Communications Regulatory Authority
State of Qatar

هيئة تنظيم الاتصالات
دولة قطر

معايير البنية التحتية الداخلية للاتصالات

In-Building Telecommunications Infrastructure Standards

CRATA2025/1/21

January 21, 2025

جدول المحتويات

جدول المحتويات 2
1. مقدمة ولمحة عامة 4
2. التعريفات والاختصارات 8
3. الأسس القانونية 22
4. النطاق 25
5. نظرة عامة على البنية التحتية الداخلية للاتصالات 29
6. التركيبات الداخلية 64
7. الحلول الداخلية 127
الملحق أ المتطلبات الفنية لغرف الاتصالات 143
الملحق ب مواصفات كابل الألياف الضوئية 152
الملحق ج مواصفات الكابلات من الفئة 6 168
الملحق د مواصفات القنوات الخارجية 179
الملحق هـ مواصفات القنوات الداخلية 186
الملحق و وصف إضافي للمباني 194
الملحق ز إرشادات حول استخدام مكونات الشبكة 214
الملحق ح مخطط عمليات مراجعة التصميم والبناء 218
الملحق ط المراجع 219

Contents

CONTENTS 3

1. INTRODUCTION AND BACKGROUND 4

2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 8

3. LEGAL BASIS 22

4. SCOPE 25

5. IN-BUILDING TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE OVERVIEW 38

6. IN-BUILDING WIRING (IBW) 81

7. IN-BUILDING SOLUTIONS (IBS) 160

ANNEX A. 183

ANNEX B. OPTICAL FIBER CABLE SPECIFICATIONS 194

ANNEX C. CATEGORY-6 CABLE SPECIFICATIONS 213

ANNEX D. EXTERNAL DUCTING SPECIFICATIONS 228

ANNEX E. INTERNAL DUCTING SPECIFICATIONS 236

ANNEX F. ADDITIONAL BUILDINGS DESCRIPTIONS 248

ANNEX G. GUIDELINES FOR NETWORK COMPONENT USAGE 214

ANNEX H. DESIGN AND CONSTRUCTION REVIEW PROCESSES DIAGRAM 218

ANNEX I. REFERENCES 219

1. Introduction and background

Telecommunications services have become an indispensable utility for people worldwide. They enable communication and access to vital information and other resources, making them integral to our daily lives. Therefore, the infrastructure supporting these services should be robust, efficient, and future proof.

Careful planning of any building's telecommunications-related infrastructure is crucial during its design phase. It ensures 'first-time-right' implementation, flawless connectivity and optimal service to the building's occupants and users.

Recognizing this critical need, and understanding the issues highlighted by stakeholders regarding the deployment of in-building telecommunications infrastructure, the Communications Regulatory Authority (CRA) has led the development and revision of this Standard for in-building telecommunication infrastructure (the Standard).

Consequently, the Standard now prioritizes early engagement between SPs and REDs, fostering collaboration to comprehensively address design complexities. It also aims to reduce challenges and simplifies the implementation process by promoting proactive dialogue and cooperation.

The Standard provides a comprehensive framework covering both internal wiring and in-building (mobile) solutions.

By following these guidelines, SPs and REDs can create a reliable and efficient communications infrastructure that meets the evolving needs of modern buildings and users, promotes productivity, enhances security and improves the overall quality of life for occupants.

1. مقدمة ولمحة عامة

لقد أصبحت خدمات الاتصالات من المرافق التي لا غنى عنها في حياة الناس في جميع أنحاء العالم، إذ من خلالها يمكنهم التواصل والوصول إلى المعلومات الهامة وغيرها من الموارد، ومن ثمّ باتت الاتصالات جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية. وبالتالي لا بُدَّ أن تتسم البنية التحتية الداعمة لهذه الخدمات بالقوة والفعالية والمستقبل الامن.

ومن الأهمية بمكان خلال مرحلة التصميم لأي مبنى مراعاة التخطيط الدقيق للبنية التحتية الخاصة بالاتصالات، فذلك من شأنه أن يضمن التنفيذ السليم من الوهلة الأولى، وسلاسة الاتصالات، وحصول قاطني المبنى وروّاده على خدمة فائقة الجودة.

وقد أعدت هيئة تنظيم الاتصالات في دولة قطر معايير حديثة وشاملة للبنية التحتية الداخلية للاتصالات (سيُشار إليها فيما يلي بلفظ "المعايير")، ويأتي ذلك استجابةً للحاجة الملحة لتطوير بنية تحتية داخلية متقدمة للاتصالات، مع الاستيعاب التام للتحديات التي أبرزها أصحاب المصلحة في هذا الشأن.

ومن هذا المنطلق، تركز المعايير الجديدة على تشجيع التعاون المبكر بين مزودي الخدمة والمطورين العقاريين، من أجل تعزيز فرص التعاون الفعّال حتى يتمكنوا من التغلب على تعقيدات التصميم وإيجاد حلول متكاملة. كما تستهدف هذه المعايير تقليل التحديات المحتملة وتبسيط عملية التنفيذ من خلال تحفيز الحوار الاستباقي والتعاون المثمر بين جميع الجهات المعنية.

تقدم هذه المعايير إطارًا شاملًا يغطي كلاً من التوصيلات الداخلية وحلول الاتصالات الداخلية (المتنقلة)،

وباتباع هذه الإرشادات، يستطيع مزودو الخدمة والمطورون العقاريون إنشاء بنية تحتية للاتصالات تتسم بالموثوقية والفعالية، وتلبي الاحتياجات المتطورة للمباني والمستخدمين العصريين، وتعزز الإنتاجية، وترفع مستويات الأمان، وترتقي بجودة الحياة العامة للسكان.

1.1. Review

This Standard will be reviewed on a regular basis, taking new developments and experience into account to keep it up to date and preserve an optimal technical and commercial approach in the future. In parallel, close collaboration among all stakeholders will provide a solid basis for any future improvements to this Standard.

1.2. Compliance

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

Notwithstanding the provisions of this document, industry participants shall bear responsibility for their compliance 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 any inconsistency between this document and other relevant legislation or existing agreement, such inconsistency shall be resolved in the following (descending) order of precedence:

- Any legislation or regulatory instrument;
- This Standard;
- Any agreement between the parties concerned.

1.1. تمهيد

سيجري استعراض هذه المعايير على أساس منتظم، مع الأخذ في الاعتبار التطورات والتجارب الجديدة لإبقاء الوثيقة محدثة، ولضمان اتباع أفضل الإجراءات الفنية والتجارية في المستقبل. وبالتوازي، يشكل التعاون الوثيق بين جميع أصحاب المصلحة أساسًا متينًا لتحسين هذه المعايير في المستقبل.

1.2. الامتثال

يساعد الامتثال لهذه الوثيقة أصحاب المصلحة ذوي الصلة على الوفاء بالتزاماتهم القانونية والتنظيمية، ولا تشكل هذه الوثيقة مشورة قانونية أو عرضًا شاملاً لجميع المسائل القانونية ذات الصلة بتوفير خدمات التوصيلات الداخلية في قطر.

بصرف النظر عن الأحكام الواردة في هذه الوثيقة، يلتزم المعنيون في هذا المجال بالامتثال لجميع القوانين واللوائح والمتطلبات المعمول بها الخاصة بأي جهة حكومية أو قانونية بالإضافة إلى أي معايير أو قوانين أخرى خاصة بالصناعة أو البناء، سواء بشكل اختياري أم بأي طريقة أخرى.

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؛
- هذه المعايير؛
- أي اتفاق بين الأطراف المعنية.

1.3. Best practice approach

In today's environment in Qatar, a high-quality telecommunication infrastructure installation is a must, regardless of the technology deployed (e.g., fiber, twisted pair copper cables, passive Distributed Antenna Systems). Most network problems with telecommunication systems can be traced to poor cabling techniques (during the construction, installation and/or maintenance phase) that damage cable and components. To reach reliable high-performance design targets for a telecommunication system, various factors must be attended to.

This document will address such factors to support the planning, construction, installation and maintenance of the most reliable and high-performance telecommunication network. It can be expected that if these factors are dealt with effectively, and a testing system of checks and balances is used during construction and installation, a highly reliable physical infrastructure can be delivered to support the best possible current and future communications networks for Qatar.

Engineering Plans - Detailed engineering plans, drawings, general directions, and specifications must be provided for the infrastructure's installation.

Installation Practices - Physical stress and damage to cable must be minimized by decreasing any exposure of cables, components and individual conductors to kinking, abrasion, twisting, bending and compression.

Materials Selection - Cables, connectors, and terminals used shall meet adequate technical specifications defined in this document, including as well as references to applicable industry specifications and codes. All the hardware shall be manufactured under a

1.3. أفضل نهج عملي

في ظل المناخ الذي تشهده دولة قطر في هذه الأيام، يلزم تركيب بنية تحتية عالية الجودة لخدمات الاتصالات، أيًا كانت التقنية المستخدمة (سواء كانت الألياف، أو كابلات النحاس المزدوجة جدولة، وأنظمة توزيع الهوائيات غير النشطة). ويمكن إرجاع معظم مشكلات الشبكة التي تحدث في أنظمة الاتصالات إلى تقنيات تركيب الكابلات السيئة (أثناء مرحلة الإنشاء والتركيب والصيانة) التي تتسبب في تلف الكابلات والمكونات. ولبلوغ أهداف تصميم موثوق به وعالي الأداء لنظام الاتصالات، ينبغي مراعاة عدة عوامل، منها:

ستتناول الوثيقة الماثلة هذه العوامل لدعم التخطيط والبناء والتركيب والصيانة لشبكة الاتصالات الأكثر موثوقية وذات الأداء العالي. ومن المتوقع حال التعامل مع هذه العوامل بشكل فعال واستخدام نظام اختبار للفحوصات والتوازنات خلال الإنشاء والتركيب، يمكن عندئذٍ إنشاء بنية تحتية مادية موثوقة للغاية تسهم في توفير أفضل شبكة للاتصالات لدولة قطر في الوقت الحالي وفي المستقبل.

الخطط الهندسية - يجب توفير المخططات الهندسية التفصيلية والرسومات والتوجيهات العامة والمواصفات الخاصة بتركيبات البنية التحتية.

ممارسات التركيب - يتعين تقليل الضغط المادي والأضرار التي يتعرض لها الكابل عن طريق الحد من تعرض الكابلات والمكونات والموصلات الفردية للتعقد والتآكل، والالتواء، والطي، والضغط.

اختيار المواد - يتعين أن تكون الكابلات والموصلات والأطراف مطابقة للمواصفات الفنية المناسبة مثل تلك المواصفات الموجودة في الملحق ب ,الملحق ج ,الملحق د و الملحق ه ،كما يجب تصنيع جميع

certified Quality Management System (QMS) such as ISO 9000.

Quality Assurance (QA) - Sound QA strategies that include network testing during all phases of the work shall be followed.

Safety - Sound safety methods and procedures for both personal safety and protection of equipment shall be followed.

Worker Training – Use of equipment and trained installers with adequate knowledge, good M&P (methods and procedures) and correct tools, maintained in good working order, shall be required.

المعدات في إطار نظم إدارة الجودة المعتمدة مثل الأيزو 9000.

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

السلامة - يجب اتباع أساليب وإجراءات سلامة مناسبة من أجل توفير السلامة الشخصية وحماية المعدات على حد سواء.

تدريب العاملين – تجهيز وتدريب عمال التركيب وتزويدهم بالمعرفة الكافية، والعمليات والأساليب والإجراءات الجيدة، والأدوات الصحيحة التي يتم الحفاظ عليها في حالة عمل جيدة.

2. Definitions and Abbreviations

For the purposes of this standard, the following terms and words shall have the meanings ascribed to them below.

2.1. Definitions

Access Providers: any person who owns, builds, or directly controls access to Passive Civil Infrastructure. Access Providers include:

- Real Estate Developers;
- Service Providers;
- Government entities; and
- Private entities.

As-built Drawings: A revised set of drawings 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.

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

Building Owner: The owner of the building/development.

2. التعريفات والاختصارات

في هذه المعايير، يكون للمصطلحات والكلمات التالية المعاني الموضحة لها أدناه.

2.1. التعريفات

مزودو خدمات النفاذ: أي جهة تمتلك البنية التحتية المدنية غير النشطة أو تبنيها أو تتحكم بشكل مباشر في النفاذ إليها، ويشمل مزودو خدمات النفاذ:

- المطورين العقاريين
- مزودي الخدمة
- الجهات الحكومية
- الجهات الخاصة

الرسومات التنفيذية (النهائية): 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.

الكابل المتوازن: الكابل المكون من واحد أو أكثر من عناصر الكابل المتماثلة المعدنية (الثنائية أو الرباعية المجدولة) على النحو المشار إليه في معيار iso/ iec 11801.

مالك المبنى: الشخص الذي تعود له ملكية المبنى أو مشروع التطوير.

Building Access Point: A physical point located inside or outside the building, easily accessible by the Telecommunications Networks, hosting passive telecoms equipment (e.g., splice closures, Optical Distribution boxes, lead-in Ducts), through which a connection between the Outside Plant and the In-Building Telecommunications Infrastructure is made.

