة، يتم استخدام الانحناءات التدريجية الملساء التي تحافظ على الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للكابل. إذا كان الدوران الحاد أو الشديد (أقل من 90 درجة) ضروري، فيتم استخدام صناديق التوصيل التي يمكن الوصول إليها بسهولة في المستقبل.

د. يجب أن تحافظ أي قناة لصندوق التوزيع الداخلي على الحد الأدنى لمسافة الأمان، بحيث لا يقل عن 50 مم من خطوط الجهد المنخفض. وإذا كان العبور لا بد منه، فيجب أن يكون بزاوية 90 درجة.

هـ. لا يجوز تمديد القنوات تحت الأماكن الرطبة مثل المطابخ أو الحمامات.

9.5.4 Home Ducting

a. Shall be constructed in star topology. If not possible, a maximum of four (4) sockets can be connected in series (Daisy Chain). This shall not affect the UTP cables' star topology.

b. Home ducts are preferably to be of U-PVC pipe materials. Other solutions such as surface floor boxes with GI ducts or skirting multi-compartment trunking are also acceptable.

c. The percentage fill of any home ducting solution used to distribute cabling must not be more than 50% by volume at the design stage.

d. Sharp or acute (less than 90°) bends must be avoided, if possible. Whenever bends are required, use smooth gradual bends that maintain the minimum bending radius of the cable. If sharp or acute (less than 90°) turning is unavoidable, use junction boxes that can be easily accessed in future.

e. Any duct shall maintain a minimum clearance of 50mm from LV power lines. If crossing is unavoidable, it shall be at an angle of 90°.

f. Home ducts shall not be laid under wet areas such as kitchens or bathrooms.

9.5.4 القنوات المنزلية

أ. يجب أن يتم تشييدها في بنية نجمية. إذا لم يكن ذلك ممكناً، فيمكن توصيل أربعة (4) مآخذ كحد أقصى، ويجب ألا يؤثر هذا على البنية النجمية للكابلات الزوجية المجدولة غير المحمية.

ب. يفضل أن تكون القنوات المنزلية من أنابيب البولي فينيل كلوريد غير البلاستيكية. وهناك حلول أخرى مثل الصناديق الأرضية السطحية مع قنوات الحديد المجلفن، أو الكابلات متعددة الأجزاء ذات الحواف مقبولة أيضاً.

ج. يجب ألا تزيد النسبة المئوية لملء أي من القنوات المنزلية المستخدمة لتوزيع الكابلات عن 50٪ من حيث الحجم في مرحلة التصميم.

د. يجب تجنب الانحناءات الحادة أو الشديدة (أقل من 90 درجة)، إن أمكن. عندما تكون الانحناءات مطلوبة، يتم استخدام الانحناءات التدريجية الملساء التي تحافظ على الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للكابل. إذا كان الدوران الحاد أو الشديد (أقل من 90 درجة) أمرًا لا بد منه، فتستخدم صناديق التوصيل التي يمكن الوصول إليها بسهولة في المستقبل.

هـ. يجب أن يحافظ أي أنبوب على الحد الأدنى من مسافة الأمان؛ على الأقل 50 مم من خطوط الطاقة ذات الجهد المنخفض. إذا كان العبور لابد منه، فيجب أن يكون بزاوية 90 درجة.

و. لا يجوز تمديد القنوات المنزلية تحت الأماكن الرطبة مثل المطابخ أو الحمامات.

10. Installation of Equipment and Cabling Procedures

10. إجراءات تركيب المعدات والكابلات

10.1 General Guidelines

The reliable performance of the fiber and internal copper cabling network is heavily dependent on the quality assurance procedures applied and followed during the installation and construction phases. Improper installation will easily degrade the performance of optical fibre, Category-6 cable and other hardware components. The necessary quality assurance procedures include:

1. Quality Inspections – Evidenced by documentation on materials used, expertise and training of workers, and records of the construction. This will include construction records and detailed work Methods and Procedures (M&Ps) that were followed during work.
2. Visual inspections completed during and after the installation and construction work Evidenced by documentation and certifications by installation contractor as well as by quality inspection reports taken as part of acceptance of the as-built network by the service provider, building owner and other interested stakeholders.

10.1.1 Quality Inspections - Checklists and Documentation

General installation guidelines and quality checklist items that can be used to help minimize plant damage and maximize performance and reliability of the inside building network include the following items.

10.1 إرشادات عامة

يعتمد الأداء الموثوق لشبكة الكابلات النحاسية والألياف الضوئية الداخلية بشكل كبير على إجراءات ضمان الجودة المطبقة والمتبعة أثناء مرحلتي التركيب والبناء. سيؤدي التثبيت غير الصحيح إلى تدهور أداء الألياف الضوئية وكابلات الفئة 6 ومكونات الأجهزة الأخرى بسهولة. تشمل إجراءات ضمان الجودة اللازمة:

1. فحص الجودة - يتضح من الوثائق الخاصة بالمواد المستخدمة، والخبرة وتدريب العمال، وسجلات بناء الشبكة. وسيشمل ذلك سجلات البناء وإجراءات العمل التفصيلية (الإجراءات) التي تم اتباعها أثناء العمل.
2. إتمام عمليات فحص كابلات الألياف الضوئية أثناء أعمال التركيب والتشييد وبعدها، كما يتضح من الوثائق والشهادات من قبل مقاول التركيب، وكذلك من خلال تقارير فحص الجودة المأخوذة كجزء من قبول مزود الخدمة ومالك المبنى وأصحاب المصلحة المهتمين بالشبكة المبنية.

10.1.1 فحص الجودة - قوائم المراجعة والتوثيق

تتضمن الإرشادات العامة للتركيب، وعناصر قائمة فحص الجودة التي يمكن استخدامها للمساعدة في تقليل تلف المواد، وزيادة أداء وموثوقية شبكة المبنى الداخلية العناصر التالية:-

1. Quality Check on Materials – The sources and suppliers of all cable, connector, closure box and hardware components in the network shall be documented and retained as part of the network acceptance certification. The inspection of all incoming materials and the use of correctly sized and matched tools for cable work (fiber and copper pairs) shall be part of quality assurance procedures for any construction and installation project.
2. Check Engineering Drawings - Network schematics and engineering drawings shall be available and include the list of dwelling units, rooms, layouts and end-to-end cable route with notations of any ceiling / raised floor type construction. The testing protocols and procedures used for cable inspection and final acceptance of network shall be documented.
3. Proper Tool Selection and Use - The correct tools need to be used to obtain a good metallurgical bond for electrical connections or low loss optical connections. Punch down, splicing and crimping tools are designed to match connection housings with specific cable, conductor or fiber sizes. The type and size of tools used shall match those specified by the manufacturers of the Category-6 cables, fiber cables, connectors and termination blocks. Incorrect tools or incorrect use of tools can lead to (1) poor electrical or optical connections, (2) physically loose connections, (3) contamination of connections with small pieces of conductor (conductive metal) or dust particles, and/ or (4) damage to adjacent connections or terminal pins.
4. Training Records – The training and certification records for the installation and construction crews shall be available to show that the cable plant was placed with well trained and knowledgeable workers using industry best practices.

1. فحص جودة المواد - يجب توثيق مصادر وموردي جميع الكابلات والموصلات وصندوق الإغلاق ومكونات الأجهزة في الشبكة، والاحتفاظ بها كجزء من شهادة قبول الشبكة. كما يجب أن يكون فحص جميع المواد الواردة، واستخدام الأدوات ذات الحجم الصحيح والمطابقة لأعمال الكابلات (أزواج الألياف والنحاس) جزءاً من إجراءات ضمان الجودة لأي مشروع إنشاء وتركيب.
2. التحقق من الرسومات الهندسية - يجب أن تكون مخططات الشبكة والرسومات الهندسية متاحة، وتشمل قائمة الوحدات السكنية والغرف والمخططات وطريق الكابل من طرف إلى طرف، مع ملاحظات لأي بناء من نوع السقف/الأرضية المرتفعة. يجب توثيق بروتوكولات الاختبار والإجراءات المستخدمة لفحص الكابلات والقبول النهائي للشبكة.
3. اختيار الأدوات المناسبة واستخدامها - يجب استخدام الأدوات الصحيحة للحصول على ربط معدني جيد للتوصيلات الكهربائية أو التوصيلات الضوئية منخفضة الفقد. وقد تم تصميم أدوات الثقب والربط (اللحام) والضغط لتتناسب مع كبائن التوصيل مع أحجام معينة من الكابلات أو الموصلات أو الألياف. ويجب أن يتطابق نوع وحجم الأدوات المستخدمة مع تلك المحددة من قبل الشركات المصنعة للكابلات من الفئة 6، وكابلات الألياف، والموصلات، وكتل الإنهاء. يمكن أن تؤدي الأدوات غير الصحيحة أو الاستخدام غير الصحيح للأدوات إلى (1) ضعف التوصيلات الكهربائية أو الألياف الضوئية. (2) فقدان الاتصال المادي. (3) تلوث الوصلات بقطع صغيرة من الموصلات (معدن موصل) أو جزيئات غبار. و/أو (4) تلف الوصلات المجاورة أو الأجزاء الطرفية.
4. سجلات التدريب - يجب أن تكون سجلات التدريب والشهادات لأطقم التركيب والبناء متاحة، لإظهار أن شبكات الكابلات قد تم تركيبها بواسطة عمال مدربين جيدًا ومطلعين، وباستخدام أفضل الإجراءات الصناعية.

5. Cable Span Characterization – The final acceptance performance tests for the installed system shall be documented and certified to characterize the transmission profile for the network and for individual termination points. Separate profiles of optical loss (OTDR) or transmission performance (e.g., attenuation, impedance and crosstalk) of the key spans will be available and include:
   a. OTDR scan of the fiber span from the OLT in the CO to the building demarcation point (BDB or PHDB).
   b. Inside Building Span = From building demarcation point (BDB or PHDB) to FDB and HDB.
   c. Home Span = From HDB to individual connection point (e.g., wall jack or socket).

10.1.2 Visual Inspections

Visual inspections can occur during and after installation. The visual audit or walk- through of the network can be achieved with a simple toolkit of Flashlight, Written checklist based on the items discussed below and multimeter or low-cost OTDR meter.

This visual audit can and should be an on-going process throughout the installation and construction phases. Part of this audit or review can entail interviews with installers and contractors to ascertain that craftspeople understand the methods and procedures and know who and where to go for resolution of any question

The visual inspection should cover not only patch panels, distribution boxes, termination racks and telecommunications closets, but may also need to follow cable pathways and ducts. The inspector shall look in all the accessible places for certain warning signals such as the following:

5. توصيف امتداد الكابل – يجب توثيق اختبارات أداء القبول النهائي للنظام المُركب واعتمادها لوصف ملف تعريف الإرسال للشبكة ونقاط الإنهاء الفردية. بحيث تتوفر ملفات تعريف منفصلة للفقد البصري (مقياس انعكاس المجال الزمني البصري)، أو أداء الإرسال (على سبيل المثال، التوهين والمقاومة والتداخل) لفواصل المفاتيح، وتشمل:
   أ. مقياس انعكاس المجال الزمني البصري من نقاط التوصيل الطرفية للخطوط الضوئية في المكتب الرئيسي إلى نقطة ترسيم المبنى (صندوق توزيع المبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي).
   ب. امتداد المبنى الداخلي = من نقطة ترسيم المبنى (صندوق توزيع المبني أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي) إلى صندوق توزيع الألياف وصندوق التوزيع المنزلي.
   ج. امتداد المنزل = من صندوق التوزيع المنزلي إلى نقطة الاتصال الفردية (على سبيل المثال، مأخذ جدر أو المقبس).

10.1.2 الفحص البصري

يمكن أن تحدث عمليات الفحص البصري أثناء التثبيت وبعده. يمكن إجراء التدقيق البصري أو السير عبر الشبكة باستخدام مجموعة أدوات بسيطة من مصباح يدوي وقائمة مراجعة مكتوبة بناءً على العناصر التي تمت مناقشتها أدناه، ومقياس انعكاس المجال الزمني البصري المتعدد أو المنخفض التكلفة.

يمكن بل ويجب أداء هذا التدقيق البصري باستمرار طوال مراحل عمليات التثبيت والبناء. ويمكن أن يستلزم جزء من هذا التدقيق أو المراجعة إجراء مقابلات مع عمال التركيب والمقاولين للتأكد من فهم الحرفيين للأساليب والإجراءات، ومدى معرفتهم أين وعند مَن يكمن الحل لأي استفسار.

يجب ألا يقتصر الفحص البصري على لوحات التوصيل وصناديق التوزيع والحاملات الطرفية وخزائن الاتصالات فحسب، بل قد يحتاج أيضاً إلى تتبع مسارات الكابلات ومسارات الاتصالات. ويجب على المفتش البحث في جميع الأماكن التي يمكن الوصول إليها بحثاً عن إشارات تحذير معينة، مثل ما يلي:

a. Damaged Cables or Ducts - Abraded, split or punctured materials caused by building corners, installation hardware and tools, or poor quality methods and procedures.

b. Physically Stressed Cables or ducts – Examples include cables/ducts pulled tightly around bends or structural columns, or unsupported cable falls between floors, inadequate support or over-compression in cable trays, over-tight cable ties that compress underlying cable pairs together. These physical circumstances are factors that compress and distort fiber or conductor pairs and disrupt twist lay that will increase noise and attenuation particularly at higher frequencies.

c. Cable "Housekeeping" – Examine cable trays, plenum spaces, equipment connections and terminations in telecommunications closets, distribution boxes and equipment bays for the general cable layout. The cable should be neatly arranged and secured showing good practices for stowing cable and arranging fan outs at terminations and connections.

d. Electrically Vulnerable Cables – Document location and identity of cables that are (or seemed to be) placed too close to power cables, radiating cables, signal switching cables, lighting fixtures, and other possible EMI/noise sources. Such a cable link should be scheduled for electrical testing when adjacent cables are energized and in regular use.

e. Physical and Fire Protection – Cables need adequate physical and fire protection at wall and floor penetrations. Physical support is needed to reduce damage from abrasion, physical impact and insulation degradation from cold flow (creep) of plastic insulations and jacket materials. Approved fire stop materials are needed for cables that penetrate walls or floors to help ensure cables and wall/floor holes do not become channels for spreading fires.

أ. الكابلات أو القنوات التالفة - المواد المكسورة أو المنقسمة أو المثقوبة الناتجة عن زوايا المبنى أو أجهزة وأدوات التثبيت أو أساليب وإجراءات الجودة الرديئة.

ب. الكابلات أو القنوات المجهدة ميكانيكياً - مثل الكابلات/القنوات التي يتم سحبها بإحكام حول الانحناءات أو الأعمدة الهيكلية، أو سقوط الكابلات غير المدعومة بين الأرضيات، أو الدعم غير الكافي أو الضغط المفرط في حوامل الكابلات، أو روابط الكابلات شديدة الإحكام التي تضغط أزواج الكابلات الأساسية معاً. هذه الظروف المادية هي عوامل تضغط وتشوه أزواج الألياف أو الموصلات، وتعطل وضع الالتواء الذي سيزيد من التشويش والتوهين، خاصة عند الترددات العالية.

ج. "تنظيف" الكابلات - فحص حوامل الكابلات، والمساحات، ووصلات المعدات، ونهاياتها في خزائن الاتصالات وصناديق التوزيع، ويجب أن يتم ترتيب الكابل وتأمينه بدقة لإظهار الإجراءات الجيدة لتخزين الكابلات والترتيب عند النهايات والتوصيلات.

د. الكابلات المعرضة للخطر كهربائياً - يتم توثيق موقع وهوية الكابلات الموضوعة (أو التي يبدو أنها) قريبة جداً من كابلات الطاقة والكابلات المشعة وكابلات تبديل الإشارة وتركيبات الإضاءة ومصادر التداخل الكهرومغناطيسي/ التشويش المحتملة الأخرى. يجب جدولة رابط الكابل هذا للاختبار الكهربائي عند تنشيط الكابلات المجاورة واستخدامها بانتظام.

هـ. الحماية المادية والحماية من الحرائق - تحتاج الكابلات إلى الحماية المادية والحماية الكافية من الحرائق عند اختراق الجدران والأرضيات. هناك حاجة إلى الدعم المادي لتقليل الضرر الناجم عن التآكل والتأثير المادي وتدهور العزل من التدفق البارد (الزحف) للعوازل البلاستيكية ومواد الغلاف. كما أن هناك حاجة إلى مواد إيقاف الحريق المعتمدة للكابلات التي تخترق الجدران أو الأرضيات للمساعدة في ضمان عدم تحول الكابلات وثقوب الجدران/الأرضية إلى مسارات لنشر الحرائق.

f. Hardware Compatibility - The individual components of the network must match with each other and with the equipment demands for the connectors, cables, terminations, patch panels, and transmission infrastructure. These hardware components need to meet the engineering design as well as local physical environment and relevant codes with appropriate fire-rated cables used in riser and plenum spaces.

g. Termination and Patch Panels – Neatness counts with data and fiber cables; particularly at terminations and cross-connection points. Loose connections can rapidly degrade or even stop data transmission. Therefore, the review should include:

- Checks of untwisted lengths of Cat-6 data cables at terminations,
- Checks for kinks or tightly curved fiber sections.
- Looking for loose connections – Checked by applying a small pull out stress on connection and patch panel connections by gently pulling with a force of approximately 2-4 pounds force on the cable/wire,
- Examine the neatness and systematic arrangement of the various conductors, fibers or cables. For example, (1) terminals shall be clean with no protruding bare copper wire that may create shorts and no evidence of open pairs, split pairs, or crossed pairs, and (2) fiber connections shall be placed in orderly smooth bends into ports with minimal crossing of fibers and tight bends.