نقطة النفاذ للمبنى: نقطة مادية تقع داخل المبنى أو خارجه، يسهل وصول شبكات الاتصالات إليها، وتضم معدات الاتصالات غير النشطة (مثل علب التوصيل، وصناديق توزيع الألياف الضوئية، وقنوات الربط الرئيسية)، والتي من خلالها يتم إنشاء اتصال بين البنية الخارجية والبنية التحتية الداخلية للاتصالات.

Building Wiring Network: The wiring network inside a building, connecting each room and unit.

التوصيلات الداخلية للمباني: شبكة التوصيلات داخل المبنى، التي تربط كل غرفة ووحدة.

Contractor: The person or legal entity mandated by the RED to build a site, building or development.

المقاول: الشخص الطبيعي أو الكيان الاعتباري الذي كلفه المطور العقاري ببناء موقع أو مبنى أو مشروع تطوير.

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

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

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

المعدات الموجودة في مباني العملاء: أي معدات لمحطات الاتصالات مرتبطة بتوصيلات العميل، باستثناء معدات الشبكة الموجودة في موقع العميل.

Distributed Antenna System (DAS): A passive, active or hybrid, system of spatially separated antennas connected to a common source to provide wireless services within a building or area.

نظام توزيع الهوائيات: نظام نشط أو غير نشط أو هجين من الهوائيات الموزعة في أماكن منفصلة عن بعضها بعضًا والمتصلة بمصدر مشترك لتوفير خدمات لاسلكية داخل مبنى أو منطقة.

Duct: A protected path way enabling the installation of an underground cable.

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

Ducting System: Any system that provides a passageway for cables, and can consist of pipes, trays, concrete trenches, or any other form of a channel to convey cables.

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

High-Density Polyethylene (HDPE): A conduit material, which has been used for decades to protect the fiber optic and known for its large strength to density ratio.

البولي إيثيلين عالي الكثافة: المادة المستخدمة منذ عشرات السنين في حماية الألياف الضوئية، وتشتهر بقوتها وكثافتها العالية.

In-Buildin Telecommunication Infrastructure: collection of telecommunications componen that, together, provide physical support for th distribution of telecommunications services in building, development or site. It connects th Building Access Point with the Netwo Termination Points in the building units, ar includes the Network Termination Point distribution frames, risers, telecommunicatio rooms and spaces, and lead-in Ducts.

البنية التحتية الداخلية للاتصالات: مجموعة من مكونات الاتصالات التي توفر معاً الدعم المادي لتوزيع خدمات الاتصالات في مبنى أو مشروع تطوير أو موقع، وتربط نقطة النفاذ للمبنى بنقاط توصيل أطراف الشبكة في وحدات المبنى، وتتضمن نقاط توصيل أطراف الشبكة، وإطارات التوزيع، ونظم الكابل الصاعد، وغرف وأماكن الاتصالات، وقنوات الربط الرئيسية.

In-Building Solution (IBS): A dedicated tailored system intended to bring enhanced or seamless wireless services indoors and throughout a particular building or site.

الحلول الداخلية: نظام مخصص ومعَدّ لتوفير خدمات لاسلكية محسّنة أو متكاملة داخل مبنى أو موقع معين.

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 أطراف الكابلات النحاسية دون نزع العزل باستخدام أداة إدخال خاصة.

Jointing Chamber/ Joint Box: 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: حفرة تفتيش مبنية على طريق القناة بهدف السماح بالوصول إلى الكابلات لأغراض الربط والصيانة، ولإيواء حاويات ربط (لحام) الكابلات.

Lead-in Duct: A Duct needed to get the network cable from the point at which a telecom network terminates (the network terminal) at the boundary of a property, up to the point of a building inside that property where the internal cabling needs to connect to the telecom network (known as the Building Access Point).

قنوات الربط الرئيسية: القناة المطلوبة للحصول 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 النفاذ للمبنى).

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

الجهد المنخفض: أي جهد يكون في التيار المتردد في النطاق بين 50 - 1000 فولت، أو في التيار المستمر في النطاق بين 120 - 1500 فولت.

Manhole: An underground chamber used to host Optical Fiber Cables, Joint Chamber, splitters and other telecommunications infrastructure, which is installed along a Duct route and enables Optical Fiber Cables to be installed in, and be withdrawn from, Ducts and allows access to those Optical Fiber Cables for splicing, and operations and maintenance purposes.

غرفة التفتيش: غرفة تحت الأرض تُستخدم 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.

Network Termination Point: Physical point at which the Telecommunications Network and the Building's Wiring Network interconnects.

نقطة توصيل أطراف الشبكة: النقطة المادية التي تتصل فيها شبكة الاتصالات مع شبكة توصيلات المبنى.

New Development: The real estate to be developed by land and building developers, including land planning and preparation and building construction for residential, commercial, industrial, governmental or any other purpose.

مشروع التطوير الجديد: العقارات المزمع تطويرها من قبل شركات تطوير الأراضي والمباني، بما في ذلك تخطيط الأراضي وإعدادها وإنشاء المباني للأغراض السكنية والتجارية والصناعية والحكومية وغيرها من الأغراض الأخرى.

Optical Fiber Cable: A cable comprised of a number of optical glass fibers, enclosed in a protective housing or jacket, which can be used to transmit data at high-speed using optical transmission technologies.

كابل الألياف الضوئية: 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.

Outside Plant (OSP): A section of a Telecommunication Network located outdoors, which encompasses the Telecommunications Networks up to the Network Termination Point.

البنية الخارجية: أحد أجزاء شبكة الاتصالات التي تقع في الخارج، وتشمل شبكات الاتصالات حتى نقطة توصيل أطراف الشبكة.

Personal Protective Equipment: Protective clothing, hard hats, safety glasses, or other garments or equipment designed to protect the wear's body from injury.

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

Real Estate Developer (RED): A person or company developing real estate through the construction of buildings.

المطور العقاري: جهة اعتبارية أو شركة تعمل في مجال التطوير العقاري من خلال تشييد المباني.

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

مزود الخدمة: مقدم خدمات اتصالات مرخص له في دولة قطر.

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 التوصيلات المتقاطعة.

Telecom Corridor: 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 and is installed as part of the road construction.

ممر الاتصالات: 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.

Telecommunications Network: 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 any network used for the delivery of broadcasting services.

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

Telecommunications Room: A space in a building used for housing the installation and termination of telecommunications equipment and cable terminations and also used as a collocation area to house various equipment and cables used to distribute telecommunication, image and security services to each Unit. There are four (4) distinctive types of Telecommunications Rooms:

غرفة الاتصالات: هي مكان داخل المبنى يستخدم لإيواء معدات الاتصالات وكابلاتها، كما تُستخدم أيضًا كمنطقة تجميع لمختلف المعدات والكابلات المستخدمة في توزيع خدمات الاتصالات والصور والأمن على جميع الوحدات. هناك أربعة أنواع مختلفة من غرف الاتصالات:

- **The Main Telecommunications Room** (MTR), is always built at ground or

- **غرفة الاتصالات الرئيسية،** تُبنى دائمًا في الطابق الأرضي أو الطابق السفلي من المبنى، وتحتوي على المعدات الرئيسية للاتصالات.

basement level of a building, hosting the main telecoms equipment.

- **The Secondary Telecommunications Room**, an additional Telecommunications Room that needs to be deployed due to building requirements, such as size, redundancy, or any other technical or functional needs of the building.
- **Floor Aggregation Point/Room** (FAP), used in MDU scenarios on floors other than ground floors. It can be a dedicated small room (any size) or a space within a service room.
- **The Rooftop Telecommunications Room** (RTTR), a Telecommunications Room placed on the rooftop of a building, whose construction is mandatory if the building meets the requirements specified in this Document.

Third Party - Contractors and/or consultants who are involved in planning, design, construction, installation, operation, and maintenance of telecommunications systems within the building(s).

Trench – A long, narrow excavation in the ground.

Unit: A dwelling unit, town house, residential apartment, office space, shop, or any other closed entity within a building.

Unplasticized Polyvinyl Chloride (UPVC) - A rigid, chemically resistant, and thermoplastic form of PVC, which is derived from common salt and fossil fuels and used for pipework, window frames, and other structures.

User Access Point – It is the point where the User Internal Network begins, which allows the delimitation of responsibilities regarding the origin, location, and repair of breakdowns.

User Internal Network - Wire spans from the Home Distribution Box (HDB) and the individual pieces of customer equipment,

- **غرفة الاتصالات الثانوية**، وهي غرفة اتصالات إضافية يتم إنشاؤها لتلبية متطلبات المبنى مثل الحجم، أو الإحلال، أو أي متطلبات تقنية، أو وظيفية أخرى.
- **غرفة/نقطة التجميع الطابقية**: تستخدم نقطة التجميع الطابقية في حالات وحدة السكن المتعدد في جميع الطوابق باستثناء الطوابق الأرضية، ويمكن أن تكون غرفة صغيرة مخصصة (بأي حجم) أو مساحة داخل غرفة خدمة.
- **غرفة الاتصالات على السطح**: هي غرفة اتصالات تُوضع على سطح المبنى، ويلزم بناؤها متى ما كان المبنى يستوفي المتطلبات المذكورة في هذه الوثيقة.

الجهات الخارجية - يُقصد بها المقاولون، أو الاستشاريون الذين يشاركون في أعمال تخطيط أنظمة الاتصالات داخل المبنى (المباني)، وتصميمها، وإنشائها، وتركيبها، وتشغيلها، وصيانتها.

خندق الاتصالات - هو حفرة طويلة وضيقة في الأرض.

الوحدة: تشمل الوحدات السكنية، والبيوت، والشقق السكنية، والمكاتب، والمحلات التجارية، أو أي مكان مغلق آخر داخل مبنى.

البولي فينيل كلوريد غير الملدن - مادة من البلاستيك الحراري التي تستخرج من كلوريد الصوديوم والوقود الأحفوري، وهي مادة كيميائية صلبة مقاومة، تتكون من مادة البولي فينيل كلوريد وتستخدم في أعمال الأنابيب، وإطارات النوافذ، وغيرها من الهياكل.

نقطة نفاذ المستخدم: هي النقطة التي تبدأ من عندها الشبكة الداخلية للمستخدم، والتي تتيح تحديد المسؤوليات فيما يتعلق بمنشأ الأعطال ومكانها وإصلاحها.

الشبكة الداخلية للمستخدم: امتدادات الأسلاك من صندوق التوزيع المنزلي إلى معدات العملاء

including any other related elements (e.g., sockets).

الفردية، ويشمل ذلك أي عناصر أخرى ذات صلة (مثل المقابس).

2.2. Abbreviations

2.2. الاختصارات

AC	التيار المتردد
APC	الوصلة المصقولة الزاوية
ASTM	الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد
AWG	مقياس الكابلات الأمريكي
BDB	صندوق التوزيع للمبنى
BoQ	لائحة الكميات
CAT6	كابل من الفئة 6 وفقًا لـ TIA 568
CO	المكتب المركزي
CoF	معامل الاحتكاك
CLNE	معدات الشبكة الموجودة في موقع العميل
CPE	المعدات الموجودة في مباني العملاء
CRA	هيئة تنظيم الاتصالات
DAS	نظام توزيع الهوائيات
DB	صندوق التوزيع
DC	التيار المستمر
EIRP	القدرة المشعة المكافئة
ELTCTL	فقد التحويل المستعرض المتساوي المستوى

EMI	التداخل الكهرومغناطيسي
FAP	غرفة/نقطة التجميع الطابقية
FDB	صندوق التوزيع الطابقي
FR	مثبط الحريق
FSB	صندوق ربط (لحام) الألياف الضوئية
FTB	صندوق توصيل أطراف الألياف الضوئية
FTP أو F/UTP	زوج مجدول من الرقائق أو زوج مجدول من الرقائق المعدنية غير المحمية
FTTH	الألياف إلى المسكن
GI	الحديد المجلفن
GIS	نظام المعلومات الجغرافية
HDB	صندوق التوزيع المنزلي
HDPE	البولي إيثيلين عالي الكثافة
HDRF	القابلية لتحمل الجهد العالي ووجود حواف منحنية
IBCDDS	منظومة توزيع الكابلات المحورية داخل المبنى
IBS	الحلول الداخلية
IBW	التوصيلات الداخلية
IDC	التوصيل بدون إزالة مواد العزل
IDF	إطار التوزيع الفردي
JRC	خرسانة الربط المسلحة
LAN	الشبكة المحلية
LC APC	موصل لوسنت الوصلة المصقولة الزاوية
LPC/UL	شهادة الإنتاج المحدود/مختبرات أندررايترز
LSZH	منخفضة في انبعاث الدخان أو خالية من الهالوجين

LTE	التطور طويل الأمد
LV	الجهد المنخفض
M&P	الأساليب والإجراءات
MCL	الحد الأدنى لفقدان الاقتران
MDU	وحدة السكن المتعدد
MIMO	متعددة المدخلات ومتعددة المخرجات
MTR	غرفة الاتصالات الرئيسية
NEXT	تداخل الإشارات على الطرف القريب
NFPA	الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق
OD	القطر الخارجي
ODF	إطار توزيع أطراف الألياف الضوئية
OEM	الشركة المصنعة للمعدات الأصلية
OLT	طرف الخط الضوئي
ONT	توصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية
OSP	البنية الخارجية
OTDR	مقياس انعكاس المجال الزمني البصري
زوج/مزدوج	أي زوج من الأسلاك يشكل دائرة كهربائية
PDU	وحدة توزيع الطاقة
PHDB	الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي
PIM	التحويل البيني السلبي
PS ACRF	النسبة بين اضمحلال مجموع المضاعفات وتداخل الإشارات على الطرف البعيد
PS NEXT	مجموع مضاعفات تداخل الإشارات على الطرف القريب
PVC	كلوريد متعدد الفاينيل