10.1.3 Operational Guidelines

The installation crews shall follow industry best practices work and use documented M&Ps that include (at a minimum), instructions covering the items listed below:

g. توافق الأجهزة - يجب أن تتطابق المكونات الفردية للشبكة مع بعضها البعض ومع متطلبات المعدات للموصلات والكابلات ونقاط التوصيل الطرفية ولوحات التوصيل والبنية التحتية للاتصالات. تحتاج مكونات الأجهزة هذه إلى تلبية التصميم الهندسي، بالإضافة إلى البيئة المادية المحلية والمواصفات ذات الصلة مع الكابلات المناسبة المقاومة للحريق والمستخدمة في مساحات الكابل الصاعد.

j. لوحات التوصيل واللوحات الطرفية – يجب وصلها بدقه مع كابلات الألياف؛ خاصة عند نقاط التوصيل الطرفية ونقاط التوصيل المتقاطعة. يمكن أن تتأثر الوصلات غير المحكمة بسرعة أو حتى توقف نقل البيانات. لذلك، يجب أنت تتضمن المراجعة:

- التحقق من الأطوال غير المجدولة لكابلات البيانات من الفئة 6 عند نقاط التوصيل الطرفية.
- التحقق من التواءات أو أقسام الألياف المنحنية.
- البحث عن وصلات غير محكمة التوصيل - يتم التحقق من ذلك من خلال تطبيق ضغط سحب صغير على وصلات التوصيل ولوحة التوصيل عن طريق السحب برفق بقوة 4-2 أرطال تقريباً على الكابل/السلك.
- الفحص الدقيق والترتيب المنتظم لمختلف الموصلات أو الألياف أو الكابلات. على سبيل المثال: (1) يجب أن تكون نقاط التوصيل الطرفية نظيفة مع عدم وجود أسلاك نحاسية مكشوفة بارزة قد تسبب قصوراً، مع عدم وجود أزواج مفتوحة أو أزواج منقسمة أو أزواج متقاطعة. (2) يجب وضع وصلات الألياف في ترتيب منتظم في المنافذ، مع الحد الأدنى من تقاطع الألياف والانحناءات في المساحات الضيقة.

10.1.3 الإرشادات التشغيلية

يجب أن تتبع فرق التركيب أفضل الإجراءات الفنية، وأن تستخدم الإرشادات الموثقة لعمليات الطرق والإجراءات التي تتضمن -بحد أدنى- تعليمات تغطي العناصر المدرجة أدناه:

a. Minimize Physical Stress During Installation – Sufficient slack cable shall be provided during and after placement to allow for connectorization, termination and subsequent re-arrangement of cable pairs. Cables should be blown into ducts or pulled in ducts will less than 100N tension. Cable reels should be positioned to allow tension free feed-off from the reel or out of the cable box into the conduit, cable tray or into plenum space. Cables placed between floors shall be gravity feed – i.e., drop cables down between floors rather than pull cable up from floor to floor to minimize the tension and stress placed on the cable. Playout cable from bottom of reel to help cable move without kinking, crushing or pinching of cable.

b. Minimize Bending Stress on Cables – The cable pull lines will be straight with minimal bends or pulling around pulleys or bends. (i.e., no sheave wheels). Cables shall never to be bent tighter than the larger of manufacturer's recommended bending radius Typically, this criteria means that the data cables will not be bent at a radius less than 8 times their diameter or for small pair count cables not bent with a radius of less than 32 mm.

c. Limit Cable Torsion (Twisting) – To minimize possible torsional stress twisting of the cable, swivels will be used during cable pulling operations.

d. After installation of cable, any open or non-terminated ends shall be cleared, capped and sealed. All cables, termination points, jumper cables, patch panel connections shall be labeled in a clear, readable and consistent manner.

e. Pairs of the Category 6 cable shall not show excessive untwisting at the connection point – i.e., should not show more than 10-12 mm of pair being untwisted to accommodate connection or more than 60-70 mm of cable sheath being removed. These terminations shall also be such that

أ. تقليل الإجهاد المادي أثناء التثبيت - يجب توفير كابل الدعم أثناء التثبيت وبعده للسماح بالتوصيل والإنهاء وإعادة ترتيب اللاحقة لأزواج الكابلات. يجب نفخ الكابلات في القنوات أو سحبها في القنوات بقوة شد أقل من 100 نيوتن. ويجب وضع بكرات الكابلات بشكل يسمح بالتغذية الخالية من الشد، من البكرة أو خارج صندوق الكابلات، إلى القناة أو حامل الكابلات أو إلى الفراغات الممتلئة. كما يجب أن تكون الكابلات الموضوعة بين الطوابق مركبة من أعلى إلى أسفل؛ أي إسقاط الكابلات لأسفل بين الأرضيات بدلاً من سحب الكابل من الأرضية إلى الأرضية، وذلك لتقليل الشد والضغط الواقعين على الكابل من أسفل البكرة، ولمساعدة الكابل على التحرك دون التواء أو سحق للكابل.

ب. تقليل ضغط الثني (الانحناء) على الكابلات – يجب أن تكون خطوط سحب الكابلات مستقيمة، مع الحد الأدنى من الانحناءات أو انحناءات بكرات السحب. (على سبيل المثال: بكرات الحزم). ويجب عدم ثني الكابلات أبداً بشكل أكثر إحكاماً أكبر من نصف قطر الانحناء الموصي به من قبل الشركة المصنعة. عادة، تعني هذه المعايير أن كابلات البيانات لا تنثني بنصف قطر أقل من 8 أضعاف قطرها، أو أن الكابلات الصغيرة لا يتم ثنيها بنصف قطر أقل من 32 ملم.

ج. الحد من التواء الكابل (ثنيه) - لتقليل الالتواء والضغط المحتمل للكابل، يتم استخدام الوصلات الدوارة أثناء عمليات سحب الكابلات.

د. بعد تركيب الكابل، يتم تنظيف وتغطية وإغلاق أي نهايات طرفية مفتوحة أو غير منتهية. يجب وضع علامات على جميع الكابلات والنقاط الطرفية وكابلات التوصيل ووصلات لوحة التوصيل بطريقة واضحة وسهلة القراءة.

هـ. يجب ألا تُظهر أزواج كابل الفئة 6 التواءات كبيرة عند نقطة الاتصال؛ أي يجب ألا تظهر أكثر من 12-10 مم من الأزواج غير ملتوية لاستيعاب التوصيل أو إزالة أكثر من 70-60 مم من غلاف الكابل. ويجب أن تكون هذه الأطراف متينة بالقرب من النهاية قدر الإمكان لتجنب الضغط غير المبرر على الموصل عند نقطة التوصيل.

the cable and pair are physically supported as close to the termination as possible to avoid undue physical stress on the conductor at connection point.

f. Correct Tool Use – The correct tools need to be used to obtain a good metallurgical bond that forms the required electrical connection with low loss (attenuation). Punch down tools and crimping tools are designed to match connection blocks and cable/conductor size. The type and size of tools used shall match those specified by the manufacturers of the Category-6 cables, connectors and termination blocks. Incorrect tools or incorrect use of tools can lead to (1) poor electrical connections, (2) physically loose connections, (3) contamination of connector blocks with small pieces of conductor (conductive metal), and/or (4) damage to adjacent terminal pins.

g. Maintenance of Tools – Experience has shown that the repeated use of hand tools can induce craftsperson fatigue and reduce tactile feedback, as well as abrade or blunt tool edges. For an experienced craftsperson, tactile feedback can be a very accurate indication of connection quality. However, the user fatigue and deterioration of tool can easily lead to less reliable and poor quality connections. Electrically driven tools offer more uniform connection quality for the inexperienced worker but also are prone to use too high a force. The high insertion force may damage the terminal block and adjacent pairs with the worker realizing the problem. The installer shall provide documentation that the correct tools are being used for terminating the cable, the installer has completed training and that the tools are well maintained.

g. الاستخدام الصحيح للأدوات - يجب استخدام الأدوات الصحيحة للحصول على وصلات جيدة توفر التوصيل الكهربائي المطلوب مع خسارة منخفضة في الإشارة (التوهين). تم تصميم أدوات الثقب وأدوات القص لتتناسب مع نوعية التوصيل وحجم الكابل/الموصل. يجب أن يتطابق نوع وحجم الأدوات المستخدمة مع تلك المحددة من قبل الشركات المصنعة للكابلات والموصلات وكتل الإنهاء من الفئة 6. يمكن أن تؤدي الأدوات غير الصحيحة، أو الاستخدام غير الصحيح للأدوات إلى (1) ضعف التوصيلات الكهربائية، (2) وصلات غير محكمة مادياً، (3) تلوث كتل الموصلات بقطع صغيرة من الموصل (معدن موصل)،(4) و/ أو تلف الموصلات الطرفية المجاورة.

j. صيانة الأدوات - أظهرت التجربة أن الاستخدام المتكرر للأدوات اليدوية يمكن أن يؤدي إلى إجهاد الحرفيين ويقلل من جوده العمل. ويمكن أن يؤدي إجهاد المستخدم وتدهور الأداة بسهولة إلى عمل توصيلات ذات جودة رديئة، حيث توفر الأدوات التي تعمل بالكهرباء جودة في عمل التوصيلات وأكثر اتساقاً للعامل عديم الخبرة، ولكنها أيضاً قد تستخدم قوة عالية جداً، بحيث قد تؤدي قوة الاستعمال العالية إلى إتلاف التوصيلات، وعليه يجب على منفّذ أعمال التوصيلات تقديم وثائق تفيد باستخدام الأدوات الصحيحة لإنهاء وربط وتوصيل الكابلات، وأن منفّذ أعمال التوصيلات قد أكمل التدريب المناسب، وأن الأدوات تمت صيانتها جيداً.

11. Test Procedures

11. إجراءات الاختبار

Continuity testing shall be completed by the installation company for each optical fiber or copper cable span installed.

يجب إكمال اختبار الاستمرارية بواسطة شركة التركيب لكل امتداد كابل من الألياف الضوئية أو النحاسية التي تم تركيبها.

11.1 Equipment Testing

All test equipment used shall be independently calibrated or verified before use. Equipment calibration checks or verifications shall be completed at least every 12 months. Typical UTP cable test equipment for these tests will typically include one or more from the following list.

11.1 اختبار المعدات

يجب التحقق من جميع معدات الاختبار المستخدمة أو معايرتها بشكل مستقل قبل الاستخدام. ويجب إكمال فحوصات أو عمليات التحقق من معايرة المعدات كل 12 شهراً على الأقل. عادةً ما تتضمن معدات اختبار الكابل المجدول غير المحمي النموذجية لهذه الاختبارات واحداً أو أكثر من القائمة التالية:

Test Set	*Test Function, Use and Capability*
General Purpose Meter (Multimeter)	• Resistance, voltage and currents for the internal copper cables • Checking for opens, shorts, continuity and so forth
Time Domain Reflectometer (TDR)	• Portable hand-held units that inject signal into optical cables and provide a graphical representation of the transmission path based on the reflected signal. • Checks length and attenuation coefficient of cable. • Capability to electronically save or print TDR trace/results. • Excellent for locating troubles and problems in optical cable.
Wire Map Testers	• These portable products consist of two test units (trans- receivers) one a signal injector and one the receiver. • Checks wire path looking for opens, shorts and cross pairs. • Talk-set capability to facilitate testing. • Capability to electronically save or print mapping results.
Automatic Cable Tester or LAN tester	• Measures resistance, power, voltage, data rates, noise levels. • Checks continuity, loop length and compares to an internal reference standard. • Shall contain software to measure and automatically cable transmission performance against variety of standards including Category-6 as per EIA/TIA 568-C or equivalent standard. • It is desirable that the test sets can record crosstalk and attenuation measurements and have the capability to electronically save acceptance test results.

جهاز الاختبار	وظيفة الاختبار والاستخدام والقدرة
مقياس الأغراض العامة (المقياس المتعدد)	• المقاومة، والجهد، والتيارات للكابلات النحاسية الداخلية • التحقق من الفتحات، وحالات التماس، والاستمرارية وما إلى ذلك
مقياس انعكاس المجال الزمني (TDR)	• الوحدات المحمولة باليد التي تضخ الإشارة في الكابلات الضوئية وتوفر تمثيلاً رسومياً لمسار الإرسال بناءً على الإشارة المنعكسة. • التحقق من طول ومعامل التوهين للكابل. • القدرة على حفظ أو طباعة تتبع/نتائج مقياس انعكاس المجال الزمني إلكترونياً. • لتحديد الخلل والمشاكل في الكابلات الضوئية
أجهزة اختبار انتشار الكابلات	• تتكون هذه الأنابيب المحمولة من وحدتي اختبار (مرسلات - مستقبلات) إحداهما مرسل إشارة والأخرى مستقبل. • فحص مسار السلك بحثاً عن الفتحات وحالات التماس والأزواج المتقاطعة. • استخدام أجهزة فحص ذات خاصية التنبيه لتسهيل الاختبار. • القدرة على حفظ أو طباعة نتائج الاختبار إلكترونياً.
اختبار الكابلات التلقائي أو اختبار LAN	• يقيس المقاومة والطاقة والجهد ومعدلات البيانات ومستويات التشويش. • يتحقق من الاستمرارية وطول الحلقة ويقارن بمعيار مرجعي داخلي. • يجب أن يحتوي على برنامج لقياس أداء إرسال الكابل تلقائياً مقابل مجموعة متنوعة من المعايير، بما في ذلك الفئة 6، وفقاً لمعايير اتحاد الصناعات الإلكترونية والمعايير الدولية للاتصالات EIA/TIA 568-C أو أي معيار مكافئ. • من المرغوب فيه أن تتمكن مجموعات الاختبار من تسجيل القياسات، وأن يكون لديها القدرة على حفظ نتائج القياسات إلكترونياً.

يجب أن تكون جميع أجهزة الاختبار هذه "آمنة للبيانات"، مما يعني أنه عند التوصيل الأولي بزوج كابل أو الألياف الضوئية، يتحقق جهاز الاختبار مما إذا كان الكابل عبارة عن خط بيانات نشط قبل أي إجراء آخر. إذا كان خط البيانات نشطاً، فإن جهاز الاختبار يسأل المستخدم عما إذا كان متأكداً من رغبته في إجراء مزيد من الاختبار، لأن هذا سيؤدي على الأرجح إلى تعطيل خدمة البيانات. أجهزة البيانات الآمنة ليست ضرورية أثناء البناء ومراحل اختبار القبول النهائي لاختبار التأهيل. ومع ذلك، فإن ميزة أمان البيانات مطلوبة لأي أجهزة اختبار مستخدمة لعمليات الصيانة والإصلاح اليومية.

يجب إكمال اختبار التأهيل لجميع الشبكات الجديدة بعد بنائها، والقديمة فور تعديلها، حيث يتم استخدام سجل اختبار التأهيل ليس فقط للمصادقة على الشبكة على أنها تفي بالاتفاقات التعاقدية، ولكن أيضاً ستصبح النقطة المرجعية لأي فحص مستقبلي واستكشاف أخطاء الشبكة وإصلاحها. يجب أن يشمل هذا الاختبار عمليات مسح التردد لوصف الشبكة بالكامل.

These test sets should all be “Data-Safe”, which means that on initial attachment to a cable pair or optical fiber the test set checks if the cable is an active data line before any other action. If the data line is active, then the test set asks user if he/she is sure they wish to further test line since this will likely disrupt data service. Data-safe sets are not necessary during construction and final acceptance testing phases for qualification testing. However, the data-safe feature is required for any test sets used for daily maintenance and repair operations.

Qualification testing shall be completed for all new plant after it has been built or for older plant immediately after it has been modified. The qualification test record is used not only to certify the network as meeting contractual agreements, but also it will become the reference point for any future examination and troubleshooting of the network. This testing should include frequency sweeps to characterize the network fully.

11.2 Fiber Cabling Testing

Testing for optical fiber spans shall be based on visual inspection and certified OTDR (attenuation and optical loss) measurements of the "as received" cables, after span installation and acceptance testing. Optical testing shall be completed at 1310, 1550 and 1625 nm unless other testing protocols are approved

- "As received" cables – This is a quality assurance check performed on random selection of incoming cables to verify that the documented cable specifications (fiber counts, colors, markings, length, and optical loss) supplied with cable reel match the delivered product.
- After Installation – This is a quality assurance check performed on every span as installed to check for continuity and help ensure no fiber breaks or cable deformations is present that causes high losses or non-usable fibers.
- Acceptance testing - This is the formal certification that the optical network has been tested and found to meet the design specifications in terms of optical loss, and attenuation characteristics. These test results are documented and stored for future reference and testing.

11.2.1 Category-6 and Connector Cabling Testing

Testing for UTP copper cable spans shall be based on certified measurements of DC resistance, attenuation, impedance and crosstalk across the full frequency range required for the service. The transmission characteristics of the category-6 cables shall be tested at frequencies up to 250 MHz following the transmission requirements of ANSI/TIA-568-C.2 as applicable for solid conductors.

"As received" cables – This is a quality assurance check performed on random selection of incoming cables to verify that the

11.2 اختبار كابلات الألياف الضوئية

يجب أن يعتمد اختبار توصيلات الألياف الضوئية على فحص التوصيل الضوئي وقياسات طريق تحليل جهاز انعكاس المجال OTDR المعتمدة (التوهين والفقد البصري) للكابلات "عند استلامها"، بعد تركيب الامتداد واختبار القبول. يجب إكمال الاختبار البصري عند 1310 و1550 و1625 نانومتر ما لم يتم طلب بروتوكولات اختبار أخرى.

- اختبار عشوائي للكابلات "حسب الاستلام" - هذا فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه عند اختيار عشوائي للكابلات الواردة، للتحقق من أن مواصفات الكابلات الموثقة (عدد الألياف، والألوان، والعلامات، والطول، والفقد البصري) تتطابق مع المنتج الذي تم تسليمه.

- اختبار بعد التثبيت - هذا فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه على كل وصلة مثبتة للتحقق من الاستمرارية، والمساعدة على ضمان عدم وجود فواصل، أو قطع في الألياف، أو تشوهات في الكابلات تسبب فاقد في الإشارة أو تلف في الشبكات.

- اختبار القبول - هذه هي الشهادة الرسمية التي تفيد بأن شبكة الألياف الضوئية قد تم اختبارها، ووُجد أنها تفي بمواصفات التصميم من حيث الفقد في الإشارة، وخصائص التوهين. حيث يتم توثيق نتائج الاختبار هذه وتخزينها للرجوع إليها واختبارها في المستقبل.

11.2.1 اختبار كابلات الفئة 6 وموصلاتها

يجب أن يعتمد اختبار توصيلات الكابلات النحاسية المجدولة وغير المحمية على قياسات معتمدة لمقاومة التيار المستمر، والتوهين، والمقاومة، والتداخل عبر نطاق التردد الكامل المطلوب للخدمة. يجب اختبار خصائص الإرسال لكابلات الفئة 6 عند ترددات تصل إلى 250 ميجاهرتز وفقاً لمتطلبات الإرسال الخاصة بالمعهد الوطني الأمريكي للمعايير/جمعية صناعة الاتصالات ANSI/TIA-568-C.2، حسب ما ينطبق على الموصلات الصلبة.