QMS	نظام إدارة الجودة
RAN	شبكة النفاذ الراديوية
RED	المطور العقاري
RF	التردد الراديوي
RFI	تداخل الترددات الراديوية
RRU	وحدة طرفية راديوية
RSRP	قوة الإشارة المرجعية المستقبلة
RSSI	مؤشر قوة الإشارة المستقبلة
RSCP	قوة كود الإشارة المستقبلة
RTTR	غرفة الاتصالات على السطح
RxLev	مستوى الإشارة المستقبلة
SDU	وحدة السكن الأحادي
SHDB	صندوق التوزيع المنزلي الثانوي
SISO	أحادية المدخلات وأحادية المخرجات
SP	مزود الخدمة
TCL	فقد التحويل المستعرض
TCTL	فقد تحويل النقل المستعرض
TDR	مقياس انعكاس المجال الزمني
TR	غرفة الاتصالات
TRX	جهاز الإرسال والاستقبال
TUV	الجمعية الألمانية لمراقبة الجودة
UL	مختبرات أندررايترز
UMTS	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة

UPS	مصدر طاقة غير منقطع
UPVC	البولي فينيل كلوريد غير الملدن
UTP	زوج مجدول غير محمي
VFQ	فودافون قطر
WS	مقبس جداري

جدول 2.2: قائمة الاختصارات

AC	Alternating Current
APC	Angled Physical Connect
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWG	American Wire Gauge
BDB	Building Distribution Box
BoQ	Bill of quantities
CAT6	Transmission Category-6 as per TIA 568
CO	Central Office
CoF	Coefficient of Friction
CLNE	Customer Located Network Equipment
CPE	Customer Premise Equipment
CRA	Communications Regulatory Authority
DAS	Distributed Antenna System
DB	Distribution Box
DC	Direct Current
EIRP	Equivalent Isotropic Radiated Power
ELTCTL	Equal-Level Transverse Conversion Transfer Loss
EMI	Electromagnetic Interference

FAP	Floor Aggregation Point/Room
FDB	Floor Distribution Box
FR	Fire Retardant
FSB	Fiber Splicing Box
FTB	Fiber Termination Box
FTP or F/UTP	Foil Twisted Pair or Foil Unshielded Twisted Pair
FTTH	Fiber To The Home
GI	Galvanized Iron
GIS	Geographic Information System
HDB	Home Distribution Box
HDPE	High-Density Polyethylene
HDRF	Heavy Duty Return Flange
IBCDDS	In-building Coaxial Cable Distribution System
IBS	In-Building Solutions
IBW	In-Building Wiring
IDC	Insulation Displacement Contact
IDF	Individual Distribution Frame
JRC	Joint Reinforce Concrete
LAN	Local Area Network
LC APC	(Lucent Connector Angled Physical Contact
LPC/UL	Limited Production Certification/Underwriters Laboratories
LSZH	Low-Smoke Zero-Halogen
LTE	Long Term Evolution
LV	Low Voltage
M&P	Methods and Procedures

MCL	Minimum Coupling Loss
MDU	Multi Dwelling Unit
MIMO	Multi-Input Multi-Output
MTR	Main Telecommunications Room
NEXT	Near-End Cross Talk
NFPA	National Fire Protection Association
OD	Outer Diameter
ODF	Optical Fiber Distribution Frame
OEM	Original Equipment Manufacturer
OLT	Optical Line Terminal
ONT	Optical Network Termination
OSP	Outside Plant
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
Pair	Any set of two wires used to provide a circuit.
PDU	Power Distribution Unit
PHDB	Primary Home Distribution Box
PIM	Passive Intermodulation
PS ACRF	Power-Sum Attenuation to Crosstalk Ratio – Far End
PS NEXT	Power-Sum Near-End Crosstalk
PVC	Poly Vinyl Chloride
QMS	Quality Management System
RAN	Radio Access Network
RED	Real Estate Developer
RF	Radio Frequency
RFI	Radio Frequency Interference

RRU	Remote Radio Unit
RSRP	Reference Signal Received Power
RSSI	Received Signal Strength Indication
RSCP	Received Signal Code Power
RTTR	Rooftop Telecommunications Room
RxLev	Received Signal Level
SDU	Single Dwelling Unit
SHDB	Secondary Home Distribution Box
SISO	Single Input Single Output
SP	Service Provider
TCL	Transverse Conversion Loss
TCTL	Transverse Conversion Transfer Loss
TDR	Time Domain Reflectometer
TR	Telecommunications Room
TRX	Transceiver
TUV	Technischer Überwachungsverein
UL	Underwriters Laboratories
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UPS	Uninterruptible Power Supply
UPVC	Unplasticized Polyvinyl Chloride
UTP	Unshielded Twisted Pair
VFQ	Vodafone Qatar
WS	Wall Socket

table 2.2: list of abbreviations

3. Legal basis

3.1. Telecom Law

Article (20) of the Telecommunication Law (the "Law") obliges SPs to negotiate in good faith with a view to reaching agreements to provide reasonable access to telecommunication facilities.

Under Article (53) of the Law, CRA must develop the rules necessary to facilitate access to private and public property for the purposes of installing, operating, and maintaining telecommunications facilities according to the provisions of the Law, in coordination with the relevant authorities. This provision thus empowers the CRA to draft such rules through the present document.

Article (54) further empowers the CRA to define technical standards and specifications for telecommunication equipment, and the procedures to be applied to them according to the provisions of the law and any other relevant Laws.

3.2. Bylaw

Article (4) of the Telecommunications Bylaw (the "Bylaw") vests the President of the CRA with general powers to issue regulations, decisions and other measures for the implementation of the provisions of the Telecommunications Law (the "Law") and the Bylaw.

Article (6) of the Bylaw gives the CRA the power to take measures, actions and decisions, as it deems appropriate, to ensure that Licensees and Service Providers ("SPs") comply with the provisions of the Law, the Bylaw and the provisions of their licenses, or to remedy their breaches.

3. الأسس القانونية

3.1. قانون الاتصالات

تُلزم المادة (20) من قانون الاتصالات ("المشار إليه فيما يلي بلفظ "القانون") مزودي الخدمة بالتفاوض بحسن نية بهدف التوصل إلى اتفاقات لتوفير الوصول إلى مرافق الاتصالات بشكل معقول.

بموجب المادة (53) من القانون، تتولى هيئة تنظيم الاتصالات وضع القواعد اللازمة لتسهيل الوصول إلى الممتلكات الخاصة والعامة لأغراض تركيب مرافق الاتصالات وتشغيلها وصيانتها وفقًا لأحكام القانون، وذلك بالتنسيق مع الجهات المختصة. بعبارةٍ أخرى، يمنح هذا الحكم الهيئة صلاحية صياغة هذا النوع من القواعد عبر الوثيقة الماثلة.

كما تمنح المادة (54) من قانون الاتصالات الهيئة صلاحية تحديد المعايير والمواصفات التقنية لمعدات الاتصالات والإجراءات الواجب تطبيقها عليها وفقًا لأحكام القانون وأي قوانين أخرى ذات صلة.

3.2. اللائحة التنفيذية لقانون الاتصالات

تمنح المادة (4) من اللائحة التنفيذية لقانون الاتصالات (المشار إليها فيما يلي بلفظ "اللائحة التنفيذية") رئيس الهيئة صلاحيات عامة لإصدار الأحكام والقرارات والتدابير الأخرى لتنفيذ أحكام قانون الاتصالات واللائحة التنفيذية.

تمنح المادة (6) من اللائحة التنفيذية هيئة تنظيم الاتصالات صلاحية اتخاذ التدابير والإجراءات والقرارات التي تراها مناسبة لضمان التزام الجهات المرخّص لها ومزودي الخدمة بأحكام القانون واللائحة التنفيذية والأحكام الواردة في تراخيصهم، أو تصحيح أوضاعهم.

Article (3) of the Bylaw obliges licensees and SPs to comply with all regulations, decisions, orders, rules, and notices issued by CRA.

Article (46) of the Bylaw requires CRA to issue regulations, orders, or notices to specify the terms, conditions, and procedures for interconnection and facilities access, and to facilitate such interconnection and related access. It also empowers CRA to oversee compliance with such and other measures relating to interconnection and facilities access.

Pursuant to the requirements stipulated in Article (111) of the Bylaw, SPs must comply with all applicable laws and regulations related to planning and approval procedures for the construction and maintenance of telecommunication facilities.

3.3. Emiri decision

Emiri Decision No. (42) of 2014 establishing the CRA has granted broadly defined powers to the CRA, set out in its article (4), to regulate the telecommunications sector, also including all necessary powers to monitor and enforce compliance of licensed public mobile telecommunications SPs with the prescribed regulatory frameworks.

The Decision's Article (17) expressly stipulates that the CRA's mandate includes developing technical standards in relation to interconnection, access, construction of telecommunications infrastructure and telecommunications infrastructure sharing, and monitoring their implementation.

تُلزم المادة (3) من اللائحة التنفيذية الجهات المرخّص لها ومزودي الخدمة بالامتثال لجميع اللوائح والقرارات والأوامر والقواعد والإخطارات الصادرة عن هيئة تنظيم الاتصالات.

توجب المادة (46) من اللائحة التنفيذية على الهيئة إصدار اللوائح أو الأوامر أو الإخطارات لتحديد أحكام وشروط وإجراءات الربط البيني والوصول إلى المرافق، ولتسهيل عمليات الربط البيني والوصول ذات العلاقة. وتمنح الهيئة صلاحية الإشراف على الالتزام بهذه الإجراءات وغيرها من التدابير التي تحكم الربط البيني لشبكات الاتصالات والوصول إلى مرافق الاتصالات.

بموجب الاشتراطات المنصوص عليها في المادة (111) من اللائحة التنفيذية، يجب على مزودي الخدمة الالتزام بجميع القوانين واللوائح المعمول بها المتعلقة بإجراءات التخطيط والموافقات الخاصة بعمليات بناء مرافق الاتصالات وصيانتها.

3.3. القرار الأميري

وفقًا للمادة (4) من القرار الأميري رقم (42) لسنة 2014 بإنشاء هيئة تنظيم الاتصالات، مُنحَت هيئة تنظيم الاتصالات العديد من الصلاحيات لتنظيم قطاع الاتصالات، بما في ذلك جميع الصلاحيات اللازمة لمراقبة وضمان امتثال مزودي خدمات الاتصالات المتنقلة العامة المرخص لهم للأطر التنظيمية المقررة.

وتنص المادة (17) من القرار الأميري بصريح العبارة على أنّ مهام الهيئة تشمل وضع المعايير الفنية المتعلقة بالربط البيني والنفاذ وإنشاء البنية التحتية للاتصالات وإتاحة المشاركة في البنية التحتية للاتصالات ومراقبة تنفيذها.

3.4. Qatar Construction Specifications 2014 (QCS-2014)

QCS-2014 is a regulation issued by the Qatar Standards, Laboratories and Standardization Affairs, Ministry of Environment, 2014, which provides technical guidance in connection with the execution of constructions in the State of Qatar. Its subsection 1.3.2.1 requires that works be executed in accordance with a list of Government specifications, regulations, notices, and circulars that follows in its text.

Item (l) on that list includes, as part of such mandatory regulatory texts, any current and relevant regulations, notices, or circulars issued by, among other government bodies, Qatar Telecom (Q-TEL). Further, subsection 1.3.2.3 clarifies that "[w]here any standard publication, specification, regulation, notice, etc. or any correspondence refers to a Government Ministry, department, division, section, etc. it will be deemed to be the same as any successor Ministry, department, division, section, etc. which has or may subsequently be officially promulgated by the Government of the State of Qatar."

Article 4 of Decree Law No. (34) of 2006 on the promulgation of Telecom Law has repealed the concession granted to Q-TEL, and all its powers and authorities related to regulating telecommunications were transferred to the Supreme Council of Telecommunications and Information Technology. Subsequently, Article 2 of the 2017 amendment of the Telecom Law has replaced all of the Law's references to the Supreme Council with references to the CRA.

It therefore follows that, pursuant to the above provisions, the present Standard is part of the mandatory regulatory texts to be complied with in the execution of works in the State of Qatar.

3.4. مواصفات قطر للإنشاء QCS 2014

صدرت هذه المواصفات عن الإدارة العامة لشؤون المختبرات والتقييس التابعة لوزارة البيئة بدولة قطر، في عام 2014، وتوفر إرشادات فنية بخصوص تنفيذ الأعمال الإنشائية في دولة قطر. وينص القسم الفرعي 1.3.2.1 من هذه المواصفات على وجوب تنفيذ الأعمال وفقًا لقائمة من المواصفات واللوائح والإخطارات والتعاميم الحكومية الواردة في نصها.