اختبار عشوائي للكابلات "حسب الاستلام" - هذا فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه على اختيار عشوائي للكابلات الواردة، للتحقق من أن مواصفات الكابلات من حيث (عدد/

documented cable specifications (pair counts/ sizes, markings, twist length, and electrical characteristics) supplied with cable reel match the delivered product. For “as received” cable reel transmission tests, the test sample length shall be 100 meters, unless otherwise specified. The 100-meter length derives from the 90-meter maximum length of the permanent cable link, plus 5 meters at each end for a patch cord or flexible connection link.

After Span Installation – This is a quality assurance check performed on every span as installed to check for continuity and help ensure no conductor breaks, or cable bends have occurred that may cause high resistance, transmission and noise problems.

Acceptance testing - This is the formal certification that the category-6 copper network which includes cable and connections/ terminations has been tested and found to meet the design specifications in terms of:

- DC Resistance and Balance
- Capacitance
- Attenuation
- Insulation Resistance and DV Voltage withstand
- Characteristic Impedance and Structural Return Loss
- Return Loss
- Crosstalk and Attenuation to Crosstalk Ratio
- Propagation Delay (PD) and Skew
- Jacket Leakage

These test results are documented and stored for future reference and testing.

أحجام الأزواج، والعلامات، وطول الالتواء، والخصائص الكهربائية) المزودة مع بكرة الكابل تتطابق مع المنتج الذي تم تسليمه. بالنسبة لاختبارات الكابل "كما وردت"، يجب أن يكون طول عينة الاختبار 100 متر، ما لم ينص على خلاف ذلك. طول 100 متر مستمد من الطول الأقصى البالغ 90 متراً لوصلة الكابل الدائمة، بالإضافة إلى 5 أمتار في كل طرف ضفيرة توصيل أو رابط توصيل مرن.

اختبار بعد التثبيت - هذا فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه على كل جزء من الشبكة، للتحقق من الاستمرارية والمساعدة في ضمان عدم حدوث فواصل للموصل، أو حدوث انحناءات في الكابلات قد تسبب مقاومة عالية ومشاكل في نقل الإشارة والتشويش.

اختبار القبول - هذه هي الشهادة الرسمية التي تفيد بأن الشبكة النحاسية من الفئة 6 قد تم اختبارها، والتي تتضمن الكابلات والوصلات/النهايات الطرفية، وُوجد أنها تلبي مواصفات التصميم من حيث:

- المقاومة والتوازن للتيار المستمر
- السعة
- التوهين
- مقاومة العزل وتحمل الجهد DV
- المقاومة الكهربائية والفقد المعاد الهيكلي
- الفقد المعاد
- التداخل والتوهين المتبادل
- تأخير الانتشار (PD) والانحراف
- تمزق غلاف الكابل

يتم توثيق نتائج الاختبار هذه وتخزينها للرجوع إليها واختبارها في المستقبل.

12. Annex A – Additional Technical Requirements

12. الملحق أ - المتطلبات الفنية الإضافية

12.1 Telecommunications Room

It is the responsibility of the building, dwelling or unit owner to provide the Telecom room where it is required as defined by the requirements within this documentation. The standards for Telecom room are defined elsewhere in the 'Telecommunications Equipment Room Requirements in Qatar' document.
In general, the electronic and optical equipment used in the building telecommunications room locations should be designed to operate reliably in ambient temperatures between 5oC (41oF) and 45oC (113oF) and in humidity up to 85%RH. The equipment should also be able to operate for short periods (e.g., up to 3-4 days) up to 55oF and as low as 0oC as well as under 90% RH.

12.1 غرفة الاتصالات

تقع على عاتق مالك المبنى أو المسكن أو مالك الوحدة مسؤولية توفير غرفة الاتصالات، حيث تكون مطلوبة على النحو المحدد في المتطلبات الواردة في هذه الوثيقة، وقد تم تحديد معايير غرفة الاتصالات في مكان آخر في وثيقة "متطلبات غرفة معدات الاتصالات ".

بشكل عام، يجب تصميم المعدات الإلكترونية ومعدات الألياف الضوئية المستخدمة في مواقع غرف الاتصالات بالمبنى لتعمل بشكل موثوق في درجات الحرارة المحيطة بين 5 درجة مئوية (41 درجة فهرنهايت) و45 درجة مئوية (113 درجة فهرنهايت)، وفي الرطوبة حتى 85٪ كرطوبة نسبية. ويجب أن تكون المعدات أيضاً قادرة على العمل لفترات قصيرة (على سبيل المثال، تصل إلى 4-3 أيام) في حرارة تصل حتى 55 درجة فهرنهايت، وحرارة منخفضة تصل إلى 0 درجة مئوية، وكذلك أقل من 90٪ رطوبة نسبية.

12.2 Air Conditioning Requirements

It is the responsibility of the building, dwelling or unit owner to provide the Telecom room with adequate air conditioning to support the equipment as per the most current European Telecommunications Standards Institute (ETSI) document reference EN 300019-1-3, pertaining to Classification of Environmental Conditions; Stationary Use at Weather Protected Locations. At the time of publication of this document, the current version is ETSI EN 300 019-1-3 v2.3.2 (2009-11) and can be downloaded from the ETSI website (www.ETSI.org).

12.2 متطلبات تكييف الهواء

تقع على عاتق مالك المبنى أو المسكن أو مالك الوحدة مسؤولية تزويد غرفة الاتصالات بتكييف هواء مناسب للمعدات، وفقاً لمرجع وثيقة المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الأحدث (EN 300019-1-3)، والمتعلق بتصنيف الظروف البيئية - الاستخدام الثابت في المواقع المحمية من الطقس. وحسب وقت نشر هذه الوثيقة، فإن الإصدار الحالي هو ETSI EN 300 019-1-3 v2.3.2 (2009-11)، ويمكن تنزيله من موقع المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات على الويب (www.ETSI.org).

12.3 Fire System Requirements

It is the responsibility of the building, dwelling or unit owner to provide the Telecom room with a fire fighting system that conforms to telecommunications use as defined elsewhere in the 'Telecommunications Equipment Room Requirements in Qatar' document.

12.3 متطلبات نظام إخماد الحريق

تقع على عاتق مالك المبنى أو المسكن أو مالك الوحدة مسؤولية تزويد غرفة الاتصالات بنظام مكافحة حريق يتوافق مع استخدام الاتصالات، كما هو محدد في مكان آخر في وثيقة "متطلبات غرفة معدات الاتصالات في قطر".

12.4 Telecommunication Closets and Distribution Boxes

The telecommunication closets and various closure boxes shall be:

- Large enough for terminal blocks and interconnections to be mounted securely and be readily accessible. The mounting support needs to be secure so that push-down tools and other connection tools can be used with solid backing to facilitate a good quality connection (IDC).
- Readily-accessible in terms of physical entrance space and internal working space for workers and for entering/exiting cables. The cable that enters from a duct or through holes in wall need to be arranged to provide adequate space to bend cable without undue stress and make stress-free connections to the terminal block.
- Adequate working space to arrange cables neatly and so provide sufficient space for re-arrangement and future cabling activities within the telecommunications closet. Empty conduits/ducts should be sealed and provided with pull tapes for future work. Good housekeeping practices at the connection points in telecommunications closets and at wall jacks are critical to achieving and maintaining a high speed data service that may be up-graded in the future.

12.5 Labelling

The identification plate must be installed at the door entrance of the residential/commercial units. The identification plate material could be made of plastic plate or light metal plate with the alphanumeric characters engraved on it. And The sample of identification plate must be submitted during design stage to the Service Providers for final approval. The reference number detail will be made available by the Service Providers during the inspection stage.

12.4 حجرات الاتصالات وصناديق التوزيع

يجب أن تكون غرف الاتصالات وصناديق وخزائن المعدات المختلفة:

- كبيرة بما يكفي لتركيب الوصلات الطرفية والوصلات البينية بشكل آمن، ويمكن الوصول إليها بسهولة. كما يجب أن يكون التركيب آمناً بحيث يمكن استخدام أدوات الضغط وأدوات الاتصال الأخرى، مع دعم قوي لتسهيل التوصيل بشكل جيد.
- يمكن الوصول إليها بسهولة من حيث مساحة المدخل، ومساحة العمل الداخلية للعمال، وللدخول/الخروج، ولتركيب الكابلات. ويجب ترتيب الكابل الذي يدخل من القنوات أو من خلال فتحات في الجدار، من أجل توفير مساحة كافية لثني الكابل دون إجهاد لا داعي له، وإجراء توصيلات خالية من الإجهاد إلى كتلة الإنهاء.
- توفير مساحة كافية لترتيب الكابلات بشكل منظم، وبالتالي توفير مساحة كافية لإعادة الترتيب، مع توفير مساحة كافية أيضاً للتركيبات المستقبلية داخل غرفة الاتصالات. ويجب إغلاق القنوات/الخزائن، وتزويدها بأحبال سحب لاستخدامها في المستقبل. حيث تعتبر إجراءات النظافة الجيدة في نقاط الاتصال في خزائن الاتصالات وفي مقابس الحائط أمراً بالغ الأهمية من أجل تحقيق خدمة بيانات عالية السرعة، وإمكانية إصلاحها وتحسينها في المستقبل.

12.5 وضع العلامات

يجب تركيب لوحة التعريف عند مدخل باب الوحدات السكنية/التجارية. يمكن أن تكون مادة لوحة التعريف مصنوعة من لوح بلاستيكي أو لوح معدني خفيف محفور عليه الأحرف الأبجدية الرقمية. ويجب تقديم نموذج لوحة التعريف خلال مرحلة التصميم إلى مقدمي الخدمة للحصول على الموافقة النهائية. ويتم توفير تفاصيل الرقم المرجعي من قبل مزودي الخدمة أثناء مرحلة الفحص.

13. Annex B – Optical Fiber Cable Specifications

13. الملحق ب - مواصفات كابلات الألياف الضوئية

13.1 Optical Fiber Characteristics

The geometrical, optical, transmission and mechanical characteristics of the fiber shall conform to ITU-T G.657.A2 for 4, 12, 24, 48, 96 and 144F cable for characteristics of a single-mode optical fiber cable.	*Attribute*	*Details*	*Value*		
1	Mode field diameter	Wavelength	1310 nm		
		Range of nominal values	8.6-9.5 µm		
		Tolerance	± 0.4 µm		
2	Cladding Diameter	Nominal	125.0 µm		
		Tolerance	± 0.7 µm		
3	Core concentricity error	Max	0.5 µm		
4	Cladding non-circularity	Max	1.0%		
5	Cable cut-off wavelength	Max (λcc)	1260nm		
6	Uncabled fibre macro bending loss	[1] Radius (mm)	15	10	7.5
		No. of turns	10	1	1
		Max. at 1550nm (dB)	0.03	0.1	0.5
		Max. at 1625nm (dB)	0.1	0.2	1.0
7	Proof stress	Minimum	0.69 GPa		
8	Chromatic dispersion coefficient	λ0min	1300 nm		
		[2] λ0	1310 nm		
		λ0max	1324 nm		
		S0max	0.092 ps/nm2.km		
9	Attenuation Coefficient	Max. from 1310nm to 1625nm	0.4dB/km		
		Max. at 1310nm	0.35dB/km		
		Max. at 1550nm	0.21dB/km		
		Max. allowed point discontinuities at 1310nm and 1550nm	0.05dB		
		[3] Max. allowed variation	0.1dB		
		Temperature rang	-5°to +70°C		
		Max. aging effect (25years)	0.05dB/km		
10	PMD Coefficient	M	20 Cables		
		Q	0.01%		
		Max. PMDQ	0.20 ps/√ km		

[1] The macro bending loss can be evaluated using a mandrel winding method (method A of [IEC 60793-1-47]), substituting the bending radius and the number of turns specified in this table.
[2] The fiber shall also be suitable for use in the 1550nm region, where this fiber is not optimized for use.
[3] Variation between the value of attenuation co-efficient for any one km length of cable is compared with that of another one km length of the cable.

13.1 خصائص الألياف الضوئية

يجب أن تتوافق الخصائص الهندسية والبصرية والميكانيكية وخصائص الإرسال للألياف مع معيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G.657.A2 وذلك للكابلات 4 و12 و24 و48 و96 و144F لخصائص كابل الألياف الضوئية أحادي النمط.	الصفات	التفاصيل	القيمة		
1	قطر المجال	الطول الموجي	1310 نانومتر		
		مجموعة من القيم الاسمية	8.6-9.5 ميكروميتر		
		التفاوت	± 0.4 ميكروميتر		
2	قطر الكسوة	الرمزي	125.0 ميكروميتر		
		التفاوت	± 0.7 ميكروميتر		
3	مركزية الشعيرة	القصوى	0.5 ميكروميتر		
4	كسوة غير دائرية	القصوى	1.0٪		
5	قطع الكابل	القصوى (λcc)	1260 نانومتر		
6	فقدان الانحناء الكلي للألياف غير الموصلة	نصف قطر (مم)[4]	15	10	7.5
		عدد الأدوار	10	1	1
		القصوى، عند 1550 نانومتر (ديسيبل)	0.03	0.1	0.5
		القصوى عند 1625 نانومتر (ديسيبل)	0.1	0.2	1.0
7	إجهاد الثبات	الحد الأدنى	0.69 جيجا باسكال		
8	معامل التشتت اللوني	λ0 دقيقة	1300 نانومتر		
		λ0[5]	1310 نانومتر		
		λ0 القصوى	1324 نانومتر		
		S0 كحد أقصى	0.092 حصان / نانومتر 2 كم		
9	معامل التوهين	القصوى من 1310 نانومتر إلى 1625 نانومتر	0.4 ديسيبل / كم		
		القصوى عند 1310 نانومتر	0.35 ديسيبل / كم		
		القصوى عند 1550 نانومتر	0.21 ديسيبل / كم		
		القصوى يسمح بانقطاعات النقطة عند 1310 نانومتر و1550 نانومتر	0.05 ديسيبل		
		القصوى الاختلاف[6] المسموح به	0.1 ديسيبل		
		نطاق درجة حرارة	من 5- درجات إلى 70+ درجة مئوية		
		القصوى تأثير الشيخوخة (25 سنة)	0.05 ديسيبل / كم		
10	معامل كاشف أخطاء البرمجة	M	20 كابل		
		Q	0.01٪		
		القصوى مشاكل قياس تشتت وضع الاستقطاب في الألياف	0.20 حصان / كم		

[4]- يمكن تقييم الفاقد في إشارة الإتصالات عند الانحناء الكلي باستخدام طريقة لف بكرة دائرية (الطريقة أ من [IEC 60793-1-47]، مع استبدال نصف قطر الانحناء وعدد الدورات المحددة في هذا الجدول.
[5]- يجب أن تكون الألياف مناسبة أيضاً للاستخدام في منطقة 1550 نانومتر.
[6]- تتم مقارنة التباين بين قيمة التوهين المشترك لأي طول كيلومتر واحد من الكابل مع قيمة أخرى بطول كيلومتر واحد للكابل.

13.2 Strength Elements

13.2.1 Central Strength Element

The central strength element shall be of a suitable nonmetallic substance such as FRP (Fiber Reinforced Polymer) rod coated with polyethylene and shall be designed to meet all mechanical strength requirements of the cable. Requirements of typical values for the central strength member are shown in the table below.

S.N.	Item	Unit	Typical values
1	Nominal diameter	Mm	2 for 12 and 24 fibre cable
2.5 for 48, 96 and 144 fibre cable			
2	Specific gravity	-	2.1
3	Tensile Strength	MPa	1100 (minimum)
4	Tensile Modules	GPa	50 (minimum)
5	Flexural Strength	MPa	1200 (minimum)
6	Flexural Modulus	GPa	40 (minimum)
7	Elongation to Break	%	2 % (minimum)
8	Load (Kg) to Elongation of 0.2 %	N	900 (minimum)

13.2 عناصر دعم الكابل

13.2.1 عنصر القوة المركزية

يجب أن يكون عنصر دعم الكابل من مادة غير معدنية مناسبة، مثل (قضيب البوليمر المقوى بالألياف) المطلي بالبولي إيثلين، ويجب أن يصمم لتلبية جميع متطلبات دعم الكابل. ومتطلبات القيم النموذجية لعضو القوة المركزية موضحة في الجدول أدناه:

الرقم المسلسل	البند	الوحدة	القيم النموذجية
1	القطر الاسمي	مم	2 لكابل الألياف 12 و24 2.5 لكابل ألياف 48 و96 و144
2	الجاذبية النوعية (الثقل النوعي)	-	2.1
3	قوة الشد	ميجا باسكال	(1100كحد أدنى)
4	معامل الشد	جيجا باسكال	50 (كحد أدنى)
5	مقاومة الانعطاف	ميجا باسكال	(1200كحد أدنى)
6	معامل الانثناء (معامل الحني)	جيجا باسكال	(40كحد أدنى)
7	الاستطالة عند الوصل	%	(2% كحد أدنى)
8	تحميل (كجم) إلى استطالة 0.2٪	N	(900كحد أدنى)

13.2.2 Peripheral Strength Element

The peripheral strength element shall be of a suitable aramid yarns or glass fibres wrapped with plastic tape and shall be designed to meet all mechanical strength requirement of the cable. The peripheral strength element shall be placed in between the plastic tape and the swelling tape. Requirement of typical values for the peripheral strength element are shown in the table below.

S.N.	Item	Unit	Typical values
1	Number of Aramid Yarns	Number	21
2	Weight	kg/km	5
3	Specific Gravity	gm/cm3	1.4
4	Breaking Strength	N	300 (minimum)
5	Elongation to Break	%	2 (minimum)
6	Modulus of Elasticity	GPa (kN/m2)	85 (minimum)

Note: Table values in Sections 15.2.1.1 and 15.2.1.2 are given as a general values, however, any other values can be used subject to prior approval.

13.3 Cable Make-up

13.3.1 Optical Fibers Cable Choices

4 Optical Fibers: The standard cable core configuration will have a total of four (4) fibers arranged in two (2) loose tubes containing two (2) fibers each, with one strength member of Aramid Yarn embedded in the cable sheath. The cable will contain no metallic elements and be dielectric. Alternate designs having all four (4) fibers on a central tube or as tight buffer cable are acceptable, with prior approval.