يتضمن البند (ل) من تلك القائمة، في سياق هذه النصوص التنظيمية الإلزامية، أي لوائح أو إخطارات أو تعاميم حالية وذات صلة صادرة عن شركة اتصالات قطر (كيوتل)، أو غيرها من الهيئات الحكومية الأخرى، وبالإضافة إلى ذلك، يوضح القسم الفرعي 1.3.2.3 أنه "متى ورد في أي معيار، أو مواصفة أو لائحة أو إخطار أو غيرها أو أي مراسلات إشارة إلى وزارة أو إدارة أو قسم حكومي، فيسري ذلك على أي وزارة أو إدارة أو قسم قد تحل محلها أو يتم إنشاؤها لاحقًا بأمر رسمي من حكومة دولة قطر"

تنص المادة 4 من قانون الاتصالات رقم (34) لسنة 2006 على إلغاء الامتياز الممنوح لشركة اتصالات قطر (كيوتل)، وتؤول إلى المجلس الأعلى للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات جميع الاختصاصات والصلاحيات المتعلقة بتنظيم الاتصالات التي كانت مقررة لشركة اتصالات قطر (كيوتل). ومن ثمَّ، تم تغيير جميع الإحالات إلى المجلس الأعلى في قانون الاتصالات، حسب المادة 2 من تعديل القانون الذي صدر سنة 2017، إلى هيئة تنظيم الاتصالات.

وعليه، فإن هذه المعايير تُعد من النصوص التنظيمية الإلزامية التي يجب التقيد بها عند تنفيذ الأعمال داخل دولة قطر، وفقًا للأحكام المشار إليها أعلاه.

4. Scope

This document establishes standards for in-building telecommunication infrastructure, applicable to Single and Multi-Dwelling Units, including buildings such as single or multiple buildings, villas, warehouses, etc. (refer to Section 5 for the types of buildings covered). This Standards' scope covers both new and existing buildings (refer to Section 5 for the types of buildings covered), thus ensuring a comprehensive and consistent approach to evolving communication needs.

For all new constructions, it is imperative to install physical infrastructure capable of supporting high-speed networks. Access points must be readily accessible to SPs, facilitating efficient connectivity deployment. Such accessibility, pursuant to Articles 3 and 4 of the Passive Civil Infrastructure Access Regulation, must be granted by Access Providers (who also include REDs/building owners) equally to any SP.

These Standards serve as minimum requirements, providing a foundational framework for network setup in typical scenarios (refer to Sections 6 and 7 for the typical scenarios). They aim to ensure the establishment of a consistent and reliable communication infrastructure, fostering seamless connectivity.

Compliance with this Standard is mandatory under subsection 1.3.2.1 of QCS-2014 mentioned in subsection 3.4, above. Accordingly, and for the sake of clarity:

a) Unless this is expressly allowed under this Standard, the parties concerned may not deviate contractually from their respective roles and responsibilities under this Standard.

4. النطاق

الغرض من هذه الوثيقة وضع معايير للبنية التحتية الداخلية للاتصالات، وتسري على الوحدات السكنية الأحادية والمتعددة، بما في ذلك المباني مثل البنايات الأحادية أو المتعددة، والفلل، والمخازن، وما إلى ذلك. (يرجى الرجوع إلى القسم 5 لمعرفة أنواع المباني المشمولة). تغطي هذه المعايير المباني الجديدة والقائمة على حدٍ سواء (يرجى الرجوع إلى القسم 5 لمعرفة أنواع المباني المشمولة)، وذلك لضمان وجود منهجية شاملة ومتسقة في تلبية الاحتياجات المتغيرة لخدمات الاتصالات.

من الأهمية بمكان في جميع الإنشاءات الجديدة مراعاة تركيب بنية تحتية مادية تتناسب مع الشبكات فائقة السرعة، وينبغي أن تكون نقاط النفاذ في متناول مزودي الخدمة لتسهيل نشر الاتصالات بفعالية، ويجب أن يُمنح هذا النفاذ، وفقًا للمادتين 3 و4 من لائحة توفير النفاذ إلى البنية التحتية المدنية غير النشطة، من قبل مزودي خدمات النفاذ (بما في ذلك المطورين العقارين/مالكي المباني) بالتساوي لأي من مزودي الخدمة.

تشكِّل هذه المعايير الحد الأدنى من المتطلبات، وتقدم إطارًا أساسيًا لإعداد الشبكة في الحالات النموذجية (راجع القسمين 6 و 7 لمعرفة الحالات النموذجية). والغاية من هذه المعايير ضمان إنشاء بنية تحتية موثوقة ومتسقة للاتصالات، تدعم سلاسة الاتصالات دون انقطاع.

الالتزام بهذه المعايير إلزامي بموجب القسم الفرعي 1.3.2.1 من مواصفات قطر للإنشاء (QCS-2014) الوارد نصه في القسم الفرعي3.4 ومن ثمَّ، وحرصاً على الوضوح:

أ) لا يجوز للأطراف المعنية إدخال اي تعديل على أدوارها ومسؤولياتها التعاقدية بموجب هذه المعايير، ما لم يُسمح بذلك صراحةً بموجب هذه المعايير.

b) A RED's non-compliance with this Standard constitutes a ground for the rejection of that RED's relevant building permit or building completion certificate request.

c) An SP's non-compliance with this Standard may lead to the issuance of a Notice of Non-Compliance and the imposition of any relevant sanctions provided under the Telecommunications Law.

ب) عدم امتثال المطور العقاري لهذه المعايير يعد مسوغًا لرفض طلب تصريح البناء أو شهادة إتمام البناء المطلوب استصدارها.

ت) عدم امتثال مزود الخدمة لهذه المعايير قد يتسبب في إصدار إخطار بعدم الالتزام وفرض العقوبات المنصوص عليها في قانون الاتصالات.

4.1. Target Audience

The target audience for this document are th Service Providers (SP), Building Owners, Re Estate Developers (RED) and their contractor such as telecom system designers, teleco systems contractors, network design engineer deployment engineers, construction consultan and telecom systems operation and maintenanc facility managers.

4.1. الجمهور المستهدف

يشمل الجمهور المستهدف في هذه الوثيقة مزودي الخدمة، ومالكي المباني، والمطورين العقاريين والمقاولين المتعاقدين معهم، مثل مصممي أنظمة الاتصالات، والمقاولين العاملين في أنظمة الاتصالات، ومهندسي تصميم الشبكات، ومهندسي التنفيذ، واستشاريين البناء ومديري مرافق تشغيل وصيانة أنظمة الاتصالات.

4.2. Types of Telecommunication Services

The 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 emerge in future. These would include, but not be limited to, the following:

4.2. أنواع خدمات الاتصالات

تستهدف البنية التحتية الموصوفة في هذه المعايير دعم جميع الخدمات السكنية والمؤسسية القائمة في العصر الحاضر، بالإضافة إلى التطبيقات والخدمات التي يُتوقع ظهورها في المستقبل. وتشمل هذه الخدمات، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

خدمات المواقع الثابتة
خدمات المكالمات الصوتية عبر شبكة الاتصالات الثابتة - المكالمات الصوتية عبر خدمات النطاق العريض (VoBB)، خدمات المكالمات الصوتية عبر شبكة واي فاي (VoWiFi)
خدمات توصيل الفيديو الاشتراك التليفزيوني: خدمة البث التليفزيوني عبر بروتوكول الانترنت خدمة الفيديو حسب الطلب (VoD)
خدمات البيانات بما في ذلك خدمة الشبكة الافتراضية الخاصة عبر بروتوكول الانترنت وخدمة الشبكة الافتراضية الخاصة، التي تدعم العديد من تطبيقات البيانات والصوت والفيديو في البنية التحتية المشتركة للشبكة. وقد تكون هذه الشبكات المشتركة موجودة داخل مبنى/مجمع واحد أو عبر منطقة جغرافية واسعة.
خدمات الانترنت فائق السرعة من موقع ثابت
خدمات الهاتف الخلوي (مثل المكالمات الصوتية عالية الدقة، والرسائل القصيرة، وخدمات الإنترنت فائق السرعة)
الخدمات الذكية

جدول 4.2: قائمة غير شاملة للخدمات المشمولة

Services from a fixed location
Fixed voice - VoBB, VoWiFi
Video Delivery Services Subscription television: IPTV (Internet Protocol Television) Video-on-Demand (VoD).
Data Services including Virtual Private Networks (VPN), and 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 from a fixed location
Cellular mobile services (e.g., HD voice calls, short messages, High Speed Internet services).
Smart services

Table 4.2: Non-exhaustive list of services supported

Most of these services require broadband Internet connectivity and download speeds that are many times faster than a traditional connection.

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

تستلزم أكثر هذه الخدمات الاتصال بالإنترنت عريض النطاق وسرعات تنزيل أسرع بعدة أضعاف من الاتصال التقليدي.

سيتعين على البنية التحتية للشبكة الموضحة في هذه الوثيقة دعم مجموعة متنوعة من خدمات البناء التي لا تتضمن فقط مجموعة كبيرة من تطبيقات بث الفيديوهات وغيرها من التطبيقات الرسومية، بل تتضمن أيضًا طلباً يتزايد بسرعة على التسليم المتزامن للعديد من خدمات الاتصالات والتي تحتوي على كميات كبيرة من عمليات المرور بالشبكة في اتجاه المزود والمستقبل.

5. Type of buildings covered

5. نظرة عامة على البنية التحتية الداخلية للاتصالات

5.1. This document covers the following building types:

5.1. أنواع المباني المشمولة

This document covers the following building types:

تشمل هذه الوثيقة أنواع المباني التالية:

نوع المبنى	الوصف
الفلل المنفردة	وحدات سكنية أحادية مكونة من طابق أو أكثر (شريطة ألا يتجاوز عدد الطوابق 10).
مجمع فلل	مجمع سكني من عدة فلل مستقلة، وغالبًا ما يكون ضمن مجتمع محاط بسور.
أبراج سكنية/تجارية	مبانٍ متوسطة أو شاهقة الارتفاع، مكونة من عدة طوابق أو مستويات وتتضمن وحدات سكنية أو تجارية منفصلة مرتبة عموديًا.
مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة	في العادة تكون مجموعة من المحلات التجارية والشركات الفردية المتجاورة في ذات المنطقة التجارية.
مجمعات التسوق التجارية	مجمعات تجارية ضخمة، تتألف في العادة من عدة طوابق وتضم العديد من المستأجرين أو الوحدات. يشتمل هذا النوع من المباني عادةً على بنية تحتية تحت الأرض مكونة من عدة طوابق، تتضمن مخازن ومواقف سيارات عامة.
المخازن والورشات	مرافق صناعية كبيرة مخصصة لتخزين وإدارة البضائع، والمواد، والمخزون.
مجمع مخازن	مرفق صناعي يضم عدة مستودعات أو وحدات تخزين في مجمع واحد.

نوع المبنى	الوصف
سكن عمال	في قطر، يوفر أصحاب الأعمال أو المقاولين مرافق سكنية للعمال، وقد تكون مساكن العمال مبانٍ صغيرة أو متعددة الطوابق.
المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة	الحلول الخدمية التي تقدم عادةً للمشاريع/المباني التي لديها شبكة تكنولوجيا معلومات خاصة بها (شاغل واحد) ومشغل نظام، مثل: الجامعات، والبنوك، والمطارات، ومحطات السكك الحديدية، والملاعب، والمباني الحكومية، والمجمعات الصناعية وغيرها من المنشآت المماثلة.

جدول 5.1: وصف أنواع المباني المشمولة في هذه المعايير

Type of building	Description
Single villas	Single dwelling units with one or multiple floors (but less than 10).
Compound of villas	A residential complex comprising multiple individual villas, typically inside a fenced community.
Residential/commercial towers	Medium or high-rise buildings, consisting of multiple floors or levels with individual residential/commercial units arranged vertically within the building.
Groups of shops and retail outlets	Typically, clusters or an aggrupation of individual stores and businesses, situated in close proximity to one another, within the same commercial area.
Shopping malls	Large commercial complexes, typically consisting of multiple floors with multiple tenants/units. This type of building usually features a multi-story underground infrastructure, with storage rooms and public parking spaces.
Warehouses and sheds	Large industrial facilities designed for the storage and management of goods, materials, and inventory.

Type of building	Description
Warehouse compound	An industrial facility comprising multiple warehouses or storage units within a single complex.
Labor accommodation	In Qatar, residential facilities provided by employers or contractors to accommodate their workforce. Labor accommodation can be small or multi-store buildings.
Megaprojects/Bulk services	Service solutions usually apply to projects/buildings that have their own IT network (single tenant) and system operators such as universities, airports, railway stations, stadiums, governmental buildings, industrial complex and other similar establishments.

Table 5.1: description of the types of buildings covered in the standard

Any other type of building, not falling under any of these categories, should be treated on a case-by-case basis.

يتم التعامل مع أي نوع آخر من المباني غير المذكورة تحت هذه الفئات على أساس كل حالة على حدة.

Refer to section w for more information on the types of buildings covered in this Standard.

للاطلاع على المزيد من التفاصيل حول أنواع المباني المشمولة في هذه المعايير، يرجى الرجوع إلى الملحق و.

5.2. General telecommunication infrastructure

5.2. البنية التحتية العامة للاتصالات

5.2.1.Building Access Points

5.2.1. نقاط النفاذ للمباني

In any development, whether it involves villas, buildings, or both, the RED must provide at least one Building Access Point for connectivity with the SP's outside plant (OSP) infrastructure. The Building Access Point acts as the demarcation point between the SP's

في أي مشروع تطوير، سواء كان تتضمن فللًا أو مباني أو كلاهما، فإنه يتعين على المطور العقاري توفير نقطة نفاذ واحدة على الأقل للمبنى لربطه بالبنية التحتية للبنية الخارجية لمزود الخدمة. تُشكِّل نقطة النفاذ للمبنى الحد

outside plant and the private physical infrastructure, and it should be easily accessible by SPs while also being protected against potential damage.

The type of Building Access Point required shall be located underground, regardless of the development's characteristics. Depending on the development's needs, multiple access points may be required. Factors such as building size, shape, total number of users, and building utilization shall be considered. This is further described in section 5.3.

الفاصل بين البنية الخارجية التابعة لمزود الخدمة والبنية التحتية الخاصة، على أن يسهل وصول مزودي الخدمة إليها وحمايتها من أي أضرار محتملة.

يجب أن تكون نقطة النفاذ للمبنى تحت الأرض، بغض النظر عن مواصفات مشروع التطوير. وقد تستدعي الحاجة توفير أكثر من نقطة نفاذ حسب احتياجات مشروع التطوير، وتُراعى في ذلك عوامل مثل حجم المبنى، وشكله، والعدد الإجمالي للمستخدمين، واستخدام المبنى، وهذا موضح بقدر أكبر من التفاصيل في القسم5.3.

5.2.2.Telecommunications Room (TR)

5.2.2. غرفة الاتصالات

Telecommunications Rooms are the areas inside the building(s) where the telecommunications cabling is terminated, cross connected, and interconnected to passive or active telecommunications equipment. Different Telecommunications Rooms may be required in a development, depending on the characteristics of the buildings. The types of Telecommunications Rooms described in this Standard are:

- Main Telecommunications Room
- Rooftop Telecommunications Room
- Floor Aggregation Point/Room (FAP)

For technical specifications refer to Annex A below.

غرف الاتصالات هي الاماكن المخصصة داخل المبنى (المباني) لتوصيل أطراف الكابلات وتوصيلها بالتقاطع أو ربطها بمعدات الاتصالات النشطة أو غير النشطة. قد تتطلب مشاريع التطوير أنواعاً مختلفة من غرف الاتصالات حسب خصائص المباني. وفيما يلي الأنواع المختلفة لغرف الاتصالات الواردة في هذه المعايير:

- غرفة الاتصالات الرئيسية
- غرفة الاتصالات على السطح
- غرفة/نقطة التجميع الطابقية

للاطلاع على المواصفات الفنية، يرجى الرجوع إلى الملحق أ أدناه.

Main Telecommunications Room

غرفة الاتصالات الرئيسية

All buildings except Single Villas and special cases not covered in Section 5 shall be equipped with at least one Main Telecommunications Room (MTR), that shall be provided on the ground floor or basement floor. The minimum TR dimensions will depend on the size, function and features of the building.

يجب أن تحتوي جميع المباني، باستثناء الفلل الفردية والحالات الخاصة غير المشمولة في القسم5 على غرفة اتصالات رئيسية واحدة على الأقل وتكون في الطابق الأرضي أو القبو. وتعتمد الأبعاد الدنيا لغرفة الاتصالات على حجم المبنى، ووظيفته، وخصائصه.

Secondary Telecommunications Room

In case more than one Telecommunications Room is required in a building, Secondary Telecommunications Rooms shall be deployed In case Secondary Telecommunications Rooms are deployed in the building they shall be interconnected by separate cable trays.

غرفة الاتصالات الثانوية

إذا ما استدعت الحاجة أكثر من غرفة اتصالات في المبنى، فحينئذ يجب استخدام غرف اتصالات ثانوية. وإذا تم تركيب غرف اتصالات ثانوية في المبنى، فيجب أن يتم الربط بينها عبر حوامل كابلات منفصلة.

Rooftop Telecommunications Room

Rooftop Telecommunications Rooms host active and passive equipment to provide services such as radio and TV broadcasting (analogue or digital), outdoor and indoor connectivity, etc.

Rooftop Telecommunications Rooms must be provided on the roof of all multi-dwelling buildings. The list of MDUs is provided in Section 5.3. Note that the deployment of Rooftop Telecommunications Rooms in Megaprojects/bulk service buildings is subject to review at the design stage.

غرفة الاتصالات على السطح

تحتوي غرف الاتصالات على السطح على معدات نشطة وغير نشطة لتقديم خدمات مثل البث الإذاعي والتلفزيوني (التناظري أو الرقمي) والاتصال الداخلي والخارجي، إلخ.

يجب توفير غرف اتصالات على أسطح جميع المباني متعددة الوحدات. ويضم القسم 5.3 قائمة بوحدات السكن المتعددة. يُرجى ملاحظة أن تركيب غرف الاتصالات على السطح في المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة يخضع للتقييم أثناء مرحلة التصميم.

Floor Aggregation Point/Room (FAP)

A FAP is used in Multi Dwelling Unit (MDU) scenarios on floors other than ground floors. It can be a dedicated small room (of any size) or a dedicated space within a service room as long as it provides:

- Ready access by the building owner and/or SP – i.e., it shall be in a common area that can be easily accessed by the SP operation and maintenance staff.

غرفة/نقطة التجميع الطابقية

تستخدم نقطة التجميع الطابقية في حالات وحدات السكن المتعددة في جميع الطوابق باستثناء الطوابق الأرضية، ويمكن أن تكون غرفة صغيرة (بأي حجم) أو مساحة مخصصة داخل غرفة خدمة، طالما أنها توفر:

- سهولة وصول مالك المبنى أو مزود الخدمة إليها، بمعنى ضرورة وجودها في منطقة مشتركة يسهل على فنيي الصيانة والعمليات التابعين لمزود الخدمة الوصول إليها.

- Sufficient working space around the equipment to permit maintenance, repair and relocation of equipment as well as the safe use of tools.
- Good lighting, proper ventilation and air circulation characteristics.

Its functions are:

a) To house the Floor Distribution Box (FDB).
b) To house any other of the SPs' active and/or passive components.
c) To serve as an intermediate point to connect the Home Distribution Box (HDB) to the Building Distribution Box (BDB) in the Telecommunications Room.
d) To house any other of the SPs' Remote Radio Units (RRU), and active and passive mobile telecommunication components (e.g., IBS).

5.2.3.Distribution Boxes (DB)

In any in-building telecom infrastructure scenario there are four (4) different types of Distribution Boxes (DBs) that may be used.

- مساحة عمل كافية حول المعدات لتسهيل إجراءات الصيانة والإصلاح ونقل المعدات وكذلك الاستخدام الآمن للأدوات.
- جودة الإضاءة والتهوية المناسبة والتوزيع الفعال للهواء.

ويكون استخدامها للوظائف التالية:

أ) إيواء صندوق التوزيع الطابقي
ب) إيواء أي مكونات نشطة أو غير نشطة أخرى تابعة لمزودي الخدمة
ت) العمل كنقطة وسيطة لربط صندوق التوزيع المنزلي بصندوق التوزيع للمبنى في غرفة الاتصالات.
ث) إيواء أي وحدات طرفية راديوية تابعة لمزودي الخدمة، بالإضافة إلى مكونات الاتصالات المتنقلة النشطة وغير النشطة (مثل الحلول الداخلية)

5.2.3. صناديق التوزيع

في أي سيناريو للبنية التحتية الداخلية للاتصالات، توجد أربعة (4) أنواع مختلفة من صناديق التوزيع يمكن استخدامها.

Building Distribution Box (BDB)

A BDB is located inside a Telecommunications Room in compounds with 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 SP will terminate its cable.

c) To house all of the SPs' active and/or passive components.

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

As regards its technical specifications, the 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 the termination of optical cables from all the flats (dwelling units) in that particular building.
   - Optical Patch Panels to terminate SP's optical cable(s). Each SP shall terminate its cables in a separate Optical Patch Panel.

صندوق التوزيع للمبنى

يقع صندوق التوزيع للمبنى داخل غرفة اتصالات خاصة في مجمعات بها أكثر من 100 وصلة، وفي جميع وحدات السكن المتعددة، ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) العمل كنقطة تجميع رئيسية لجميع الكابلات الموجودة داخل المبنى.

ب) بالعمل كآخر نقطة تحت مسؤولية العميل، حيث يقوم مزود خدمات الاتصالات بتوصيل الكابل الخاص به.

ت) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة التابعة لمزودي الخدمة.

ث) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة التابعة للعميل، إذا لزم الأمر.

فيما يلي بيان المواصفات الفنية لصندوق التوزيع للمبنى:

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

ب) أن يكون ذا حجم ملائم لاستيعاب المكونات التالية على الأقل:

- لوحات تجميع ألياف ضوئية لتوصيل أطراف جميع كابلات الألياف الضوئية القادمة من جميع الشقق (الوحدات السكنية) في المبنى المحدد.
- لوحة تجميع ألياف ضوئية وذلك لتوصيل أطراف كابلات الألياف الضوئية الخاصة بمزود الخدمة. وعلى كل مزود خدمة توصيل أطراف الكابلات الخاصة به في لوحة تجميع ألياف ضوئية منفصلة.

- All of the SPs' active and/or passive components.
- 4-way Power Distribution Units (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 SP optical cable(s) for maintenance purposes (max of 3m).
- Any customer equipment (switches, routers, etc...).

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

d) Must have cable entries from the 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) An 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 testing equipment of the SP maintenance and operations technical staff.

- جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة الخاصة بمزود الخدمة.
- وحدة توزيع طاقة ذات 4 مسارات وتيار متردد قوة 240 فولت (مطابقة لمعيار BS 1363 UK) ومزودة بقاطع تيار كهربائي شدته 30 أمبير) مخصصة لخدمات الاتصالات.
- إدارة الكابلات الرأسية والأفقية.
- مساحة للف كابل (كابلات) الألياف الضوئية لمزود الخدمة لأغراض الصيانة (بحد 3 أمتار)
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجات، وغيرها)

ت) يجب إتاحة الوصول إليه من جميع الجوانب (الأمام والخلف واليمين واليسار) مع تزويده بأبواب قابلة للقفل، إلى جانب توفير مساحة خالية لا تقل عن 600 مم.

ث) يجب توفير مداخل للكابلات من الأعلى والأسفل.

ج) يجب توفير آلية تهوية خالية من الأتربة (أبواب شبكية و/أو مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية)

ح) يجب تركيب صندوق التوزيع للمبنى في منطقة يسهل الوصول إليها وتتوفر بها إضاءة جيدة وتهوية مناسبة وتسمح بالتوزيع الفعال للهواء. ينبغي ألا يتم تركيب صندوق التوزيع للمبنى في أي مناطق يتعذر الوصول إليها أو مناطق بها نسبة رطوبة عالية أو تكثيف للمياه.

خ) يجب توفير مرفق تأريض لجميع المكونات المعدنية يكون مزوداً بنقطة ربط واحدة للتوصيل بنظام التأريض بالمبنى.

د) يجب الفصل بين أي كابلات للتوصيلات الداخلية وأي كابلات للطاقة منخفضة الجهد بمسافة لا تقل عن 50 مم.

ذ) بالنسبة للوحدات النشطة لصندوق التوزيع للمبنى، ينبغي توفير مآخذ تيار كهربائي (تيار متردد بقوة 240 فولت) لمعدات الاختبار الخاصة بفنيي الصيانة والعمليات التابعين لمزود الخدمة.

Floor Distribution Box (FDB)

A FDB is used in a FAP whenever the active and/or passive elements of the SP are used. Its functions are:

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

b) To be the link between PHDBs and BDBs.

c) To house all of the SP's passive components.

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

As regards its technical specifications, the 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.

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 purposes (max of 3m).

صندوق التوزيع الطابقي

يُستخدم صندوق التوزيع الطابقي في نقطة التجميع الطابقية كلما تم استخدام العناصر النشطة و/أو غير النشطة الخاصة بمزود الخدمة، ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) العمل كنقطة تجميع رئيسية لجميع الكابلات الموجودة داخل طابق معين (الكابلات الأفقية).

ب) العمل كوصلة ربط بين الصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي وصناديق التوزيع للمبنى.

ت) إيواء جميع المكونات غير النشطة الخاصة بمزود الخدمة.

ث) إيواء جميع المكونات غير النشطة الخاصة بالعميل، إذا لزم الأمر.

فيما يلي بيان المواصفات الفنية لصندوق التوزيع الطابقي:

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

ب) يجب أن يكون حجم الصندوق مناسبًا (لا يقل عن 30 سم طول × 30 سم ارتفاع × 15 سم عرض) لاستيعاب المكونات التالية على الأقل:

- لوحات تجميع ألياف ضوئية لتوصيل أطراف الكابلات الضوئية.
- وحدة توزيع طاقة ذات 4 مسارات وتيار متردد بقوة 240 فولت (مطابقة لمعيار BS 1363 UK ومزودة بقاطع تيار كهربائي شدته 30 أمبير) مخصصة لخدمات الاتصالات.
- إدارة الكابلات الرأسية والأفقية.
- مساحة للف كابل/كابلات الألياف الضوئية للعميل لأغراض الصيانة (بحد أقصى 3 أمتار).