13.2.2 عناصر دعم الكابل الطرفية

يجب أن تكون عناصر التثبيت الطرفية من مواد مناسبة أو ألياف زجاجية ملفوفة بشريط بلاستيكي، ويجب أن تكون مصممة لتلبية متطلبات الشد للكابل. يتم وضع عنصر دعم الكابل بين الشريط البلاستيكي وشريط عزل الكابل. يتم عرض متطلبات القيم النموذجية لعناصر التثبيت المحيطية في الجدول أدناه:

الرقم المسلسل	البند	الوحدة	القيم النموذجية
1	عدد خيوط الربط	عدد	21
2	الوزن	كجم/كم	5
3	الثقل النوعي	جم/سم 3	1.4
4	قوة الانهيار	N	300 (حد أدنى)
5	الاستطالة عند الوصل	%	2 (حد أدنى)
6	معامل المرونة	(جيجا باسكال كيلو نيوتن/م2)	85 (حد أدنى)

ملاحظة: يتم إعطاء قيم الجدول في القسمين15.2.1.1 و15.2.1.2 كقيم عامة، ومع ذلك يمكن استخدام أي قيم أخرى بشرط الحصول على موافقة مسبقة.

13.3 بنية (تركيب) الكابل

13.3.1 اختيارات كابل الألياف الضوئية

الكابل المكون من 4 ألياف ضوئية: يحتوي التكوين الأساسي للكابل القياسي على ما مجموعه أربع (4) شعيرات مرتبة في أنبوبين (2) غير محكمين؛ يحتوي كل منهما على اثنين من الألياف، مع عنصر تثبيت واحد من خيوط الألياف الضوئية مدمج في غلاف الكابل. لا يحتوي الكابل على عناصر معدنية ويكون عازلاً للكهرباء. التصاميم البديلة التي تحوي جميع الألياف الأربعة (4) على أنبوب مركزي أو ككابل عازل محكم مقبولة، بشرط الموافقة المسبقة.

12 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be twelve (12) with six (6) of the fibers encapsulated within two (2) loose tubes. Tight buffer cables are also acceptable, with prior approval.

24 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be twenty four (24). Six (6) fibers shall be encapsulated within four (4) loose tubes. Tight buffer cables are also acceptable, with prior approval.

48 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be forty eight (48). Six (6) fibers shall be encapsulated within eight (8) loose tubes

96 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be ninety six (96). Twelve (12) fibers shall be encapsulated within twelve (12) loose tubes

144 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be one hundred and forty four (144) arranged with twelve (12) fibers encapsulated within each of twelve (12) loose tubes.

الكابل المكون من 12 ليفاً ضوئياً: يجب أن يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل اثني عشر (12)؛ مع ستة (6) من الألياف مغلفة داخل أنبوبين (2) غير محكمي الإغلاق. والكابلات العازلة المحكمة الإغلاق مقبولة أيضاً، بشرط الموافقة المسبقة.

الكابل المكون من 24 ليفاً بصرياً: يجب أن يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل أربعة وعشرين (24). يجب تغليف كل ستة (6) ألياف داخل أربعة (4) أنابيب غير محكمة. الكابلات العازلة المحكمة مقبولة أيضاً، بشرط الموافقة المسبقة.

الكابل المكون من 48 ليفاً ضوئياً: يجب أن يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل ثمانية وأربعين (48). يجب تغليف كل ستة (6) ألياف داخل ثمانية (8) أنابيب غير محكمة.

الكابل المكون من 96 ليفاً ضوئياً: يجب أن يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل ستة وتسعين (96). يتم تغليف كل اثني عشر (12) ليفاً ضوئياً داخل اثني عشر (12) أنبوباً غير محكم.

الكابل المكون من 144 ليفاً ضوئياً: يجب أن يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل مائة وأربعة وأربعين (144)، مرتبة مع اثني عشر (12) ليفاً ضوئياً، مغلفة داخل كل من اثني عشر (12) أنبوباً غير محكم.

13.3.2 Loose Tubes

The loose tubes containing optical fibers together with fillers shall be suitably stranded over the central strength member in one layer. There shall be binder to maintain core geometry, stranded around central strength element, using reverse helical wrap technique.

13.3.2 أنابيب الاتصالات غير المحكمة

يجب جدل مسارات الاتصالات غير المحكمة المحتوية على الألياف الضوئية مع حشوات بشكل مناسب في طبقة واحدة. يجب أن يكون هناك رابط للحفاظ على ترتيب الشعيرات بشكل مجدول حول المركز، باستخدام تقنية التفاف حلزوني عكسي.

13.3.3 Fillers

The fillers shall be of a transparent color made of polyethylene, polypropylene or any other approved material at the discretion of the manufacturer. All fillers shall be compatible with the other constituent components of the cable and shall not adversely affect the performance of the cable, throughout the operative life of the cable. The number of filler tubes shall be decided in such a way to maintain cable sheath circularity. The fillers shall completely fill the voids they are designed to and shall not phase separate under all operational conditions.

13.3.3 الحشوات

تكون الحشوات ذات لون شفاف مصنوعة من البولي إيثلين، أو البولي بروبلين، أو أي مادة أخرى معتمدة حسب تقدير الشركة المصنعة. يجب أن تكون جميع مواد الحشو متوافقة مع المكونات الأخرى المكونة للكابل، ويجب ألا تؤثر سلباً على أداء الكابل وطول العمر التشغيلي للكابل. يجب تحديد عدد أنابيب الحشو بطريقة تحافظ على دائرية غلاف الكابل. يجب أن تملأ مواد الحشو الفراغات المصممة لها بالكامل، ويجب عدم فصلها في جميع ظروف التشغيل.

13.3.4 Tight Buffer

Individual fiber shall be coated with yellow PVC jacket of a diameter of 2.5±0.5mm each. Each fiber shall be numbered as follows:

a. from one to four for four fibers cable,
b. from one to twelve for twelve fibers cable, and
c. from one to twenty four for twenty four fibers cable.

Fiber number must be printed on the PVC jacket on each fiber at intervals of not more than 100mm. Numbers must be printed in numerals and in writing such as: "17 SEVENTEEN", on the complete length of each fiber's buffer. The printing shall be permanent, durable and not abraded during normal wear and use.

13.4 Identification

13.4.1 Inside Identification

The name of the manufacturer and the year of manufacture shall be indelibly marked at intervals of not more than 100mm, either on the belting tape or on a separate polyester marking tape of not less than 3mm wide. If a separate marking tape is used then it shall be laid over the outer wrappings and under the sheath.

13.4.2 Cable Size Identification

The cable size shall be punch type marked (non-erasable) at every meter on the outer surface of the sheath.

13.4.3 Cable Length Identification

Cable length (meter) shall be marked at every meter on the outer sheath surface and the markings shall be clearly visible, permanent and durable. The cable length shall be punch type marked (non-erasable) at every meter on the outer surface of the sheath.

13.3.4 العازل المحكم

يتم طلاء الألياف الفردية بغلاف أصفر من البولي فينيل كلوريد؛ يبلغ قطر كل منها 2.5 ± 0.5 مم. يجب ترقيم كل ليف على النحو التالي:

أ- من واحد إلى أربعة، لكابلات الألياف الأربعة.
ب- من واحد إلى اثني عشر، لكابلات الألياف الاثني عشر.
ج- من واحد إلى أربعة وعشرين، لكابلات الألياف الأربعة وعشرون.

يجب طباعة رقم الألياف على غلاف البولي فينيل كلوريد على كل ليف على مسافات لا تزيد عن 100 مم. كما يجب طباعة الأرقام رقماً وكتابةً، مثل: "17 سبعة عشر" على الطول الكامل لكل مخزن من الألياف الضوئية. على أن تكون الطباعة دائمة ومتينة ولا تتعرض للتآكل أثناء الاستعمال والاستخدام العادي.

13.4 العلامات التعريفية

13.4.1 التعريف للعناصر الداخلية

يجب أن يتم تمييز اسم الشركة المصنعة وسنة التصنيع بشكل لا يمحى على مسافات لا تزيد عن 100 مم، إما على شريط الحزام أو على شريط تعليم منفصل من البوليستر لا يقل عرضه عن 3 مم. إذا تم استخدام شريط علامات تعريفيه منفصل، فيجب مده فوق الأغلفة الخارجية وتحت الغلاف.

13.4.2 تحديد حجم الكابل

يجب أن يكون حجم الكابل من النوع المثبت عليه علامات (غير قابل للمسح) عند كل متر على السطح الخارجي للغلاف.

13.4.3 تحديد طول الكابل

يجب تحديد طول الكابل عند كل متر على سطح الغلاف الخارجي. ويجب أن تكون العلامات مرئية بوضوح ودائمة ومتينة.

13.5 Sheath

- The sheath shall be free from pinholes, joints, mended places and other defects.
- The minimum sheath thickness shall not be less than 1mm for 4 and 12F, 1.5mm for 24, 48 and 96F, and 2mm for 144 F cables.
- The sheath shall be reasonably circular, and the curvature of the external surface shall not be concave at any point.
- The sheath material shall be of LSZH type (Low-Smoke Zero-Halogen) or Fire-Resistant PVC (FR-PVC) suitable for internal and external use and the sheath color shall be YELLOW

13.5.1 Ultimate Tensile Strength

Tensile strength-at-break of the sheath material shall not be less than 10N/mm2.

13.5.2 Elongation at Break

13.5.3 Bend Test

The sheath shall show no signs of damage or ripples after a bend test have been carried out as follows:

- No Load Test:
  - The cable shall be coiled at least one complete turnaround a mandrel of diameter not more than 10 times the specified minimum cable diameter
- Full Load Test:
  - The cable shall be coiled at least one complete turnaround a mandrel of diameter not more than 20 times the specified minimum cable diameter.

13.5.4 Rip Cord

a. A rip cord having a minimum breaking load of not less than 150N shall be laid under the outer sheath of 2, 4 and 12 fibre cables respectively.

b. Two rip cords having a minimum breaking load of not less than 250N shall be laid under the sheath on diagonally opposite sides of the cable for 48, 96, 144 and 192 fiber cables.

13.5 الغلاف

- يجب أن يكون الغلاف خالياً من الثقوب والفواصل والأماكن التي تم إصلاحها وأي عيوب أخرى.
- يجب ألا يقل الحد الأدنى لسماكة الغلاف عن 1 مم للكابلات المحتوية على 4 و12 ليفاً ضوئياً، و1.5 مم للكابلات المحتوية على 24 و48 و96 ليفاً ضوئياً، و2 مم للكابلات المحتوية على 144 ليفاً ضوئياً.
- يجب أن يكون الغلاف الخارجي دائرياً بدرجة معقولة، وألا يكون انحناء السطح الخارجي مقعراً عند أي نقطة.
- يجب أن تكون مادة الغلاف من نوع LSZH)) منخفض انبعاثات الدخان وخالٍ من الهالوجين، أو البولي فينيل كلوريد المقاوم للحريق(FR-PVC) والمناسب للاستخدام الداخلي والخارجي، ويكون لون الغلاف أصفر.

13.5.1 قوة الشد القصوى

يجب ألا تقل مقاومة الشد عند نقطة تحول مادة الغلاف عن 10 نيوتن/مم2

13.5.2 الاستطالة عند نقطة التحول

13.5.3 اختبار (الثني) الانحناء

يجب ألا تظهر على الغلاف الخارجي أي علامات تلف أو تموجات بعد إجراء اختبار الانحناء على النحو التالي:

- لا يوجد اختبار تحميل:
  - يجب أن يتم لف الكابل مرة واحدة على الأقل لدوران كامل، بقطر لا يزيد عن 10 أضعاف الحد الأدنى المحدد لقطر الكابل.
- اختبار الحمل الكلي:
  - يجب أن يتم لف الكابل مرة واحدة على الأقل بدورة كاملة واحدة، بقطر لا يزيد عن 20 ضعف الحد الأدنى المحدد لقطر الكابل.

13.5.4 سلك z الغلاف

أ. يجب مد سلك تمزيق له حمل تكسير لا يقل عن 150 نيوتن تحت الغلاف الخارجي المكون من كابلات الألياف الضوئية 2، 4 و12 على التوالي.

ب. يجب مد سلكي تمزيق غلاف بتحمل لا يقل عن 250 نيوتن تحت الغلاف على جوانب متقابلة قطرياً لكابل الألياف الضوئية المحتوية على 96، 144 و192 ليفاً ضوئياً.

13.5.5 Filling Compound

a. The filling compound shall be provided inside the loose tube only. Suitable industry proven filling compound shall be provided to completely block ingress of moisture into the loose tube.

b. The filling compound shall be safe to handle and shall not adversely affect the performance and color of the fibre, or the constituent components of the cable, throughout its operational life.

c. The filling compound shall be compatible with the need to prepare the cable and splice the fibers under field conditions.

d. The filling compound shall be suitable for installation and operation over the temperature range -5°C to +70°C.

e. The filling compound shall be non-toxic, free from unpleasant odor and shall cause no dermatitis hazards.

f. The compound shall be non-hydrogen generating, waterproof, and neutral in color.

g. Data sheets for filling compound shall be provided along with Tender documents.

13.5.6 External Diameter

The external diameter of the cable, when measured by diameter tape, shall not be more than 7mm for 4F, 14mm for 12, 48 and 96 fibre cable, 17mm for the 144 fibre cables.

13.5.5 مادة ملء الفراغات

أ. يتم توفير مادة ملء الفراغات داخل الأنبوب غير المحكم فقط. يجب توفير مركب حشو مناسب ومثبت صناعياً لمنع دخول الرطوبة إلى الأنبوب غير المحكم.

ب. يجب أن تكون مادة ملء الفراغات آمنةً في التعامل معها، وألا تؤثر سلباً على أداء الألياف ولونها، أو العناصر المكونة للكابل طوال فترة تشغيله.

ج. يجب أن تكون مادة ملء الفراغات متوافقةً مع الحاجة إلى تحضير الكابل وربط (لحام) الألياف تحت الظروف الميدانية.

د. يجب أن تكون مادة ملء الفراغات مناسبةً للتركيب والتشغيل في نطاق درجة حرارة من 5- درجة مئوية إلى 70+ درجة مئوية.

هـ يجب أن تكون مادة ملء الفراغات غير سامة وخالية من الروائح الكريهة، ولا تسبب مخاطر التهاب الجلد.

و. يجب أن يكون المركب غير مولد للهيدروجين، ومقاوماً للماء، ومحايد اللون.

ز. يتم توفير أوراق البيانات الخاصة بمادة الحشوات مع وثائق العطاء.

13.5.6 القطر الخارجي

يجب ألا يزيد القطر الخارجي للكابل عند قياسه عن 7 مم لكابل الألياف 4F، و14 مم لكابلات الألياف 12 و48 و96، و17 مم لكابل الألياف 144.

13.6 Color Scheme

a. Color Scheme for Loose Tubes/Fillers
The loose tubes shall employ the following color code:

Tube No.	*Color*
1	Dark Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Grey
6	White
7	Red
8	Black
9	Yellow
10	Violet
11	Pink
12	Light Blue
Filler	Transparent

b. Color scheme for the Fibers shall be as follows:
Fibres shall employ the following color code:

Tube No.	*Color*
1	Dark Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Grey
6	White
7	Red
8	Black
9	Yellow
10	Violet
11	Pink
12	Light Blue
Filler	Transparent

13.6 نظام الألوان

أ. مخطط الألوان للأنابيب غير المحكمة/الحشو
يجب أن تستخدم أنابيب الألياف الضوئية الكود اللوني التالي:

رقم الأنبوب	اللون
1	أزرق غامق
2	برتقالي
3	أخضر
4	بني
5	رمادي
6	أبيض
7	أحمر
8	أسود
9	أصفر
10	بنفسجي
11	زهري
12	أزرق فاتح
ملء الفراغات	شفاف

ب. يكون دليل الألوان للألياف كما يلي:
يجب أن تستخدم الألياف رمز اللون التالي

رقم الأنبوب	اللون
1	أزرق غامق
2	برتقالي
3	أخضر
4	بني
5	رمادي
6	أبيض
7	أحمر
8	أسود
9	أصفر
10	بنفسجي
11	زهري
12	أزرق فاتح
الحشو	شفاف

13.7 Mechanical Performance of Cable

a. Tensile Strength

The cable shall have sufficient strength to withstand a load of value T = 9.81×W×3 N, (where W = mass of 1km of cable in kg). The load shall not produce a total strain exceeding 0.25% in the fibres, and shall not cause permanent damage to the component parts of the cable. The load shall be sustained for 10 minutes and the strain of the fiber monitored.

b. Flexibility

The fibers and the component parts of the cable shall not suffer permanent damage when the cable is repeatedly wrapped and unwrapped four (4) complete turns for ten (10) complete cycles, around a mandrel of 12×D in diameter, where "D" is the outside diameter of the cable in mm.

c. Compressive Stress

The fibers and component parts of the cable shall not suffer permanent damage when subjected to a compressive load of 1000N applied between two flat plates of dimensions 50mm by 50mm. The load shall be applied for 60 seconds.

d. Transportation and Storage

The cable shall be protectively packed in drums to withstand transportation. The cable design and packing techniques shall permit the storage of all cable, in its original packing (reel or drum).

e. Vibrations and Shock

The supplier shall state the limits of vibration and mechanical shock that the cables can withstand under conditions of transport, storage and installation.

REFERENCES

1. BS 6234 - Specification for Polyethylene Sheath
2. ITU-T G657.A2 – Characteristics of Bending-Loss Insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network
3. IEC 794-1F5-Water Permanent Test
4. TIA TIA-568-C.0; Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

13.7 الأداء الميكانيكي للكابل

أ. قوة الشد

يجب أن يتمتع الكابل بقوة كافية لتحمل حمل بقيمة T = 9.81×W×3N (حيث W = كتلة 1 كم من الكابل بالكيلوجرام). ويجب ألا ينتج عن الحمل إجهاداً إجمالياً يزيد عن 0.25٪ في الألياف، وألا يتسبب في تلف دائم للأجزاء المكونة للكابل. كما يجب الحفاظ على الحمل لمدة 10 دقائق ومراقبة إجهاد الألياف.

ب. المرونة

يجب ألا تتعرض الألياف والأجزاء المكونة للكابل لأضرار دائمة عندما يتم لف الكابل وفكه بشكل متكرر أربع لفات كاملة ولعشر مرات متتالية حول بكرة دائرية بقطر 12 × D، حيث "D" هو القطر الخارجي للكابل بالمليمتر.

ج. الإجهاد الضاغط

يجب ألا تتعرض الألياف والأجزاء المكونة للكابل لأضرار دائمة عند تعرضها لحمل ضغط قدره 1000 نيوتن بين لوحين مسطحين بأبعاد 50 مم × 50 مم. يتم تطبيق الحمل لمدة 60 ثانية.