- Any customer equipment (switches, routers, etc...).

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

d) Must have cable entries from the top and bottom.

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

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

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

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

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

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. An FDB 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.

- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، وغيرها)

ت) يجب إتاحة الوصول إليه من جميع الجوانب (الأمام والخلف واليمين واليسار) مع تزويده بأبواب قابلة للقفل، إلى جانب توفير مساحة خالية لا تقل عن 600 مم. يُفضل توفير مساحة عمل خالية قدرها 750 مم أمام المعدات عندما يكون باب النفاذ مفتوحاً.

ث) يجب توفير مداخل للكابلات من الأعلى والأسفل.

ج) ينبغي توفير أنبوب بقطر داخلي لا يقل عن 25 مم (1 بوصة)، ويكون أسود اللون، مصنوعًا من مادة البولي فينيل كلوريد غير الملدن، وذلك في المسافة من كل صندوق توزيع طابقي إلى خزانة المعدات الداخلية بكل مكتب ومسكن وشقة وأي مساحة مستقلة أخرى في نفس الطابق.

ح) عدم توصيل صندوق التوزيع الطابقي إلا بوحدات المعيشة الموجودة في الطابق الذي يوجد به الصندوق.

خ) يمكن تركيب عدة صناديق توزيع طابقية في طابق واحد، وذلك حسب تكوين المبنى وعدد الوحدات.

د) ينبغي توصيل صناديق التوزيع الموجودة في طوابق الفيلا المختلفة ببعضها عبر أنبوب مصنوع من مادة البولي فينيل كلوريد غير الملدن بقطر 50 مم.

ذ) ينبغي أن يحتوي صندوق التوزيع الطابقي على أنبوب بقطر 50 مم (2 بوصة) يوصل إلى سطح الفيلا، من مكان الخزانة أو من مكان مجرى دخول كابل الهاتف، لتوفير النفاذ إلى الكابلات القادمة من الهوائي.

ر) يجب توفير آلية تهوية خالية من الأتربة (أبواب شبكية و/أو مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

ز) يجب تركيب صندوق التوزيع الطابقي في منطقة يسهل الوصول إليها وتتوفر بها إضاءة جيدة وتهوية مناسبة وتسمح بالتوزيع الفعال للهواء. ينبغي ألا يتم تركيب صندوق التوزيع الطابقي في أي مناطق يتعذر الوصول إليها أو مناطق بها نسبة رطوبة عالية أو تكثيف للمياه.

س) يجب توفير مرفق تأريض لجميع المكونات المعدنية يكون مزوداً بنقطة ربط واحدة للتوصيل بنظام التأريض بالمبنى.

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

n) For active FDB units, a convenience outlet (240V AC) shall be provided for testing equipment of the SP maintenance and operations technical staff.

Home Distribution Box (HDB)

The HDB can be divided into two, depending on the number of floors of the flats and/or villas:

- Primary Home Distribution Box (PHDB)
- Secondary Home Distribution Box (SHDB)

Primary Home Distribution Box

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

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

b) To be the aggregation point for all SHDBs.

c) To house all of the SPs' active and/or passive components.

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

ش) يجب الفصل بين أي كابلات للتوصيلات الداخلية وأي كابلات للطاقة منخفضة الجهد بمسافة لاتقل عن 50 مم.

ص) بالنسبة للوحدات النشطة لصندوق التوزيع الطابقي، ينبغي توفير مآخذ تيار كهربائي (تيار متردد بقوة 240 فولت) لمعدات الاختبار الخاصة بفنيي الصيانة والعمليات التابعين لمزود الخدمة.

صندوق التوزيع المنزلي

هناك نوعان من صناديق التوزيع المنزلية، حسب عدد طوابق الشقق أو الفلل:

- الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي
- صندوق التوزيع المنزلي الثانوي

الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي

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

أ) العمل كنقطة تجميع رئيسية لجميع الكابلات الموجودة داخل الشقة أو الطابق الأرضي داخل الفيلا.

ب) العمل كنقطة تجميع لجميع صناديق التوزيع المنزلي الثانوية.

ت) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة التابعة لمزودي الخدمة.

ث) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة التابعة للعميل، إذا لزم الأمر.

The technical specifications of the PHDB are defined below:

a) The PHDB must be protruded / mounted on the wall with 4 lockable compartments. All doors must have 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) or home gateways.
- One (1) Fiber termination Box (FTB).
- Simple cable management to minimize bending stresses on cables and enable clear unambiguous identification of optical fibers.
- Space to coil fiber cable(s) for maintenance purposes (max of 1m).
- The SP compartment door must be lockable with a master lock.

c) The 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).

فيما يلي بيان المواصفات الفنية للصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي:

أ) يجب أن يكون الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي بارزًا ومثبتًا على الجدار بأربع (4) حجرات قابلة للقفل، ويجب أن توفر جميع الأبواب آلية تهوية خالية من الأتربة (أبواب شبكية و/أو مرشحات قابلة للاستبدال و/أو مراوح تهوية).

ب) ينبغي أن تستوعب حجيرة مزود الخدمة ما يلي:

- وحدة توزيع طاقة ذات 4 مسارات وتيار متردد بقوة 240 فولت (مطابقة لمعيار BS 1363 UK ومزودة بقاطع تيار كهربائي شدته 13 أمبير) مخصصة لخدمات الاتصالات.
- وحدتان لتوصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية أو بوابتان منزليتان.
- صندوق توصيل أطراف الألياف الضوئية.
- إدارة كابلات بسيطة لتقليل ضغوط الثني على الكابلات وتمكين تحديد الألياف البصرية بشكل واضح.
- مساحة للف كابل (كابلات) الألياف الضوئية لأغراض الصيانة (بحد أقصى متر واحد).
- يجب أن يكون باب حجيرة مزود الخدمة قابلاً للقفل ومزودًا بقفل رئيسي.

ت) ينبغي أن تستوعب حجيرة العميل ما يلي:

- كحد أدنى، لوحة تجميع كابلات من الفئة 6 بها 24 منفذًا للفلل، أو لوحة تجميع كابلات من الفئة 6 بها 8 منافذ للشقق (ولا يوجد حد فعلي لإجمالي عدد المنافذ إذا طلب العميل المزيد).
- وحدة توزيع طاقة ذات مسارين وتيار متردد بقوة 230 فولت (مطابقة لمعيار BS 1363 UK ومزودة بقاطع تيار كهربائي شدته 13 أمبير).

- 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 enter from all sides with grommets and seals for cable entry ports and openings.

d) Must be installed in a readily accessible area with good lighting, proper ventilation and air circulation. The PHDB shall not be installed 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 PHDB 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 PHDB location should not be adjacent to any electrical distribution or bus bars.

h) The PHDB should be installed at a height of 120 cm above the finished floor level.

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 shall be of a diameter not less than 25 mm (1 inch) to extend the structured cables from the ONT to the SCS socket locations at each room.

- إدارة كابلات بسيطة لتقليل ضغوط الثني على الكابلات وتمكين تحديد الأزواج بشكل واضح.
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، وغيرها).
- يجب أن يكون الصندوق مزودًا بمداخل للكابلات من جميع الجوانب، وكذلك بحلقات وسدادات لمنافذ وفتحات دخول الكابلات.

ث) يجب تركيب الصندوق في منطقة يسهل الوصول إليها، تتوفر بها إضاءة جيدة وتهوية مناسبة وتسمح بالتوزيع الفعال للهواء. لا يُسمح بتركيب الصندوق في مناطق يصعب الوصول إليها أو خطرة، مثل الزوايا التي يصعب الوصول إليها، أو المناطق ذات الرطوبة العالية أو المعرضة لتكثيف المياه، أو المجاورة للمراجل، المبردات، أو غيرها من المحركات الصناعية المستخدمة في خدمة أنظمة المبنى.

ج) يجب تكريسه لخدمة الوحدة التي يوجد بها.

ح) ينبغي أن يكون موقع الصندوق في نقطة مشتركة تلتقي فيها جميع الأنابيب الداخلية، بحيث يمكن تركيب نظام الكابلات على شكل نجمة. ومع ذلك، يجب ألا تتجاوز مسافة أبعد مقبس 90 مترًا عن الخزانة.

خ) ينبغي أن يكون موقع الصندوق مجاورًا لأي قضبان توزيع أو توصيل كهرباء.

د) ينبغي تركيب الصندوق على ارتفاع 120 سم فوق مستوى الأرضية النهائي.

ذ) إذا كان الصندوق مصنوعًا من مواد معدنية موصلة للكهرباء، ينبغي توفير نقطة توصيل أرضي (التأريض) واستخدامها كنقطة واحدة للصندوق بأكمله.

ر) يجب الفصل بين أي كابلات للتوصيلات الداخلية وأي كابلات للطاقة منخفضة الجهد بمسافة لا تقل عن 50 مم.

ز) يجب ألا يقل قطر جميع أنابيب الكابلات الداخلية عن 25 مم (1 بوصة) لمد الكابلات المهيكلة من وحدة توصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية إلى مواقع مقبس نظام الكابلات المهيكلة في كل غرفة.

Secondary Home Distribution Box (SHDB)

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

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

b) To be the link between sockets and PHDBs.

c) To house all the SPs' active and/or passive components for that particular floor, if required.

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

The technical specifications of the SHDB are defined below:

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 to 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.).

صندوق التوزيع المنزلي الثانوي

يُستخدم صندوق التوزيع المنزلي الثانوي في الفلل بجميع الطوابق ما عدا الطابق الأرضي. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) العمل كنقطة تجميع رئيسية لجميع الكابلات الموجودة في طابق معين داخل الفيلا.

ب) العمل كوصلة ربط بين المقابس الكهربائية والصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي.

ت) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة الخاصة بمزود الخدمة لهذا الطابق المعين، إذا لزم الأمر.

ث) إيواء جميع المكونات النشطة و/أو غير النشطة التابعة للعميل، إذا لزم الأمر.

فيما يلي بيان المواصفات الفنية لصندوق التوزيع المنزلي الثانوي:

أ) يجب أن يكون صندوق التوزيع المنزلي الثانوي بارزاً ومثبتاً على جدار ومزوّدًا بحجيرة واحدة بباب أمامي يوفر آلية تهوية خالية من الأتربة (أبواب شبكية و/أو مرشح يمكن استبداله و/أو مراوح تهوية).

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

- لوحة تجميع كابلات من الفئة 6 (لا يوجد حد فعلي للعدد الإجمالي للمنافذ).
- وحدة توزيع طاقة ذات مسارين وتيار متردد بقوة 230 فولت (مطابقة لمعيار BS 1363 UK ومزودة بقاطع تيار كهربائي شدته 13 أمبير).
- إدارة كابلات بسيطة لتقليل ضغوط الثني على الكابلات وتمكين تحديد الأزواج بشكل واضح.
- أي معدات خاصة بالعميل (مفاتيح، موجهات، وغيرها).

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 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 it is located in.

f) The 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.

ت) يجب أن يتوفر بالصندوق منافذ لدخول الكابلات من جميع الجوانب للسماح بتوصيل سهل، بالإضافة إلى حلقات وسدادات لمنافذ وفتحات دخول الكابلات.

ث) يجب تركيب الصندوق في منطقة يسهل الوصول إليها وتتوفر بها إضاءة جيدة وتهوية مناسبة وتسمح بالتوزيع الفعال للهواء. لا يُسمح بتركيب الصندوق في مناطق يصعب الوصول إليها أو خطرة، مثل الزوايا التي يصعب الوصول إليها، أو المناطق ذات الرطوبة العالية أو المعرضة لتكثيف المياه، أو المجاورة للمراجل، المبردات، أو غيرها من المحركات الصناعية المستخدمة في خدمة أنظمة المبنى.

ج) يجب تكريسه لخدمة الوحدة التي يوجد بها.

ح) ينبغي مراعاة تغطية الواي فاي عند تحديد موقع الصندوق حيث أمكن ذلك.

خ) إذا كان الصندوق مصنوعًا من مواد معدنية موصلة للكهرباء، ينبغي توفير نقطة توصيل أرضي (التأريض) واستخدامها كنقطة واحدة للصندوق بأكمله.

د) يجب الفصل بين أي كابلات للتوصيلات الداخلية وأي كابلات للطاقة منخفضة الجهد بمسافة لا تقل عن 50 مم.

5.2.4.Ducting

External Ducting

The building developer is responsible for providing Lead-in Ducts for the main and redundant routes (if required) from the Building Access Point(s) to the HDB(s) or the Telecommunications Room(s).

The number of Lead-in or external Ducts and how they are routed will depend on whether network redundancy and multiple building connections are required and will be designed and implemented as agreed between the RED and the SPs. In any case, REDs must deploy

5.2.4. القنوات

القنوات الخارجية

المطور العقاري هو المسؤول عن توفير قنوات الربط الرئيسية الموصلة للمسارات الرئيسية والاحتياطية (إذا لزم الأمر) من نقاط النفاذ للمباني إلى صناديق التوزيع المنزلية أو غرف الاتصالات.

يعتمد عدد قنوات الربط الرئيسية أو القنوات الخارجية ومساراتها على مدى الحاجة لتكرار الشبكات والاتصالات المتعددة بين المباني، ويتم تصميمها وتنفيذها حسب الاتفاق المبرم بين المطور العقاري ومزودي الخدمة. يجب على المطور العقاري في جميع الحالات مد القنوات

external Ducts ensuring that there is sufficient capacity for all three SPs from the Access Point to the HDB or Telecommunications Room.

For ease of location, the Ducts should be clearly marked above ground. The exact connection points at the boundary will depend on whether the SPs' network already reaches the plot. Two scenarios arise:

1. The SP's network already exists: The RED will be responsible for the connection to the SPs' Duct systems.
2. The SP's network is still to be built: The RED will be responsible for extending the Lead-in Duct to 1m outside the plot boundary.

It is important to note that SPs may have different connection points for specific developments. In all cases, the building's developer shall be responsible for maintaining and repairing Lead-in Ducts. Additionally, Lead-in Ducts shall be exclusively assigned to Telecommunications Services.

For more information regarding external ducting technical specifications, refer to Annex H: External Ducting Specifications.

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 during the installation and operation of the communications services.

The technical specifications for Inter-DB ducting are listed below:

الخارجية للتأكد من وجود سعة كافية لجميع مزودي الخدمة الثلاثة من نقطة النفاذ إلى صندوق التوزيع المنزلي أو غرفة الاتصالات.

وينبغي تمييز القنوات بشكل واضح فوق مستوى الأرض لتسهيل تحديد موقعها. تعتمد النقاط المحددة للتوصيل عند الحدود على مدى وصول شبكات مزودي الخدمة إلى قطعة الأرض. هناك خياران محتملان:

1. إذا كانت شبكة مزود الخدمة موجودة بالفعل: يتحمل المطور العقاري مسؤولية التوصيل بأنظمة القنوات الخاصة بمزودي الخدمة.
2. إذا كانت شبكة مزود الخدمة لم تُنشأ حتى الآن: يتحمل المطور العقاري مسؤولية تمديد قناة الربط الرئيسية إلى 1 متر خارج حدود قطعة الأرض.

من الأهمية بمكان مراعاة أن مزودي الخدمة قد يحتاجون إلى نقاط توصيل مختلفة في بعض مشاريع التطوير. يتولى المطور العقاري مسؤولية صيانة وإصلاح قنوات الربط الرئيسية في جميع الحالات. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تخصيص قنوات الربط الرئيسية حصرياً لخدمات الاتصالات.

لمزيد من التفاصيل حول المواصفات الفنية للقنوات الخارجية، راجع الملحق د: مواصفات القنوات الخارجية.

القنوات الداخلية بين صناديق التوزيع

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات، وتتمثل وظيفته في توفير قنوات للكابلات بين صناديق التوزيع، بحيث تدعم عناصر الكابلات وتحمي الكابل من الضغط الميكانيكي وضغوط التآكل التي تحدث أثناء تركيب وتشغيل خدمات الاتصالات.

فيما يلي بيان المواصفات الفنية للقنوات الداخلية بين صناديق التوزيع:

a) Preferably to be UPVC 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 (more than 90°) bends must be avoided, if possible. Whenever bends are required, it is necessary to use smooth gradual bends that maintain the minimum bending radius of the cable. If sharp or acute (more than 90°) turning is unavoidable, it is required to 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.

أ) يفضّل أن تكون من أنابيب البولي فينيل كلوريد غير الملدن، ولكن يمكن أيضًا استخدام حلول أخرى مثل القنوات المصنوعة من الحديد المجلفن أو حاملات الكابلات، وهذه القنوات عبارة عن قنوات صلبة أو شبه صلبة مصممة لتوفير القوة والاستقرار الميكانيكي.

ب) يجب ألا تزيد النسبة المئوية لشغل أي من القنوات الداخلية بين صناديق التوزيع المستخدمة لتوزيع الكابلات عن 50% من حيث الحجم في مرحلة التصميم.

ت) يجب تجنب الانحناءات الحادة أو الشديدة (أكثر من 90 درجة)، إن أمكن. عندما تكون الانحناءات مطلوبة، يلزم استخدام الانحناءات التدريجية الملساء التي تحافظ على الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للكابل. إذا كان الدوران الحاد أو الشديد (أكثر من 90 درجة) ضروري، فيتم استخدام صناديق التوصيل التي يمكن الوصول إليها بسهولة في المستقبل.

ث) 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.

ج) لا يجوز تمديد القنوات تحت الأماكن الرطبة مثل المطابخ أو الحمامات.

5.2.5.Risers

Vertical Risers

Risers are required in multiple-story buildings for the installation of telecom cables from the Main Telecommunications Room to other floors.

Galvanized slotted iron cable trays (minimum 200x50 mm Heavy Duty Return Flange (HDRF)) should be provided from the Main Telecommunications Room to each Floor Aggregation Point and extended up to the Rooftop Telecommunications Room.

- The risers to each floor must be symmetrical and vertically in line with the Main Telecommunications Room.

5.2.5. نظم الكابل الصاعد

نظم الكابل الصاعد العمودي

يتوجب توفر نظم الكابل الصاعد في المباني متعددة الطوابق لتركيب كابلات الاتصالات من غرفة الاتصالات الرئيسية إلى الطوابق الأخرى.

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

- يجب أن يكون نظام الكابل الصاعد لكل طابق متناظراً وعمودياً، ومتماشيًا مع غرفة الاتصالات الرئيسية.

- Where the Main Telecommunications Room, Floor Aggregation Points and Rooftop Telecommunications Room are to be located one below the other in a vertical line, a continuous cable tray/conduit must be provided with pull boxes/access panels at every turning point and at an interval of 15 meters each, up to the Main Telecommunications Room. Right angles or sharp bends are to be avoided.
- If a building consists of more than one tower, all the above specified requirements are required for each tower. The towers must be inter-connected at the Main Telecommunications Room, by separate cable trays of a minimum of 2 nos. and a size of 200x50 mm or through floor raceways passing through a common 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 moldings that are designed to look like wood trims and moldings used along ceiling/wall and floor/wall corners. The cabling is then readily accessible but hidden from direct sight inside the molding products.

- وفي حال تواجد غرفة الاتصالات الرئيسية، ونقاط التجميع الطابقية، وغرفة الاتصالات على السطح تحت بعضها 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 يتكون 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 طوابق الميزانين والطوابق العلوية. ويجب فصل وإبعاد حوامل كابلات الاتصالات بشكل مناسب عن حوامل الكابلات الكهربائية، وتجنُّب تقاطع حوامل الكابلات الكهربائية مع حوامل كابلات الاتصالات.
- يمكن توفير المرونة في تثبيت الكابلات عن طريق وضع قنوات دقيقة ذات قطر صغير (قطرها الخارجي أقل من 13 مم) في المبنى. ويمكن وضع مسارات الاتصالات الدقيقة ذات القطر الصغير بسهولة أكبر في تجاويف الحوائط، وفراغات نظام الكابل الصاعد، وفي أو من خلال مساحات خزانة الاتصالات. يمكن وضع الألياف الصغيرة أو ربما بعض الكابلات النحاسية في القناة الدقيقة باستخدام أساليب النفخ أو السحب، حتى يتم حمايتها من التلف المادي الناتج عن الاحتكاك بالمبنى أثناء التثبيت.
- البديل الآخر هو استخدام مسارات الكابلات المدمجة في القوالب البلاستيكية المصممة لتبدو مثل الزخارف والقوالب الخشبية المستخدمة على طول السقف/الحوائط وزوايا الأرضيات/الحوائط. ومن ثم، يمكن الوصول إلى الكابلات بسهولة، ولكنها تكون مخفية عن الأنظار.

Horizontal Risers

The design of the horizontal distribution facilities for each building depends on the nature and telecommunications services requirements. REDs should co-ordinate with the SPs in the 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 the construction of floors. All the concealed Ducts/conduits should be kept straight. Ducts/conduits with more than one bend should be provided with adaptable boxes at each turning for wiring work.

For buildings with small floor sizes, one 25mm diameter concealed conduit from the riser to the outlet end of each unit should be provided. For large floor size buildings, horizontal trunking systems should be provided for cable running.

نظم الكابل الصاعد الأفقي

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

يوصى بإخفاء مسارات/قنوات الكابلات الأفقية أثناء تشييد الأرضيات. كما يجب أن تبقى جميع مسارات/قنوات الاتصالات المخفية مستقيمة. ويتم تزويد مسارات/قنوات 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 كبيرة الحجم، فيجب توفير نظام خطوط أفقية لتمديد الكابلات.

5.3. Reference models

Based on the nature of each type of building, it is possible to group these buildings into three case scenarios, each with its own unique requirements. The aggrupation is illustrated in the table below:

5.3. النماذج المرجعية

بناءً على طبيعة كل نوع من أنواع المباني، يمكن تجميع هذه المباني في ثلاث سيناريوهات، ولكل سيناريو من هذه السيناريوهات متطلباته الفريدة. يوضح الجدول أدناه عملية التصنيف:

تصنيف المبنى	نوع المبنى
وحدات السكن الأحادي المنفصلة	فيلا منفردة
	مخزن منفرد
	سكن عمال
مجمع وحدات السكن الأحادي المنفصلة	مجمع فلل
	مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة
	مجمعات المخازن
وحدات السكن المتعددة	الأبراج السكنية/التجارية
	مراكز التسوق التي تقل مساحتها عن 50,000 متر مربع
	سكن العمال متعدد الطوابق
المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة	المطارات
	مواقف السيارات (العامة والخاصة)
	المباني الحكومية
	الفنادق
	المستشفيات
	المجمعات الصناعية
	المتاحف
	الموانئ
	محطات السكك الحديدية
	المدارس والجامعات
	مراكز التسوق التي تزيد مساحتها على 50,000 متر مربع
	الملاعب

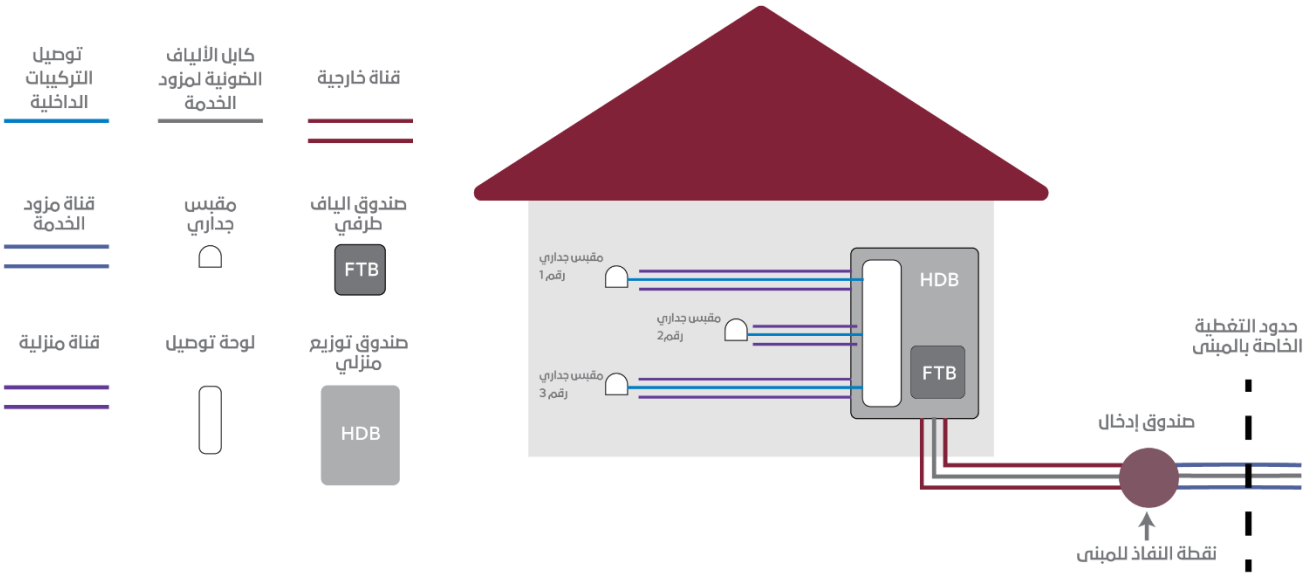
جدول 5.3: فئات المباني المشمولة بهذه المعايير

Building Aggrupation	Type of building
Detached SDUs	Single Villas
	Single Warehouse
	Small labor accommodation
Compound of SDUs	Compound of villas
	Group of shops and retail outlets
	Warehouse compounds
MDUs	Residential/commercial towers
	Shopping malls < 50,000 m^2
	Multistore labor accommodation
Megaprojects/Bulk services	Airports
	Car Parking (public and private)
	Governmental buildings
	Hotels
	Hospitals
	Industrial complexes
	Museums
	Ports
	Railway stations
	Schools & Universities
	Shopping malls > 50,000 m^2
	Stadiums

Table 5.3: Aggrupation of the types of buildings covered in the Standard

For illustrative purposes, the following figures show the reference models used across this document for the four groups of buildings defined above. The elements shown in those figures are described in the text below them.