د. النقل والتخزين

يعبأ الكابل بشكل دائري محمي في ملفات أو أسطوانات خشبية أو معدنية لتحمل النقل. يجب أن يسمح تصميم الكابلات وتقنيات التعبئة بتخزين جميع الكابلات في مستوعباتها الأصلية (بكرة أو أسطوانة).

هـ. الاهتزازات والصدمات

يجب على المورد تحديد حدود الاهتزازات والصدمات الميكانيكية التي يمكن أن تتحملها الكابلات في ظروف النقل والتخزين والتركيب.

المراجع

1. BS 6234- مواصفات غلاف البولي إيثلين
2. الاتحاد الدولي للاتصالات T G657.A2 - خصائص الألياف الضوئية أحادية النمط غير الحساسة للفقد والانحناء، والمستخدمة لشبكات النفاذ.
3. الاختبار الدائم للمياه من اللجنة الدولية 794-1F5.
4. رابطة صناعة الاتصالات TIA-568-C.0؛ الكابلات العامة للاتصالات لمباني العملاء.

14. Annex C – Category-6 Cable Specifications

14. الملحق ج - مواصفات كابلات الفئة 6-

14.1 Insulated Conductor Characteristics

Conductor – Each conductor shall be a solid wire of commercially pure annealed copper, smoothly drawn, circular in cross section, uniform in quality, and free from defects. The nominal conductor size shall be 22 or 24 AWG. The exact conductor gauge size may vary to achieve the required Category-6 electrical requirements.

Insulation – Conductors shall be insulated with a suitable dielectric insulating material of sufficient thickness and properties to meet the electrical requirements. The insulation shall be uniform and applied concentrically; consisting of 100% virgin material. The insulation materials used will be one of the following types - polyolefin, poly(vinyl chloride), or fluoropolymer - that have proven successful at meeting the functional performance requirements of premises wires

Imperfections – The insulated conductors should have no more than an average of one fault per 1,000 conductor meter when measured at 2500 VDC or 1750 VRMS (AC).

Adhesion – The adhesion of the insulation on the conductor shall be such that the force to remove the insulation from the conductor shall not be greater than 20 N when stripped at a rate of travel of 50mm per minute.

14.1 خصائص الموصل المعزول

الموصل - يجب أن يكون كل موصل سلكاً صلباً من النحاس الملدن النقي تجارياً، ومسحوباً بسلاسة، ودائرياً في المقطع العرضي، وموحد الجودة، وخالياً من العيوب. يجب أن يكون حجم الموصل الاسمي 22 أو 24 بمقياس الكابلات الأمريكية. قد يختلف حجم مقياس الموصل الدقيق لتحقيق المتطلبات الكهربائية المطلوبة من الفئة6.

العزل - يجب عزل الموصلات بمادة عازلة مناسبة ذات سماكة وخصائص كافية لتلبية المتطلبات الكهربائية. يجب أن يكون العزل موحداً ويتم تطبيقه بشكل مركز، ويتكون من مادة خام 100٪. وتكون مواد العزل المستخدمة أحد الأنواع التالية: بولي أوليفين، أو بولي (كلوريد الفينيل)، أو بوليمر فلورو - التي أثبتت نجاحها في تلبية متطلبات الأداء العملي العالي لأسلاك المباني.

العيوب - يجب ألا تحتوي الموصلات المعزولة على أكثر من متوسط خطأ واحد لكل 1000 متر موصل حين قياسها عند 2500 VDC من التصميم والبناء الافتراضي، أو 1750 VRMS متوسط مربع الجهد للتيار المتردد.

الالتصاق - يجب أن يكون التصاق العازل على الموصل، بحيث لا تزيد قوة إزالة العزل من الموصل عن 20 نيوتن عند تجريده بمعدل انتقال 50 مم في الدقيقة.

Tensile strength and Elongation – The average elongation-at-break shall not be less than 100% and the average tensile strength-at-break shall not be less than 13.6 MPa. It is desirable that the minimum elongation-at-break shall not be less than 150%.

مقاومة الشد والاستطالة - يجب ألا يقل متوسط الاستطالة عند الكسر عن 100٪، وألا يقل متوسط مقاومة الشد عند الكسر عن 13.6 ميجا باسكال. ومن المستحسن ألا تقل نسبة الاستطالة عند الكسر عن 150٪.

Resistance to Aging – After aging at 100°C for 7 days, the insulated conductors shall show no signs of cracking, splits or tears when examined at a 5× magnification, after wrapping in 6 tight turns around a mandrel having a diameter no larger than the diameter of the insulated conductor.

مقاومة التقادم - بعد التقادم عند 100 درجة مئوية لمدة 7 أيام، يجب ألا تظهر على الموصلات المعزولة أي علامات للتشقق أو الانشقاقات أو التمزق عند فحصها بتكبير 5 مرات، بعد الالتفاف في 6 لفات محكمة حول بكرة دائرية لا يزيد قطرها عن قطر الموصل المعزول.

Compression Resistance – Insulated conductors shall be tested for resistance to compression at a rate of approach not to exceed 0.5 mm per minute and the minimum compressive strength shall not be less than 1330N over a 50-mm length of the insulated conductor sample.

مقاومة الضغط - يجب اختبار مقاومة الموصلات المعزولة للضغط بمعدل اقتراب لا يتجاوز 0.5 مم في الدقيقة، ويجب ألا تقل مقاومة الانضغاط عن 1330 نيوتن على طول 50 مم لعينة الموصل المعزول.

Cold Bend – Insulated conductors shall be wrapped around a test mandrel with a diameter equal to 3 times the outer diameter (OD) at -20 ± 2°C. There shall be no cracks in the tested specimens after bending the insulated conductors 5 times around the mandrel within 20 to 30 seconds.

الانحناء البارد - يجب لف الموصلات المعزولة حول بكرة اختبار دائرية بقطر يساوي 3 أضعاف القطر الخارجي (OD) عند 20- ± 2 درجة مئوية. ويجب ألا تكون هناك شقوق في العينات المختبرة بعد ثني الموصلات المعزولة 5 مرات حول البكرة الدائرية خلال 20 إلى 30 ثانية.

Shrinkback – A 150mm length of insulated conductor shall be placed in a circulating air oven for 4 hours at 115 ± 1°C. After cooling to room temperature, the difference in length between the insulation and the conductor shall not exceed 8 mm.

الانكماش - يوضع موصل معزول بطول 150 مم في فرن هواء دائري لمدة 4 ساعات عند 115 ± 1 درجة مئوية. بعد التبريد إلى درجة حرارة الغرفة، يجب ألا يتجاوز الفرق في الطول بين العزل والموصل 8 مم.

Twist Lengths – Appropriately colored insulated conductors shall be uniformly twisted into pairs in a way that ensures that meet the Category-6 transmission electrical requirements. The average twist length of any pair in the finished wire shall not exceed 150 mm.

مسافات الالتواء - يجب أن يتم لف الموصلات المعزولة الملونة بشكل مناسب بشكل موحد إلى أزواج؛ بطريقة تضمن تلبية متطلبات النقل الكهربائية من الفئة 6. ويجب ألا يتجاوز متوسط طول الالتواء لأي زوج في السلك النهائي 150 مم.

Insulation Color – Color coding is required so that conductors and individual pairs can be properly and easily identified. Color coding shall be accomplished by use of colored insulation in combination with either single marks of a colored ink, or an extruded colored stripe.

لون العزل - يلزم ترميز اللون بحيث يمكن التعرف على الموصلات والأزواج الفردية بشكل صحيح وسهل. يتم الترميز اللوني باستخدام العزل الملون مع علامة مفردة لحبر ملون أو شريط ملون.

14.2 Other Cable Components

14.2 المكونات الأخرى للكابلات

Foil Screens - Internal cables may include a foil screen surrounding the insulated wires or the core bundle to help protect the transmitted signal from the inductive (EMI) and interference (RFI) effects from external electromagnetic influences. These foils vary in their shielding effectiveness depending on the metal thickness of the screen, its conductivity, and the physical coverage provided by the foil for the underlying conductors. The required thickness and foil material type will depend on the electromagnetic protection level desired for the application. The foil screen is normally used in conjunction with a tinned copper drain wire, which provides electrical continuity for the foil screen. As a guideline, typical foil screens usually are 0.025 to 0.05 mm thick aluminium.

الرقائق المعدنية المغلفة للكابلات - قد تشتمل الكابلات الداخلية على رقائق معدنية تحيط بالأسلاك المعزولة، أو حزمة الشعيرات، من أجل المساعدة في حماية الإشارة المرسلة من تأثيرات الحث (التداخل الكهرومغناطيسي)، وتداخل الإشارات الراديوية من التأثيرات الكهرومغناطيسية الخارجية. تختلف هذه الرقائق في فعاليتها في التدريع اعتماداً على سمك المعدن، وموصليتها، والتغطية المادية التي توفرها الرقاقة للموصلات الأساسية. وتعتمد السماكة المطلوبة ونوع مادة الرقائق على مستوى الحماية الكهرومغناطيسية المطلوبة. تُستخدم الرقائق المعدنية المغلفة للكابلات عادةً جنباً إلى جنب مع سلك تصريف نحاسي معلب، والذي يوفر استمرارية كهربائية. كمبدأ توجيهي، عادةً ما يكون سمك الرقائق النموذجية من 0.025 إلى 0.05 مم، ومصنوعة من الألومنيوم.

Jacket Ripcords - Jacket ripcords shall be continuous in any length of wire and shall be capable of consistently slitting the wire jacket for the continuous length of 0.75 m at 23 ±3°C without entanglement or damage to the conductor insulation when examined under 5 × magnifications.

خيوط تمزيق غلاف الكابل - يجب أن يكون غلاف خيط التمزق متصلاً بالكابل، وقادراً على شق غلاف الكابل باستمرار بطول 0.75 متر عند 23 ± 3 درجة مئوية دون التشابك أو التلف، لعزل الموصل عند الفحص أقل ب 5 مرات.

14.3 Cable Jacket Characteristics

14.3 خصائص غلاف الكابل

Jacket Material - Jacket materials that have proven successful at meeting the functional performance requirements of telecommunications premises cables include fire-retardant polyolefins, poly(vinyl chloride), and fluoropolymers. Other materials may be used provided that they meet all the applicable performance requirements of this document.

مواد الغلاف - مواد الغلاف التي أثبتت نجاحها في تلبية متطلبات الأداء الجيد لكابلات الاتصالات للمباني تشمل: البولي أوليفينات المقاومة للحريق، والبولي (كلوريد الفينيل)، والبوليمرات الفلورية. يمكن استخدام مواد أخرى بشرط أن تلبي جميع متطلبات الأداء المعمول بها في هذه الوثيقة.

Jacket Surface – The jacket shall be smooth, free from holes, splits, blisters, and other defects, and shall not adhere to the conductor insulation or to the core wrap if used.

Jacket Thickness – Jacket thickness is dependent on the material selected, desired fire resistance, and other functional performance requirements. Jacket thickness shall be sufficient to meet the mechanical and electrical requirements.

Material Tensile Strength and Elongation – The jacket materials shall have a minimum ultimate strength (tensile strength-at-break) of 13.6 MPa and a minimum elongation-at-break of 100%. It is desirable that the minimum elongation-at-break be at least 150%.

Resistance to Aging – After aging at 100°C for 7 days, the average tensile strength-at- break of the jacket sample shall not be less than 75% of the initial value before aging, and the average elongation-at-break shall not be less than 50% of the initial value before aging.

سطح الغلاف - يجب أن يكون الغلاف أملساً وخالياً من الثقوب والشقوق والبثور والعيوب الأخرى، ويجب ألا يلتصق بعزل الموصل أو الغلاف الأساسي إذا تم استخدامه.

سماكة الغلاف - يعتمد سمك الغلاف على المادة المختارة، بحيث يكون مقاوماً للحريق، بالإضافة إلى متطلبات أداء وظيفي أخرى. يجب أن يكون سمك الغلاف كافياً لتلبية المتطلبات الميكانيكية والكهربائية للتصميم.

مقاومة الشد والاستطالة للمواد - يجب أن يكون لمواد الغلاف الحد الأدنى من المقاومة النهائية (مقاومة الشد عند الكسر) 13.6 ميجا باسكال، وأقل استطالة عند الكسر بنسبة ٪100. ومن المستحسن أن يكون الحد الأدنى للاستطالة عند الكسر ٪150 على الأقل.

مقاومة التقادم - بعد التقادم عند 100 درجة مئوية لمدة 7 أيام، يجب ألا يقل متوسط مقاومة الشد عند كسر عينة الغلاف عن ٪75 من القيمة الأولية قبل التقادم، كما يجب ألا يقل متوسط الاستطالة عند الكسر عن ٪50 من القيمة الأولية قبل التقادم.

14.4 Electrical Requirements

Caterory-6 Transmission Performance- Cables shall meet the Category-6 transmission characteristics tested at frequencies up to 250 MHz. In general, electrical test criteria and procedures noted below follow the methods and procedures of the Transmission Requirements section of ANSI/TIA-568-C.2 as applicable for solid conductors. For all transmission tests, the test sample length shall be 100 meters unless otherwise specified.

DC Conductor Resistance – For nominal 24 AWG conductors, the resistance of any individual conductor in any reel or length of wire shall not exceed 9.38 ohms per 100m measured at 20°C. For nominal 22 AWG conductors, the resistance of any individual conductor in any reel or length of wire shall not exceed 5.9 ohms per 100 m when measured at 20°C.

14.4 المتطلبات الكهربائية

أداء نقل الفئة 6 - يجب أن تفي الكابلات بخصائص الإرسال من الفئة 6 التي تم اختبارها عند ترددات تصل إلى 250 ميجاهرتز. بشكل عام، تتبع معاييرُ وإجراءاتُ الاختبار الكهربائي الموضحة أدناه طرقَ وإجراءاتِ قسم متطلبات النقل في المعهد الوطني الأمريكي للمعايير/ANSI TIA-568-C.2 لجميع اختبارات الإرسال. يجب أن يكون طول عينة الاختبار 100 متر، ما لم ينص على خلاف ذلك.

مقاومة موصل التيار المستمر - بالنسبة للموصلات من فئة 24 AWG بمقياس الكابلات الأمريكية، يجب ألا تتجاوز مقاومة أي موصل فردي في أي بكرة أو طول سلك عن 9.38 أوم لكل 100 متر مقاسة عند 20 درجة مئوية. بالنسبة للموصلات 22 AWG بمقياس الكابلات الأمريكية، يجب ألا تتجاوز مقاومة أي موصل فردي في أي بكرة أو طول سلك عن 5.9 أوم لكل 100 متر عند قياسها عند 20 درجة مئوية.

Conductor Resistance Unbalance - The resistance unbalance between the two conductors of any pair in completed wire shall not exceed 5.0%.

Capacitance Unbalance — Pair-to-Ground - The unbalance to ground at 1 kHz shall not exceed 330 pF per 100 m

Insertion Loss (Attenuation) - Insertion loss (also called attenuation) is a measure of the signal loss (power) resulting from the wire as the signal passes along it between a transmitter and receiver component. The insertion loss in dB at 100 meters measured at 20°C shall not exceed

$$1.808 \sqrt{(f)} + 0.017 (f) + 0.2 / \sqrt{(f)}$$

where f = frequency from 1 to 250 MHz.

The insertion loss shall be measured at 40°C (104°F) and 60°C (140°F) and the maximum permitted wire insertion loss shall be computed at these elevated temperatures by using the following factors as appropriate:

- A factor of 0.4% per °C increases from 20°C to 40°C for UTP (unshielded twisted pairs) products
- A factor of 0.6% per °C increases from 40°C to 60°C for UTP (unshielded twisted pairs) products.
- A factor of 0.2% per °C increases from 20°C to 60°C for foil-screened wire products (also called FTP or F/UTP).

Insulation Resistance - Insulated conductor(s) shall have an insulation resistance not less than 1500 megaohm-100 m.

Return Loss - Return loss of cable products shall be measured across the appropriate frequency range and shall not be less than the values calculated from the equations below where f is the frequency in MHz.

For f from 1 to 10 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 20 + 5 log (f) For f from 10 to 20 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 25

For f from 20 to 250 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 25 - 7 log (f/20)

عدم توازن مقاومة الموصل - يجب ألا يتجاوز عدم توازن المقاومة بين الموصلين لأي زوج في السلك الكامل نسبة 5.0٪.

عدم توازن السعة - الاقتران بالأرض - يجب ألا يتجاوز عدم الاتزان مع الأرض عند 1 كيلو هرتز عن 330 بيكو فاراد لكل 100 متر.

الفاقد عند نقل الإشارة (التوهين) - الفاقد عند نقل الإشارة (ويسمى أيضاً التوهين) هي مقياس لخسارة الإشارة (الطاقة) الناتجة عن نوع مادة الكابل أثناء مرور الإشارة على طوله بين مكون المرسل والمستقبل. يجب ألا يتجاوز فقد التوصيل بالديسيبل عند 100 متر مقاسة عند 20 درجة مئوية

$$1.808 \sqrt{(f)} + 0.017 (f) + 0.2 / \sqrt{(f)}$$

حيث f = التردد من 1 إلى 250 ميجا هرتز.

يجب قياس خسارة التوصيل عند 40 درجة مئوية (104 درجة فهرنهايت) و60 درجة مئوية (140 درجة فهرنهايت)، ويجب حساب الحد الأقصى المسموح به للفاقد في درجات الحرارة المرتفعة هذه باستخدام العوامل التالية حسب الاقتضاء:

- يزيد المعامل بنسبة 0.4٪ لكل درجة مئوية من 20 درجة مئوية إلى 40 درجة مئوية لأنابيب الأزواج المجدولة غير المحمية.
- يزيد المعامل بنسبة 0.6٪ لكل درجة مئوية من 40 درجة مئوية إلى 60 درجة مئوية لأنابيب الأزواج المجدولة غير المحمية.
- يزيد المعامل بنسبة 0.2٪ لكل درجة مئوية من 20 درجة مئوية إلى 60 درجة مئوية لأنابيب الكابلات المغطاة بالرقائق (وتسمى أيضاً صندوق الألياف الطرفي أو زوج ملتوي من الرقائق المعدنية غير المحمية).

مقاومة العزل - يجب أن يكون للموصل/للموصلات المعزولة مقاومة عزل لا تقل عن 1500 ميغا أوم لكل 100 م.

الفقد المعاد - يجب قياس الفقد المعاد لأنابيب الكابلات عبر نطاق التردد المناسب، ويجب ألا تقل عن القيم المحسوبة من المعادلات أدناه، حيث f هو التردد بالميجاهرتز.

For f from 1 to 10 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 20 + 5 log (f) For f from 10 to 20 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 25

For f from 20 to 250 MHz Return Loss (dB at 100 m) > 25 - 7 log (f/20)

Near-End Crosstalk (NEXT) - In wire products containing 4 pairs or less, the Near-End Crosstalk (NEXT) shall be measured across the appropriate frequency range and the NEXT Loss (dB at 100 m) shall not be less than 44.3 - 15 log (*f*/100).

Power-Sum Near-End Crosstalk (PS NEXT) - For wire products containing 25 pairs and less, the Power-Sum Near-End Crosstalk (PS NEXT) measured as dB at 100 meters between each pair and all other pairs and shall not be less than 42.3 - 15 log (*f*/100).

Power-Sum Attenuation-to-Crosstalk Ratio, Far-End (PS ACRF) - The Power-Sum Attenuation-to-Crosstalk Ratio, Far-End shall be calculated across the frequency range and the PS ACRF values in dB at 100meters shall not be less than 24.8 - 20 log (*f*/100).

Propagation Delay (PD) - The Propagation Delay (PD) shall be measured across the frequency range and the PD values in nanoseconds at 100meter shall not exceed the values determined from the following equation where *f* is the frequency in MHz -

$$534 + 36 / \sqrt{(f)}$$

Transverse Conversion Loss (TCL) and Transverse Conversion Transfer Loss (TCTL) -

Transverse Conversion Loss (TCL) is the measured loss from a balanced signal to an unbalanced signal measured at the near end of the wire product. For wire components, the TCL value is the same as Longitudinal Conversion Loss (LCL) where the measured loss is from an unbalanced signal to a balanced signal measured at the near end of the wire. Transverse Conversion Transfer Loss (TCTL) or Equal-Level Transverse Conversion Transfer Loss (ELTCTL) are the measured losses from a balanced signal at the near end to an unbalanced signal measured at the far end of the pairs in the wire product.

الخطوط المتداخلة عند نقطة النهاية: بالنسبة للكابلات التي تحتوي على أربعة أزواج أو أقل، يجب قياس الخطوط المتبادلة القريبة من النهاية (NEXT) عبر نطاق التردد المناسب، ويجب ألا يقل الفاقد في الإشارة في الخطوط المتداخلة عند خط النهاية (بالديسيبل عند 100متر) عن 44.3 15- لوغاريتم (*f*/100).

إجمالي الطاقة بالقرب من نهاية الخطوط المتداخلة: بالنسبة للكابلات التي تحتوي على 25 زوجاً أو أقل، يتم قياس إجمالي الطاقة بالقرب من خط النهاية بالديسيبل عند 100 متر بين كل زوج وجميع الأزواج الأخرى، ويجب ألا يكون أقل من 42.3 - 15 لوغاريتم (*f*/100).

نسبة (معدل) التوهين لمجموع قدرة التداخل في الطرف البعيد (PS ACRF Far-End) - يجب حساب نسبة (معدل) التوهين لمجموع قدرة التداخل في الطرف البعيد عبر نطاق التردد، ويجب ألا تقل قيم نسبة (معدل) التوهين لمجموع قدرة التداخل في الطرف البعيد بالديسيبل عند 100 متر عن 24.8 - 20 لوغاريتم (التردد/ 100).

تأخير الانتشار (PD) - يقاس تأخير الانتشار عبر نطاق التردد، ويجب ألا تتجاوز قيم تأخير الانتشار بالنانو ثانية عند 100 متر القيم المحددة من المعادلة التالية حيث f هو التردد بالميجاهرتز -

$$534 + 36 / \sqrt{(f)}$$

فقد التحويل المستعرض (TCL) وفقد تحويل النقل المستعرض (TCTL) -

فقد التحويل المستعرض هو الفقد المقاس من إشارة متوازنة إلى إشارة غير متوازنة تُقاس عند نهاية كابل الاتصالات. بالنسبة لمكونات الكابلات، تكون قيمة فقد التحويل المستعرض هي نفسها الخاصة بفقد التحويل الطولي (LCL) حيث يكون الفقد المقاس من إشارة غير متوازنة إلى إشارة متوازنة يقاس عند الطرف القريب من السلك. فقد تحويل النقل المستعرض أو فقد تحويل النقل المستعرض المتساوي (ELTCTL) هو الفقد المقاس من إشارة متوازنة في النهاية القريبة إلى إشارة غير متوازنة تم قياسها في الطرف البعيد من الأزواج في كابل الاتصالات.

Transverse Conversion Loss (TCL) - The Transverse Conversion Loss (TCL) shall be measured as per ANSI/TIA-568-C.2 across the 1 to 250 MHz frequency range and the TCL values shall not be less than the values determined from the following equation, where f is the frequency in MHz.

$$\frac{\text{TCL (dB AT 100 m)}}{30 - 10 \log (f/100)}$$

Equal-Level Transverse Conversion Transfer Loss (ELTCTL) - the Equal-Level Transverse Conversion Transfer Loss (ELTCTL) shall be measured as per ANSI/TIA-568-C.2 across the 1 to 30 MHz frequency range and the ELTCTL values shall not be less than the values determined from the following equation, where f is the frequency in MHz.

$$\frac{\text{ELTCTL (dB AT 100 m)}}{35 - 20 \log (f)}$$

14.5 Complete Cable Requirements

Cold Wrap Test - The completed wire shall be capable of being bent without visual evidence of cracks or splits in the jacket after the wire has been bent around a mandrel 3 times in three close turns within 30 seconds. The test will be performed at -20 ± 2°C. For wires with an OD up to or equal to 20 mm, the diameter of the test mandrel shall equal 8× OD of the wire product. For wires with an OD greater than 20 mm, the diameter of the test mandrel shall equal 10× OD of the wire.

فقد التحويل المستعرض (TCL) - يجب قياس فقد التحويل المستعرض وفقاً للمعهد الوطني للمعايير الأمريكية ANSI/TIA-568-C.2 عبر نطاق التردد من 1 إلى 250 ميجا هرتز، ويجب ألا تقل قيم فقد التحويل المستعرض عن القيم المحددة من المعادلة التالية، حيث f هو التردد بالميجاهرتز.

$$\frac{\text{TCL (dB AT 100 m)}}{30 - 10 \log (f/100)}$$

فقد التحويل المستعرض المتساوي المستوى (ELTCTL) -

يتم قياس فقد التحويل المستعرض المتساوي المستوى وفقًا للمعهد الوطني للمعايير الأمريكية ANSI/TIA-568-C.2 عبر مدى التردد من 1 إلى 30 ميجا هرتز، ويجب ألا تقل قيم فقد التحويل المستعرض المتساوي المستوى عن القيم المحددة من المعادلة التالية، حيث f هو التردد بالميجاهرتز.

$$\frac{\text{ELTCTL (dB AT 100 m)}}{(f) \log 20 - 35}$$

14.5 متطلبات الكابلات الكاملة

اختبار الالتفاف البارد - يجب أن يكون السلك المكتمل قادراً على الانثناء بدون دليل مرئي على وجود شقوق أو انشقاقات في الغلاف بعد ثني السلك حول بكرة دائرية 3 مرات في ثلاث دورات متقاربة في غضون 30 ثانية. سيتم إجراء الاختبار عند 20- ± 2 درجة مئوية. بالنسبة للأسلاك التي يصل قطرها إلى 20 مم أو يساويها، يجب أن يساوي قطر بكرة الاختبار الدائرية 8 أضعاف القطر الخارجي للسلك. بالنسبة للأسلاك التي يزيد قطرها الخارجي عن 20 مم، يجب أن يساوي قطر بكرة الاختبار الدائرية 10 أضعاف القطر الخارجي من السلك.

Impact Test **-** The completed wire product shall be capable of surviving a 3 inch-lb impact test at -10 ± 2°C without visual evidence of cracks or splits in the jacket after the wire has been impacted. The impact cylinder shall have a flat striking surface and be 1 inch in diameter. The wire shall be placed on an anvil with a ridge 1.6-mm wide and 2.4-mm high.

Fire Resistance **–** Riser Cables - Internal cables shall meet the applicable fire codes. For cables used in building riser locations, these riser-rated wire products shall meet the requirements of UL-444 where the flame height during the test shall be less than 3.7 m and the temperature at any of the monitoring thermocouples shall exceed 454°C

Fire Resistance **–** Plenum Cables - Internal cables shall meet the applicable fire codes. For cables used in building plenum locations, these plenum-rated wire products shall meet the requirements of UL-444 Flame and Smoke Requirements Section and when tested as per NFPA 262 the plenum-rated wire products shall show:

- A flame spread of 5 feet (1.5 m) or less
- A peak optical smoke density of 0.5 or less
- An average optical smoke density of 0.15 or less.

Jacket Marking **-** The outer surface of the jacket shall be durably marked in black or color contrasting ink with the following information:

- Manufacturer's Name or Code
- Year of Manufacture
- Number of Pairs
- Conductor Gauge — AWG
- Fire resistance rating
- Electrical transmission classification (i.e., Category-6)

These markings shall be spaced at equal intervals to and alternating with the sequential length marking not exceeding 0.6 meters.

اختبار التأثير - يجب أن يكون السلك المكتمل قادراً على تجاوز اختبار تأثير 3 بوصة/رطل عند 10- ± 2 درجة مئوية بدون دليل مرئي على وجود شقوق أو انقسامات في الغلاف بعد اصطدام السلك. ويجب أن يكون لأسطوانة الصدم سطح ضرب مسطح وقطر 1 بوصة. يوضع السلك على سندان بعرض 1.6 مم وارتفاع 2.4 مم.

مقاومة الحريق – نظام الكابل الصاعد - يجب أن تلبي الكابلات الداخلية قواعد السلامة من الحرائق المعمول بها. بالنسبة للكابلات المستخدمة في مواقع المباني ونظام الكابل الصاعد، يجب أن تفي أنابيب الكابلات ذات التصنيف الصاعد بمتطلبات معيار UL لكابلات الاتصالات الآمنة UL-444، حيث يجب أن يكون ارتفاع اللهب أثناء الاختبار أقل من 3.7 متر، ودرجة الحرارة في أي من المزدوجات الحرارية للمراقبة يجب أن تتجاوز 454 درجة مئوية.

مقاومة الحريق – الكابلات الكاملة - يجب أن تلبي الكابلات الداخلية القواعد المعمول بها والخاصة بالسلامة من الحرائق. بالنسبة للكابلات المستخدمة في مواقع المبنى المكتمل، يجب أن تفي أنابيب الكابلات ذات التصنيف الكامل بمتطلبات قسم متطلبات اللهب والدخان ومتطلبات معيار UL لكابلات الاتصالات الآمنة UL-444، وعند اختبارها وفقاً للرابطة الوطنية للحماية من الحرائق NFPA 262 يجب أن تظهر أنابيب الكابلات ذات التصنيف الكامل:

- انتشار اللهب بمقدار 5 أقدام (1.5 م) أو أقل.
- كثافة دخان الألياف الضوئية القصوى تبلغ 0.5 أو أقل.
- كثافة انبعاثات الدخان في الألياف الضوئية المتوسطة تبلغ 0.15 أو أقل.

وضع علامات على الغلاف - يجب تمييز السطح الخارجي للغلاف بشكل دائم باللون الأسود أو بحبر متباين اللون مع المعلومات التالية:

- اسم الشركة المصنعة أو رمزها
- سنة الصنع
- عدد أزواج الكابلات
- مقياس الموصل حسب مقياس الكابلات الأمريكية
- تصنيف مقاومة الحريق
- تصنيف النقل الكهربائي (أي الفئة 6).

يجب أن تكون هذه العلامات متباعدة على فترات متساوية بالتناوب مع علامة الطول المتسلسلة التي لا تزيد عن 0.6 متر.

Packaging **-** Premises wires are furnished in a variety of packages to facilitate deployment in a variety of applications. Packaging can include coils, cartons, small- and medium sized reels, or other suitable configurations. The wire shall be packed in conveniently sized packages that permit tangle-free distribution of wire from an unattended dispenser. The wire shall be evenly and compactly packed into one continuous length.

التعبئة والتغليف - يتم تزويد كابلات اتصالات المباني بمجموعة متنوعة من الحزم لتسهيل النشر في مجموعة متنوعة من التطبيقات. يمكن أن تشمل التعبئة لفائف، أو كرتون، أو بكرات صغيرة ومتوسطة الحجم، أو غيرها من التكوينات المناسبة. يجب تعبئة السلك في عبوات ذات أحجام مناسبة تسمح بتوزيع الكابلات بدون تشابك. يعبأ الكابل بشكل متساوٍ ومضغوط في طول واحد مستمر.

REFERENCES

1. Telecommunications Cabling Standards with the ANSI/TIA568-C.2, Copper Cabling Components,
2. ANSI/NFPA 70, National Electrical Code, (NEC) 2008.
3. ANSI/UL 444, UL Standard for Safety Communications Cables (CSA C22.2).
4. ISO 9000, Quality Management Systems
5. ASTM D 4565, Standard Test Methods for Physical and Environmental Performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable.
6. ASTM D 4566, Standard Test Methods for Electrical Performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable.
7. UL 1581, Reference Standard for Electrical Wires, Cables and Flexible Cords.
8. UL 1685, Standard for Vertical-Tray Fire-Propagation and Smoke-Release Test for Electrical and Optical-Fiber Cables.
9. UL 1666, Standard for Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cable Installed Vertically in Shafts.
10. NFPA 262, Standard Method of Test for Flame Travel and Smoke of Wires and Cables for Use in Air-Handling Spaces.

المراجع

1. معايير كابلات الاتصالات مع المعهد الوطني للمعايير الأمريكية ANSI/TIA568-C.2؛ مكونات الكابلات النحاسية.
2. المعهد الوطني للمعايير الأمريكية؛ الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق 70، الكود الوطني للكهرباء ((NEC 2008.
3. المعهد الوطني للمعايير الأمريكية؛ معيار UL لكابلات الاتصالات الآمنة (CSA C22.2 (UL-444).
4. ISO 9000 المنظمة الدولية للتقييس (الآيزو)؛ أنظمة إدارة الجودة.
5. طرق الاختبار القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 4566 الخاصة بخصائص الأداء الفيزيائي والبيئي للعوازل والغلاف لأسلاك وكابلات الاتصالات.
6. ASTM D 4566؛ طرق الاختبار القياسية لخصائص الأداء الكهربائي للعوازل والغلاف لأسلاك وكابلات الاتصالات.
7. UL 1581؛ المعيار المرجعي للأسلاك الكهربائية والكابلات والخفائر المرنة.
8. UL 1685؛ المعيار الخاص باختبار انتشار النار بملفات الكابلات العمودية، واختبار إطلاق الدخان للكابلات الكهربائية وكابلات الألياف الضوئية.
9. UL 1666؛ هو معيار اختبار ارتفاع انتشار اللهب للكابلات الكهربائية والألياف الضوئية المركب عمودياً في المحاور.
10. الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق NFPA 262؛ الطريقة القياسية لاختبار انتقال اللهب ودخان الأسلاك والكابلات المستخدمة في المساحات المكشوفة.

15. Annex D – External Ducting Specifications

15. الملحق د - مواصفات القنوات الخارجية

Multiple spans of external ducts with Joint Boxes in between may be needed to extend the cabling channel. In MDU scenarios, a dedicated telecommunications room is part of external ducting.

قد تكون هناك حاجة إلى توصيلات متعددة من القنوات الخارجية مع وجود صناديق ربط مشتركة بينها لتوصيل قناة الكابلات. في حالات الوحدات السكنية المتعددة، تعد غرفة الاتصالات المخصصة جزءاً من القنوات الخارجية.

15.1 Ducts

15.1 القنوات

Specification

Material	Inner Diameter	Available Length	Color	Duct Standard Type
HDPE	110mm	5.8 m	Black	D54
HDPE	50mm	3 m	Black	D56

المواصفات

المادة	القطر الداخلي	الطول المتاح	اللون	النمط القياسي للقناة
البولي إيثيلين عالي الكثافة	110 ملم	5.8 م	أسود	D54
البولي إيثيلين عالي الكثافة	50 ملم	3 م	أسود	D56

Formation and Requirements

Description	No. of Ducts	Remarks
Villa	1×D56	
MDUs	2×D54	Additional 2×D54 from different direction need to be considered for cable route diversity
Joint Box to Joint Box or Joint Box to Telecom Room	From 2×D54 to 9×D54	The number of D54 depends on the final cabling design as it is required to maintain at least 50% duct space for maintenance and any future expansion.

التكوين والمتطلبات

الوصف	عدد القنوات	الملاحظات
فيلا	1 × D56	
وحدات السكن المتعددة	2 × D54	يجب مراعاة توفر قناتين 2 × D54 إضافية من اتجاهات مختلفة لتنوع مسار الكابل
صندوق ربط إلى صندوق ربط، أو صندوق ربط إلى غرفة الاتصالات	من 2 × D54 إلى 9 × D54	يعتمد عدد D54 على تصميم الكابلات النهائي، حيث إنه يتطلب الحفاظ على مساحة لا تقل عن 50٪ في مسارات الاتصالات، من أجل الصيانة ولأية توسعة مستقبلية.

صناديق الربط أو صناديق توصيل المنازل

يجب وضع صناديق التوصيل في ممر المشاة أو عند الطرف، وذلك في مكان آمن يسهل الوصول إليها في المستقبل. كما يجب تصميم اتجاه نافذة صناديق الربط (فتحات النفاذ) بشكل يسهّل إدخال الكابل. تعتمد صناديق الربط ذات الأحجام المختلفة على عدد القنوات التي تدخل إلى صندوق الربط وعدد وصلات المبنى وموقعها.

Joint Boxes or Handholes

Joint boxes need to be located in the footway or verge, in a safe location and be easy to access in the future. The orientation of the Joint boxes window (access holes) needs to be designed to facilitate the cable entry. Different sized Joint boxes are based on the number of ducts entering the Joint Box, the location and number of joint closure.

Joint Boxes and Handholes Dimensions

Code	*Internal Dimensions (mm)*			*Location of Chamber*	*Maximum Number of Duct Ways*				
					Normal Depth		*Extra Depth*		
	L Length	*W Width*	*D Depth*		*Depth*	*Depth*	*Depth (mm)*	*D54*	*D56*
JRC4	915	460	780	Footway Sidewalk	-	5	75	-	6
					1	4	100	1	5
					2	2	125	2	6
JRC12	1170	680	740	Footway/ Carriageway (Roadway)	1	5	100	2	4
					2	3	125	4	2
					3	2	150	4	3
					-	-	200	4	4
JRC14	2285	680	965	Footway/ Carriageway (Roadway)	1	8	125	4	2
					2	6	150	4	4
					3	4	175	6	2
					4	3	200	6	4
					-	-	250	6	6
					-	-	300	6	8

أبعاد صناديق التوصيل وصناديق توصيل المنازل

الرمز	الابعاد الداخلية (مم)			موقع الغرفة	الحد الأقصى لعدد مسارات القنوات				
	الطول (L)	العرض (W)	العمق (D)		العمق الطبيعي		العمق الاضافي		
					D54	D56	العمق (مم)	D54	D56
JRC4	915	460	780	JRC4	-	5	75	-	6
					1	4	100	1	5
					2	2	125	2	6
JRC12	1170	680	740	JRC12	1	5	100	2	4
					2	3	125	4	2
					3	2	150	4	3
					-	-	200	4	4
JRC14	2285	680	965	ممر مشاة / طريق نقل/ طريق	1	8	125	4	2
					2	6	150	4	4
					3	4	175	6	2
					4	3	200	6	4
					-	-	250	6	6
					-	-	300	6	8

ملحوظة: يمكن استخدام غرف التفتيش إذا كان عدد أنابيب D54 أكثر من 6.

Note: Manholes can be used if number of D54 ducts is more than 6.

15.2 اعتبارات هندسية عامة

- يجب تمديد جميع القنوات الخارجية تحت الأرض.
- يتم تمديد القنوات على عمق 600 مم من مستوى الأرض النهائي مع تركيب حبل سحب.
- لا يُقبل إلا انحناء بسيط واحد لتوصيل الفيلا عبر قنوات D56.
- لا يُقبل إلا انحناء بسيط واحد للتوصيل للوحدات السكنية المتعددة من خلال قنوات D54.
- يجب توصيل جميع غرف الاتصالات من النمط (أ) من اتجاهين مختلفين لمتطلبات الأمان واستمرارية الشبكة.
- يجب ألا تتجاوز المسافة القصوى بين صناديق الربط 250 متراً.
- يجب استخدام الحد الأدنى من صناديق الربط JRC12 لاستيعاب معدات توصيل الألياف الضوئية.
- الانحناءات الحادة (أقل من 90 درجة) غير مقبولة وغير مسموح بها.
- يعتمد نوع صندوق الربط على الاستخدام؛ (على سبيل المثال، يجب استخدام JRC12 وJRC14 في المناطق التي تستخدمها المركبات الثقيلة بغض النظر عن عدد القنوات المستخدمة).
- غرف التفتيش تكون ذات مساحة كافية للإغلاق، والتي يمكن أن تستوعب ثلاث طبقات مقسمة على الأقل، وطول كابل احتياطي.

15.2 General Civil Considerations

- All external ducts must be laid underground.
- Ducts to be laid at 600 mm depth from final ground level with pulling rope installed.
- Only one slow bend is acceptable for Villa connection through D56 ducts.
- Only one slow bend is acceptable for MDUs connection through D54 ducts.
- All telecom rooms of Type A shall be connected from two different directions for diversity requirements.
- Maximum distance between the Joint boxes shall not exceed 250 meters
- Minimum of JRC12 shall be used to accommodate FO (Fibre Optic) Joint Closure.
- Sharp or acute (less than 90°) bends are unacceptable and not permitted.
- Type of Joint Box depends on the usage (i.e. JRC12 and JRC 14 shall be used in areas used by heavy vehicles regardless of the number of used ducts).
- Manholes with sufficient space for closures which can accommodate minimum three splitter layers and spare cable length

16. Annex E – Internal Ducting Specifications

16. الملحق (هـ) – مواصفات القنوات الداخلية

For cabling inside buildings, microducts (ducts with OD less than 25 mm) can provide placement flexibility. In MDU scenarios, individual microducts can be used to place cable between distribution boxes and the telecommunications jack (socket). A number of colored microducts can also be bundled under one outer sheath to form an internal multi-duct conduit for easier placement and identification of cable runs.

بالنسبة للكابلات داخل المباني، يمكن أن توفر القنوات الدقيقة (قنوات ذات قطر خارجي أقل من 25 مم) مرونة في التثبيت. في حالات الوحدات السكنية المتعددة، يمكن استخدام القنوات الدقيقة الفردية لوضع الكابل بين صناديق التوزيع ومقبس (مأخذ) الاتصالات. يمكن أيضاً تجميع عدد من القنوات الدقيقة الملونة تحت غلاف خارجي واحد لتشكيل قناة داخلية متعددة القنوات، من أجل تسهيل وضع وتحديد مسارات الكابلات.

The microduct products are designed to accommodate a single fiber optical cable primarily for deployment in a residential or intrabuilding location through either cable pulling or cable blowing procedures. The microduct product shall be flexible, lightweight, durable, and easy to install. Microduct products consist of smooth or micro-ribbed ducts and are shall be:

- Compatible with existing construction designs and building configurations for both riser- and plenum-rated applications, including cable blowing apparatus.
- Able to accommodate single or multiple microfiber cables of 2.5 to 8 mm diameter; although the most common sizes anticipated shall be fiber cables of 2.9 or 3.0 mm outer diameter.
- Allow cables to be safely deployed through pull lines or strings using less than 90-120 Newtons of force, or more often using cable blowing techniques at typical deployment speeds of 30-60 meters (100-200 feet) per minute.

Microducts are typically small-diameter, flexible, or semi-flexible ducts with inside diameters usually ranging from 3 mm to 10 mm (larger sizes available). These ducts are designed to provide clean, continuous, low-friction paths for placing optical cables that have relatively low pulling tension limits

16.1 Microduct - Size and Material

Size - The standard sizes include the following from which a microduct can be chosen to match cable size and application. Various material formulations including PVC, LSZH and fluoropolymers varieties are available with differing fire resistance ratings to match building application (general purpose, risers and plenums) and customer needs.

يتم تصميم أنابيب القنوات الدقيقة لاستيعاب كابل ألياف ضوئية واحد بشكل أساسي للنشر في موقع سكني أو داخلي من خلال إجراءات سحب الكابلات أو نفخ الكابلات. يجب أن تكون القنوات الدقيقة مرنة وخفيفة الوزن ومتينة وسهلة التركيب. تتكون أنابيب القنوات الدقيقة من أنابيب ملساء أو مضلعة دقيقة وتكون:

- متوافقة مع تصميمات الإنشاءات القائمة وتكوينات المباني لكل من التطبيقات المصنفة على مستوى عمودي أو أفقي.
- قادرة على استيعاب كابلات ألياف دقيقة مفردة أو متعددة بقطر 2.5 إلى 8 مم؛ وذلك على الرغم من أن الأحجام الأكثر شيوعًا المتوقعة هي كابلات الألياف الضوئية بقطر خارجي 2.9 أو 3.0 مم
- السماح بنشر الكابلات بأمان من خلال خطوط السحب أو الأوتار باستخدام أقل من 120-90 نيوتن من القوة، أو في كثير من الأحيان باستخدام تقنيات نفخ الكابلات بسرعات نشر نموذجية تبلغ 60-30 متراً (200-100 قدم) في الدقيقة.

عادةً ما تكون القنوات الدقيقة عبارة عن أنابيب صغيرة القطر، أو مرنة، أو شبه مرنة بأقطار داخلية تتراوح عادةً من 3 مم إلى 10 مم (وهناك أحجام أكبر متوفرة). تم تصميم هذه القنوات لتوفير مسارات نظيفة، ومستمرة، ومنخفضة الاحتكاك لوضع الكابلات الضوئية التي لها حدود شد منخفضة نسبياً.

16.1 القنوات الدقيقة - الأحجام القياسية والمكونات

الحجم - تشمل الأحجام القياسية التالي أدناه في الجدول، والذي يمكن من خلاله اختيار القناة الدقيقة التي تناسب حجم الكابل وتطبيقاته. تتوفر تركيبات المواد المختلفة -بما في ذلك أصناف بولي فينيل كلوريد، ومنخفض الدخان، وصفر هالوجين، والبوليمرات الفلورية- بتصنيفات مختلفة لمقاومة الحريق، وذلك لتتناسب مع تطبيقات البناء (الأغراض العامة، ونظام الكابل الصاعد، والكسوات) واحتياجات العملاء:

Designation	Nominal Size (mm)	
	OD	ID
5 mm (*)	5.0	3.0
7 mm	7.0	5.5
8.5 mm	8.5	6.0
10 mm	10.0	8.0
12 mm	12.0	10.0
(*) Used for small 2-2.5 mm OD cables that are blown into microduct.		

The microduct products shall meet the nominal ODs and IDs noted above within a tolerance of +/- 0.1 mm in their measured OD values.

Regrind - Microduct products shall have a maximum of 5% plastic regrind used in their manufacture.

Aging - No significant changes (less than 5%) in characteristic dimensions of the microducts are allowed after aging at 75°C for 30 days. The microduct shall have a maximum longitudinal shrinkage of 2% after conditioning at 75°C for 30 days. The microduct product shall show no significant change in color, surface appearance, and mechanical robustness after conditioning at 75°C for 30 days.

التسمية	المقاس الاسمي (مم)	
	القطر الخارجي	القطر الداخلي
5 مم (*)	5.0	3.0
7 مم	7.0	5.5
8.5 مم	8.5	6.0
10 مم	10.0	8.0
12 مم	12.0	10.0
(*) تستخدم للكابلات الصغيرة ذات القطر الخارجي 2-2.5 مم التي يتم نفخها في قناة دقيقة.		

يجب أن تتوافق أنابيب القنوات الدقيقة مع الأقطار الخارجية والأقطار الداخلية المذكورة أعلاه ضمن تفاوت +/- 0.1 مم في قيم القطر الخارجي المقاسة.

إعادة التدوير - يجب أن تحتوي القنوات الدقيقة على نسبة 5٪ من البلاستيك المعاد استخدامه كحد أقصى في تصنيعها.

التقادم - لا يُسمح بإجراء تغييرات كبيرة (أقل من 5٪) في الأبعاد المميزة للقنوات الدقيقة بعد التقادم عند 75 درجة مئوية لمدة 30 يوماً. يجب أن يكون للقناة الدقيقة أقصى انكماش طولي بنسبة 2٪ بعد التكييف عند 75 درجة مئوية لمدة 30 يوماً. يجب ألا تُظهر القناة الدقيقة أي تغيير كبير في اللون، ومظهر السطح، والمتانة الميكانيكية بعد التكييف عند 75 درجة مئوية لمدة 30 يوماً.

16.2 General Design Features

The microduct product shall consist of a smooth or micro-ribbed duct designed to accommodate a single fibre optical cable primarily for deployment in a residential or intrabuilding location through either cable pulling or cable blowing procedures.

The microduct product shall be flexible, lightweight, durable, and easy to install. The microduct shall have the ability to be cut cleanly using standard tools.

Indoor microduct products shall be able to be deployed and operational at conditions between -5°C (23°F) and 50°C (122°F) and between 10 and 85% relative humidity (RH).

16.2 ميزات التصميم العامة

يجب أن تتكون القنوات الدقيقة من مجرى أملس أو مضلع دقيق مصمم لاستيعاب كابل ليف ضوئي واحد في المقام الأول، لنشره في موقع سكني أو داخلي من خلال إجراءات سحب الكابلات أو نفخ الكابلات.

يجب أن تكون القناة الدقيقة مرنة، وخفيفة الوزن، ومتينة، وسهلة التركيب. يجب أن تتمتع القناة الدقيقة بسهولة القطع بشكل نظيف باستخدام الأدوات القياسية.

يجب أن تكون القنوات الدقيقة الداخلية قابلة للنشر والتشغيل في ظروف تتراوح بين 5- درجات مئوية (23 درجة فهرنهايت) و50 درجة مئوية (122 درجة فهرنهايت)، وبين 10 و85٪ رطوبة نسبية.

يجب ألا تكون للقنوات الدقيقة وملحقاتها -مثل الأغطية الطرفية وأجهزة التثبيت- حواف حادة أو نتوءات قد تكون

The microduct product and accessories such as end-caps, couplers, and mounting hardware shall have no sharp edges or burrs that might be hazardous to a technician or installer, or otherwise damage any cabling placed in it following the manufacturer's instructions.

Microducts shall be homogeneous and free of any visible surface flaking, chips, voids, holes, or cracks.

Microducts extruded over optical cable shall not adhere to the cable sheath.

Microduct products shall be compatible with common tools, equipment, and procedures - specifically, ducts shall be:

- Provided on reels compatible with existing reel handling equipment.
- Capable of being placed in underground conduit using existing swivels, slings, links, grips, winches, and winch lines.
- Compatible with existing rodding devices (such as compressors or vacuum equipment) used to place a standard pull line inside the duct.
- Compatible with generally used telephone cable lubricants.

16.3 Marking

Product information shall be permanently applied on the outside surface of the duct in readable characters at least 1.6 mm high, although characters of 3 mm in height are preferred if there is sufficient space on the microduct product. The information shall include the product name and/or number and the manufacturer's identification code, and date of manufacture.

The information shall be printed or imprinted with a contrasting color ink at minimum intervals of 0.6 m throughout the length of duct.

Length markings shall be permanently applied on the outside surface of the duct in

خطرة على الفني أو المثبت، أو تؤدي إلى تلف أي كابلات موضوعة فيها باتباع إرشادات الشركة المصنعة.

يجب أن تكون القنوات الدقيقة متجانسة وخالية من أي تقشر، أو شظايا، أو فراغات، أو ثقوب، أو شقوق مرئية على السطح.

يجب ألا تلتصق القنوات الدقيقة المنبثقة فوق الكابل البصري بغلاف الكابل.

يجب أن تكون القنوات الدقيقة متوافقة مع الأدوات والمعدات والإجراءات الشائعة الاستخدام، بحيث تكون على وجه التحديد:

- يتم توفيرها على بكرات متوافقة مع المعدات المتداولة للبكرات الحالية.
- قادرة على وضعها في قناة تحت الأرض باستخدام المحاور الموجودة، والوصلات، والمقابض، وخطوط نظام الكابل الصاعد.
- متوافقة مع أجهزة التركيب الموجودة (مثل الضواغط أو معدات التفريغ) المستخدمة لوضع خط سحب قياسي داخل الأنبوب.
- متوافقة مع مواد تثبيت الكابلات المستخدمة بشكل عام.

16.3 العلامات التعريفية

يجب تثبيت معلومات المنتج بشكل دائم على السطح الخارجي للقناة بأحرف يمكن قراءتها، لا يقل ارتفاعها عن 1.6 مم، وذلك على الرغم من تفضيل الأحرف التي يبلغ ارتفاعها 3 مم إذا كان هناك مساحة كافية على الأنبوب الدقيق. ويجب أن تتضمن المعلومات اسم المنتج و/أو الرقم ورمز تعريف الشركة المصنعة وتاريخ الصنع.

يجب طباعة المعلومات أو دمغها باستخدام حبر ألوان متباين، وعلى مسافات لا تقل عن 0.6 متر على طول القناة.

يجب وضع علامات الطول بشكل دائم على السطح الخارجي للقناة بأحرف يمكن قراءتها، بارتفاع 1.6 مم على الأقل. يجب طباعة العلامات أو دمغها باستخدام حبر ملون متباين، وعلى مسافات 0.6 متر على طول القناة.

readable characters, at least 1.6 mm high. The markings shall be printed or imprinted with a contrasting color ink at intervals of 0.6 m throughout the length of duct.

16.4 Functional Performance

Installation – The product shall be able to be installed following the supplier's instructions. The supplier shall provide capabilities and capacities with 50 lbs. peak pull force. A standard fibre cable shall be able to be pulled through a test configuration that includes a minimum of 100m of duct with at least 8 x 90-deg bends with radii of between 200 and 250 mm using pull forces less than 40 lbs.

Ovality – The maximum ovality of the microduct shall be 5% when tested at 50°C for 15 days at 2 kg of weight per linear foot.

Coefficient of Friction – The maximum coefficient of friction (CoF) for a cable moving through these microducts shall be 0.35 without lubricant, and 0.30 with lubricant or in pre-lubricated duct. It is desirable that the maximum sliding coefficient when using lubricants or pre-lubricated duct shall not exceed 0.15.

Tensile and Pull Strength for indoor microducts

- The minimum pull or tensile strength for a 7 mm OD microduct product shall be 55 lbs. when pulled at 1 inch/min.
- The minimum pull or tensile strength for an 8.5 mm OD microduct product shall be 70 lbs. when pulled at 1 inch/min.
- The minimum pull or tensile strength for a 12 mm OD microduct product shall be 175 lbs. when pulled at 1 inch/min.

Elongation for Indoor microducts – The minimum elongation of the microduct shall be 2.5% when pulled to the following stress levels at a tensile strain rate of 1 inch/min:

16.4 الأداء التشغيلي

التثبيت – يجب أن يكون المنتج قابلاً للتثبيت باتباع تعليمات المورد. ويجب على المورد توفير اختبارات مقاومة المواد مع قوة سحب الذروة التي تبلغ 50 رطلاً. كما يجب أن يكون كابل الألياف القياسي قابلاً للسحب من خلال اختبار تكوين يتضمن 100 متر على الأقل من الأنبوب مع 8 × 90 درجة على الأقل، مع انحناءات تتراوح بين 200 و250 مم، باستخدام قوى سحب أقل من 40 رطلاً.

الشكل البيضاوي – يجب أن يكون الحد الأقصى لبيضاوية القناة الدقيقة 5٪ عند اختباره عند 50 درجة مئوية لمدة 15 يوماً وعند 2 كجم من الوزن لكل قدم طولي.

معامل الاحتكاك – يجب أن يكون الحد الأقصى لمعامل الاحتكاك لكابل يتحرك عبر هذه القنوات الدقيقة 0.35 بدون مادة تشحيم، و0.30 مع مادة تشحيم أو في قناة مشحمة مسبقاً. من المرغوب فيه ألا يتجاوز الحد الأقصى لمعامل الانزلاق عند استخدام مواد التشحيم أو القناة المشحمة مسبقاً 0.15.

قوة الشد والسحب للقنوات الدقيقة الداخلية

- يجب أن تكون مقاومة الشد أو الشد الأدنى لقناة دقيقة بقطر خارجي يبلغ 7 مم؛ 55 رطلاً عند سحبه بسرعة 1 بوصة/دقيقة.
- يجب أن تكون مقاومة الشد أو الشد الأدنى لقناة دقيقة بقطر خارجي يبلغ 8.5 مم؛ 70 رطلاً عند سحبه بسرعة 1 بوصة/دقيقة.
- يجب أن تكون مقاومة الشد أو الشد الأدنى لقناة دقيقة بقطر خارجي يبلغ 7 مم؛ 175 رطلاً عند سحبه بسرعة 1 بوصة/دقيقة.

استطالة القنوات الدقيقة الداخلية – يجب أن يكون الحد الأدنى لاستطالة القناة الدقيقة 2.5٪ عند سحبها إلى مستويات الضغط التالية بمعدل ضغط 1 بوصة/دقيقة:

- 40 Ibs for the 7 mm microduct
- 50 Ibs for the 8.5-mm OD microduct
- 100 Ibs force for 12-mm OD microduct.

Impact – After an impact of 4 ft-lbs at -5oC, the microduct specimens shall show

- No damage, cracks, or splits,
- No deformation greater than 15%, or
- No more than a 15% change in ovality.

Bending Resistance – The microduct shall be capable of being bent 180° over a mandrel with a radius of 15 OD of the microduct at -5°C. After this test, the microduct shall be able to be straightened without damage. After the bending test is completed, the ovality shall be less than 5%.

Pressure Burst Strength - The minimum burst strength for duct shall be 900 kPa) at 23°C ± 5°C.

Chemical Resistance – Microducts shall not stress crack or mechanically degrade on exposure to typical cleaners and lubricant chemicals that are routinely used in telecommunications industry. Microducts shall retain 75% of their original pull strength after 30-day exposure to the chemicals specified below.

- Water displacement lubricant - WD-40
- Wasp and Insect Spray
- Generic cable lubricant - 10% Igepal in water
- Oil- and latex-Based House Paints
- Alkaline solutions - 0.2N NaOH.
- Fuel-based liquids - Low Odor Kerosene
- Acidic solutions - 3% H2SO4
- Cleaners - Ammonia-based cleaner
- 90% Alcohol (isopropyl alcohol in water).

- 40 رطلاً للقناة الدقيقة مقاس 7 مم
- 50 رطلاً للقناة الدقيقة ذات قطر خارجي 8.5 مم
- قوة قدرها 100 رطل للقناة الدقيقة ذات قطر خارجي 12 مم.

التأثير - بعد تأثير 4 أقدام-رطل عند 5- درجة مئوية، يجب أن تظهر عينات القنوات الدقيقة:

- لا ضرر أو تشققات أو انشقاقات
- لا يوجد تشوه أكبر من 15٪
- أو لا يزيد تغيير الشكل البيضاوي عن 15٪.

مقاومة الانحناء - يجب أن تكون القناة الدقيقة قادرة على الانحناء بمقدار 180 درجة فوق بكرة دائرية نصف قطرها 15 ضعف القطر الخارجي للقناة الدقيقة عند 5- درجة مئوية. بعد هذا الاختبار، يجب أن يكون من الممكن تقويم القناة الدقيقة دون تلف، وألا تزيد بيضاوية القناة عن 5٪.

قوة تحمل الضغط - يجب أن تكون مقاومة الضغط الأدنى للقناة 900 كيلو باسكال) عند 23 درجة مئوية ± 5 درجات مئوية.

المقاومة الكيميائية - يجب ألا تتأثر القنوات الدقيقة، أو تتعرض للتشقق، أو تتحلل عند التعرض للمنظفات ومواد التشحيم الكيميائية المستخدمة بشكل روتيني في مجال الاتصالات. ويجب أن تحتفظ القنوات الدقيقة بنسبة 75٪ من قوة سحبها الأصلية بعد تعرضها لمدة 30 يوماً للمواد الكيميائية المحددة أدناه:

- مادة تشحيم إزاحة الماء - WD-40
- رذاذ مبيد الحشرات
- زيت تشحيم عام للكابلات - 10٪ في الماء
- الدهانات المنزلية المصنوعة من الزيت واللاتكس
- المحاليل القلوية - 0.2N NaOH هيدروكسيد الصوديوم.
- السوائل التي تعتمد على الوقود - كيروسين منخفض الرائحة
- المحاليل الحمضية - 3% H2SO4
- المنظفات - منظف قائم على الأمونيا
- 90٪ كحول (كحول إيزوبروبيل في الماء).

Fire Resistance **-** Microducts intended for intrabuilding use shall be rated and identified as flame resistant. The products shall exceed the following ratings when measured as per Underwriters Laboratories UL 94 or an equivalent fire resistance test.

- UL94V-2 for Riser-Rated Microducts
- UL94V-0 for Plenum-Rated Microducts.

Connection Hardware **-** The connector, coupler, and end-cap hardware for the duct shall withstand six (6) operations of assembly and disconnection.

مقاومة الحريق - يجب تصنيف القنوات الدقيقة المعدة للاستخدام داخل المباني وتحديدها على أنها مقاومة للحريق. ويجب أن تتجاوز القنوات المعدلات التالية عند قياسها وفقاً لـمختبرات التأمين UL 94 أو اختبار مقاومة الحريق المكافئ:

- UL94V-2 للأنابيب الدقيقة ذات التصنيف الصاعد.
- UL94V-0 للأنابيب الدقيقة ذات التصنيف الكامل.

أجهزة التوصيل - يجب أن يتحمل الموصل والمقرن وجهاز الغطاء النهائي للقناة ست (6) عمليات تجميع وفصل.

17. Annex F – Guidelines for Network Component Usage

17. الملحق (و) - إرشادات لاستخدام مكونات الشبكة

	Single Villa	*Complex of Villas*	*Buildings (G+5) or up to 3000 m2*	*Bldg floors (G+6) to (G+10) or Bldg of 100 tenants or Bldg area upto 7000 m2*	*Bldg floors (G+10) and more Or over 100 tenants or Bldg area more than 7000 m2*	*Shopping malls*	*Group of shops & sheds*
Entry Box	Size: 60x60x80 cm. Location: Within the compound and at Max 1 m from compound wall line	Size: JRC-4 Joint Box (Telecom standard) Location: Depends upon the layout	Size: JRC 12 Joint Box (Telecom standard) Location: Within the property, near plot line. Additional Boxes at all turning points of lead-in	Size: JRC 12 Joint Box (Telecom standard) Location: Within the property, near plot line. Additional Boxes at all turning points of lead-in	Size: JRC 12 Joint Box (Telecom standard) Location: Within the property, near plot line. Additional Boxes at all turning points of lead-in	Size: JRC 12 Joint Box (Telecom standard) Location: Depending on the layout	Size: 60x60x80 cm with Grade A cover Position: Within land plot where lead- in branching to other blocks end at turning points
Entry Pipes/ Duct	A single (2") inch pipes/ duct towards the villa & single x (2") inch pipes/ ducts to be extended outside the plotline towards Service provider Network	A single (4") inch pipes/ ducts to be extended one meter outside the plot line towards Service provider Network. Internal Distribution within plot to be in accordance with Service provider advise	2x (4") inch pipes/ducts towards the building and four x (4") inch pipes/ ducts towards the Service provider Network	2 x (4") inch pipes/ducts towards the building and four x (4") inch pipes/ ducts towards the Service provider Network A diversity entry route may also be provisioned	2 x (4") inch pipes/ducts towards the building and four x (4") inch pipes/ ducts towards the Service provider Network A diversity entry route may also be provisioned	2 x (4") inch pipes/ducts towards the building and four x (4") inch pipes/ ducts towards the Service provider Network A diversity entry route may also be provisioned	A single x (4") inch pipes/ ducts to be extended one meter outside the plot line towards Service provider Network.
Apartment Indoor Distribution Cabinet std 19" Rack	12U (H) x 600 mm (W) X 515 mm (D) flush mounted on wall	12U (H) x 600 mm (W) X 515 mm (D) flush mounted on wall, per villa	42U (H) x 800 mm (W) X 800 mm (D) Stand alone type 19" equipment Cabinet	42U (H) x 800 mm (W) X 800 mm (D) Stand alone type 19" equipment Cabinet	42U (H) x 800 mm (W) X 800 mm (D) Stand alone type 19" equipment Cabinet	42U (H) x 800 mm (W) X 800 mm (D) Stand alone type 19" equipment Cabinet	12U (H) x 600 mm (W) X 515 mm (D) flush mounted on wall

	فيلا مفردة	مجمع فلل	مبانٍ (أرضي + 5 طوابق) أو تصل مساحتها إلى 3000م2	مبانٍ طابقية من (أرضي + 6 طوابق) إلى (أرضي + 10 طوابق)، أو عمارة تحوي 100 مستأجر، أو مساحة المبنى تصل إلى 7000م2	مبانٍ طابقية (أرضي 10+ طوابق) أو أكثر، أو تحوي أكثر من 100 مستأجر، أو مساحة المباني تزيد عن 7000م2	المجمعات التجارية	مجموعة من المحلات والورشات
صندوق الإدخال	المقاس: 60×60×80 سم. الموقع: داخل المجمع وبحد أقصى 1 متر من خط السور	المقاس: صندوق ربط (JRC-4) (معيار الاتصالات) الموقع: يعتمد على التخطيط	المقاس: صندوق ربط JRC-12 (معيار الاتصالات) الموقع: داخل العقار، بالقرب من خط الأرض. صناديق إضافية في جميع نقاط قنوات الربط الرئيسة	المقاس: صندوق ربط JRC-12 (معيار الاتصالات) الموقع: داخل العقار، بالقرب من خط الأرض. صناديق إضافية في جميع نقاط قنوات الربط الرئيسية	المقاس: صندوق ربط JRC-12 (معيار الاتصالات) الموقع: داخل العقار، بالقرب من خط الأرض. صناديق إضافية في جميع نقاط قنوات الربط الرئيسية	المقاس: صندوق ربط JRC-12 (معيار الاتصالات) الموقع: اعتماداً على التخطيط	المقاس: 60×60×80 سم بغطاء من التصنيف (أ) الموقع: داخل قطعة الأرض حيث ينتهي تفرع قناة الربط الرئيسية إلى الكتل الأخرى عند نقاط التحول
أنابيب/ قنوات الإدخال	أنابيب/قنوات مفردة (2 بوصة) باتجاه الفيلا، وأنابيب/ قنوات مفردة (2 بوصة) يتم توصيلها خارج الخط باتجاه شبكة مزود الخدمة	أنابيب/قنوات مفردة (4 بوصة) يتم توصيلها متراً واحداً خارج خط الأرض باتجاه شبكة مزود الخدمة. التوزيع الداخلي على قطعة الأرض يكون وفقاً لنصيحة مقدم الخدمة	أنابيب/قنوات (عدد 2 × 4 بوصة) باتجاه المبنى، وأربعة أنابيب/قنوات (4 بوصة) باتجاه شبكة مزود الخدمة	أنابيب/قنوات اتصالات (عدد 2 × 4 بوصة) باتجاه المبنى، وأربعة أنابيب/ قنوات (4 بوصة) باتجاه شبكة مزود الخدمة. يمكن أيضًا توفير طريق دخول التنوع	أنابيب/قنوات (عدد 2 × 4 بوصة) باتجاه المبنى، وأربعة أنابيب/قنوات (4 بوصة) باتجاه شبكة مزود الخدمة. يمكن أيضًا توفير طريق دخول التنوع	أنابيب/قنوات (عدد 2 × 4 بوصة) باتجاه المبنى، وأربعة أنابيب/قنوات (4 بوصة) باتجاه شبكة مزود الخدمة. يمكن أيضًا توفير طريق دخول التنوع	يتم تمديد أنابيب/قنوات مفردة (4 بوصة) متراً واحداً خارج خط الأرض باتجاه شبكة مزود الخدمة.
خزانة التوزيع الداخلية للشقة رف قياسي 19 بوصة	المقاس: 12U (ارتفاع) × 600مم (عرض) × 515مم (عمق) مثبتة بشكل غائر في الجدار	المقاس: 12U (ارتفاع) × 600مم (عرض) × 515مم (عمق) مثبتة بشكل غائر في الجدار لكل فيلا	المقاس: 42U (ارتفاع) × 800مم (عرض) × 800مم (عمق) خزانة معدات قائمة بذاتها من النمط 19 بوصة	المقاس: 42U (ارتفاع) × 800مم (عرض) × 800مم (عمق) خزانة معدات قائمة بذاتها من النمط 19 بوصة	المقاس: 42U (ارتفاع) × 800مم (عرض) × 800مم (عمق) خزانة معدات قائمة بذاتها من النمط 19 بوصة	المقاس: 42U (ارتفاع) × 800مم (عرض) × 800مم (عمق) خزانة معدات قائمة بذاتها من النمط 19 بوصة	المقاس: 12U (ارتفاع) × 600مم (عرض) × 515مم (عمق) مثبتة بشكل غائر في الجدار

Floor Distribution Box	*Size: One 30x30x15 cm box recessed inside the wall for each floor. Location: Convenient location with 1 meter free wall space around and at a height between 40-120 cm above finished floor level.*	*single villa. Size: One 30x30x15 cm box recessed inside the wall for each floor. Location: Convenient location with one meter free wall space around and at a height between 40-120 cm above finished floor level*	*Size: One 30x30x15 cm boxes flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet*	*Size: One 30x30x15 cm box flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet*	*Size: One 30x30x15 cm box flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet*	*Size: One 30x30x15 cm box flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet*
Main Telecom Room	No requirements	Size: 2x3x3 (LxWxH) meters for villas more than 10 numbers	Size: 2x3x3 (LxWxH) meters Location: In the ground floor common area.	Size: 3x3x3 (LxWxH) meters Location: In the ground Floor common area	Size: 3x4x3 (LxWxH) meters Location: In the ground floor common area.	Size: One 30x30x15 cm box flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet
Floor Telecom Closet	No requirements	No Requirements	Size: Closet (LxWxD) 100x60x60 cm Location: In common area	Size: Closet (LxWxD) 100x60x60 cm Location: In common areas	Size: Closet (LxWxD) 100x60x60 cm Location: In common area	Size: Closet (LxWxD) 100x60x60 cm Location: In common areas
Riser Cable Trays	No Requirements	No Requirements	20x5 cm cable trays	20x5 cm cable trays	20x5 cm cable trays	No requirements

صندوق التوزيع الأرضي	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم داخل الجدار لكل طابق. الموقع: موقع ملائم مع مساحة جدار خالية تبلغ 1 متر حولها وعلى ارتفاع يتراوح بين 120-40 سم فوق مستوى الأرضية النهائية.	لكل فيلا صندوق واحد مقاس 30×30×15سم داخل الجدار لكل طابق. الموقع: موقع مناسب بمساحة جدار خالية تبلغ 1 متر حوله وعلى ارتفاع يتراوح بين 120-40 سم فوق مستوى الأرضية النهائية.	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم غائر في الجدار الموقع: يتم توفيره في كل خزانة اتصالات أرضية	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم غائر في الجدار الموقع: يتم توفيره في كل خزانة اتصالات أرضية	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم غائر في الجدار الموقع: يتم توفيره في كل خزانة اتصالات أرضية	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم غائر في الجدار الموقع: يتم توفيره في كل خزانة اتصالات أرضية	المقاس: صندوق واحد 30×30×15سم غائر في الجدار الموقع: يتم توفيره في كل خزانة اتصالات أرضية
غرفة الاتصالات الرئيسية	لا توجد متطلبات	المقاس: 2م×3م×3م (طول×عرض×ارتفاع) للفيلات التي تحوي أكثر من 10 أرقام	المقاس: 2م×3م×3م (طول×عرض×ارتفاع) الموقع: في منطقة مشتركة في الطابق الأرضي.	المقاس: 3م×3م×3م (طول×عرض×ارتفاع) الموقع: في منطقة مشتركة في الطابق الأرضي	المقاس: 3م×4م×3م (طول×عرض×ارتفاع) الموقع: في منطقة مشتركة في الطابق الأرضي	المقاس: 2م×3م×3م (طول×عرض×ارتفاع) الموقع: في منطقة مشتركة في الطابق الأرضي	
خزانة الاتصالات الأرضية	لا توجد متطلبات	لا توجد متطلبات	المقاس: خزانة 100×60×60سم الموقع: في المنطقة المشتركة	المقاس: خزانة 100×60×60سم الموقع: في المنطقة المشتركة	المقاس: خزانة 100×60×60سم الموقع: في المنطقة المشتركة	المقاس: خزانة 100×60×60سم الموقع: في المنطقة المشتركة	
حاملات الكابل الصاعد	لا توجد متطلبات	لا توجد متطلبات	عدد 20 × 5 سم حاملات الكابلات	عدد 20 × 5 سم حاملات الكابلات	عدد 20 × 5 سم حاملات الكابلات	عدد 20 × 5 سم حاملات الكابلات	

18. REFERENCES

١٨. المراجع

- ISO 9000, Quality Management Systems
- UL 94 Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances
- UL 2024 Optical Fiber and Communication Cable Raceway
- ANSI/NFPA 70, National Electrical Code, (NEC) 2008.
- ANSI/UL 444, UL Standard for Safety Communications Cables (CSA C22.2).
- UL 1685, Standard for Vertical-Tray Fire-Propagation and Smoke-Release Test for Electrical and Optical-Fiber Cables.
- UL 1666, Standard for Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cable Installed Vertically in Shafts.
- NFPA 262, Standard Method of Test for Flame Travel and Smoke of Wires and Cables for Use in Air-Handling Spaces.

- ISO 9000، نظم إدارة الجودة.
- اختبارات UL 94 الخاصة بقابلية المواد البلاستيكية للاشتعال لأجزاء الأجهزة والأدوات.
- قناة كابل الألياف الضوئية والاتصالات UL 2024
- ANSI / NFPA 70، الترميز الوطني للكهرباء، ((NEC 2008.
- ANSI / UL 444، معيار UL لسلامة كابلات الاتصالات(CSA C22.2).
- UL 1685، المعيار الخاص باختبار انتشار حريق ملفات الكابلات الرأسي، واختبار إطلاق الدخان للكابلات الكهربائية وكابلات الألياف الضوئية.
- UL 1666، معيار اختبار ارتفاع انتشار اللهب للكابلات الكهربائية والألياف الضوئية المركبة رأسياً في الأعمدة.
- NFPA 262، الطريقة القياسية لاختبار انتقال اللهب ودخان الكابلات والأسلاك المستخدمة في المساحات المكشوفة.

cra.gov.qa