لأغراض التوضيح، تعرض الأشكال التالية النماذج المرجعية المستخدمة في هذه الوثيقة للفئات الأربع من المباني الموضحة أعلاه. ترد أوصاف العناصر الموضحة في تلك الأشكال في النص أدناه.



الشكل 1-5: نموذج مرجعي لوحدة سكن أحادي منفصلة

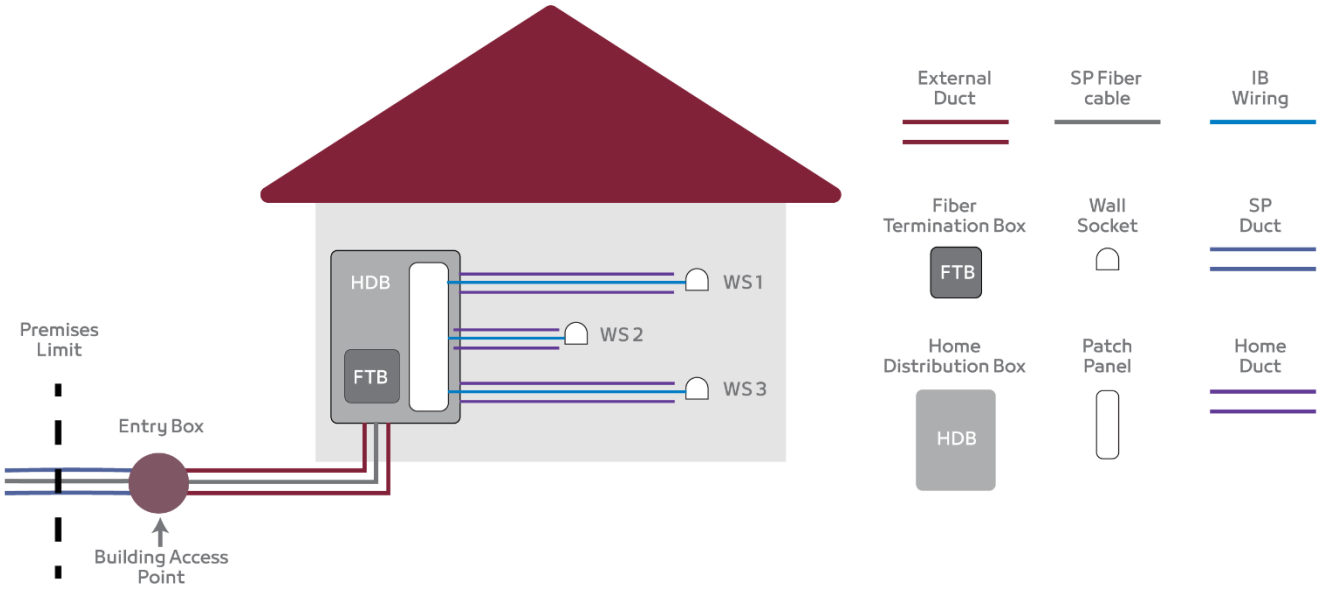
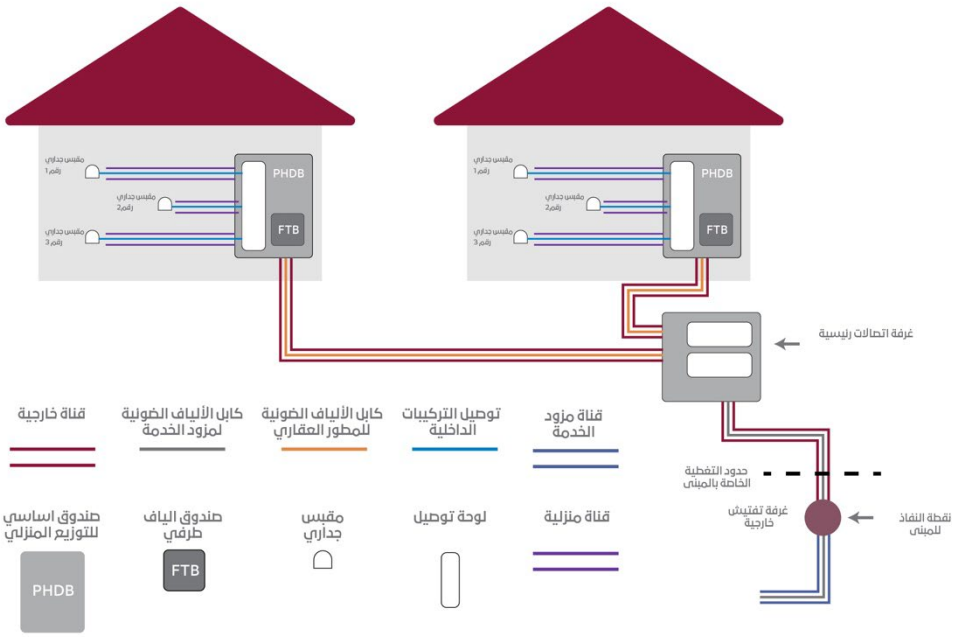


Figure 5-1: Detached SDU reference model



الشكل 2-5: نموذج مرجعي لمجمع وحدات سكن أحادي

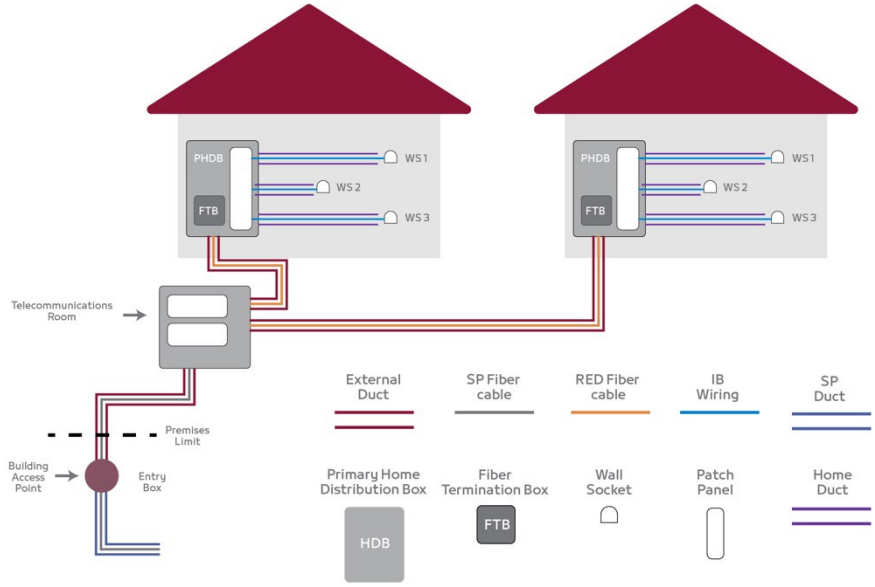
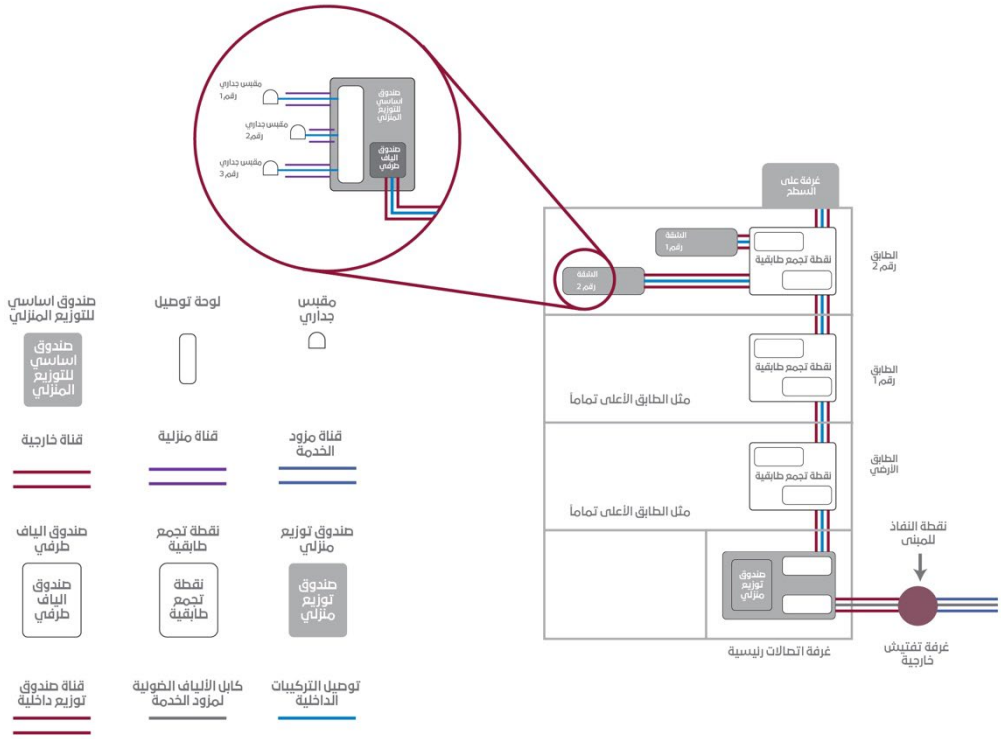


Figure 5-2: Compound of SDUs reference model



الشكل 5-3: نموذج مرجعي لوحدات سكن متعددة

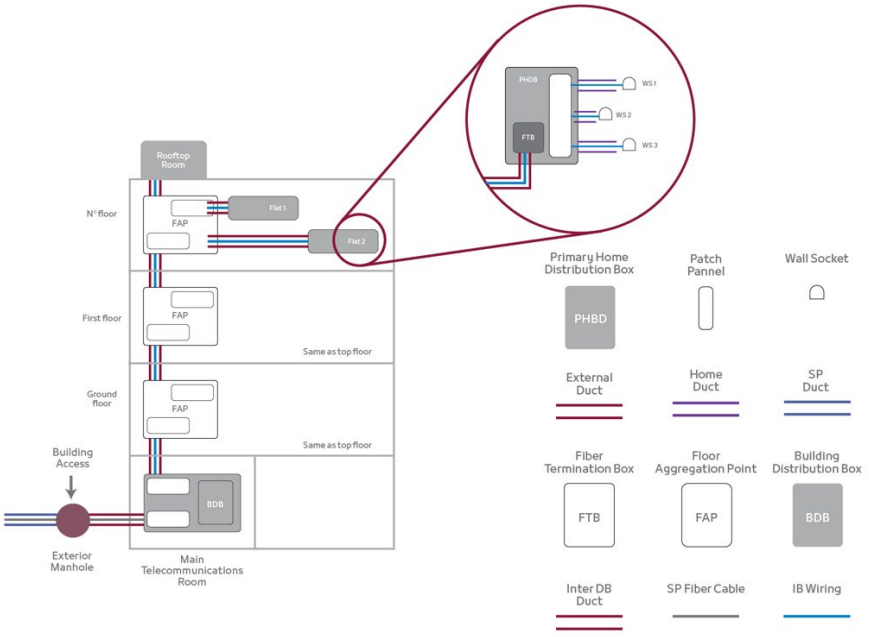
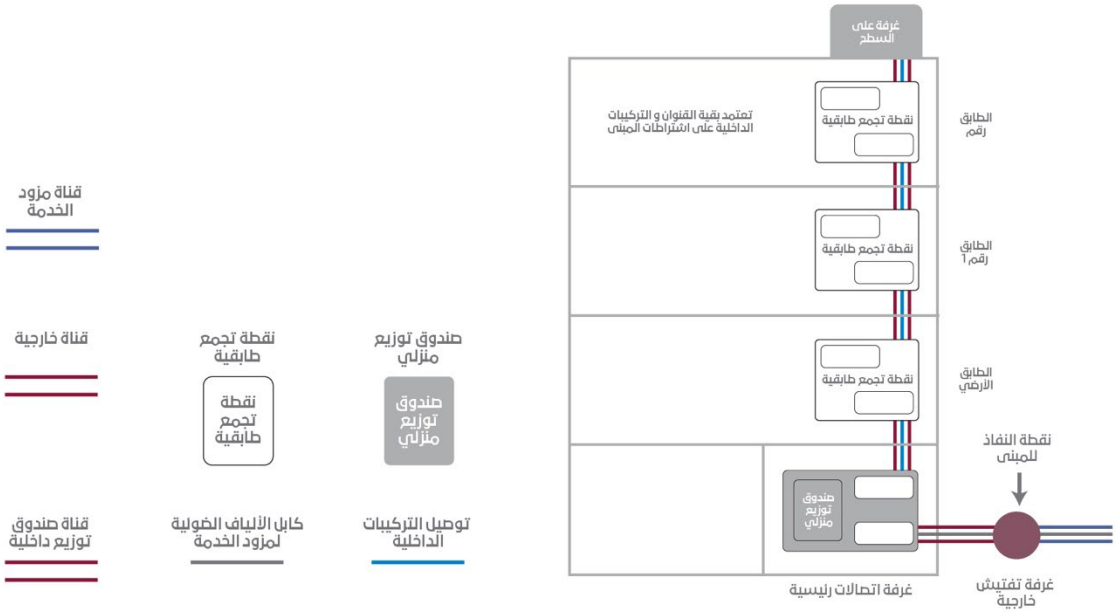


Figure 5-3: MDUs reference model



الشكل 4-5: نموذج مرجعي لمشاريع ضخمة/خدمات ذات طبيعة خاصة

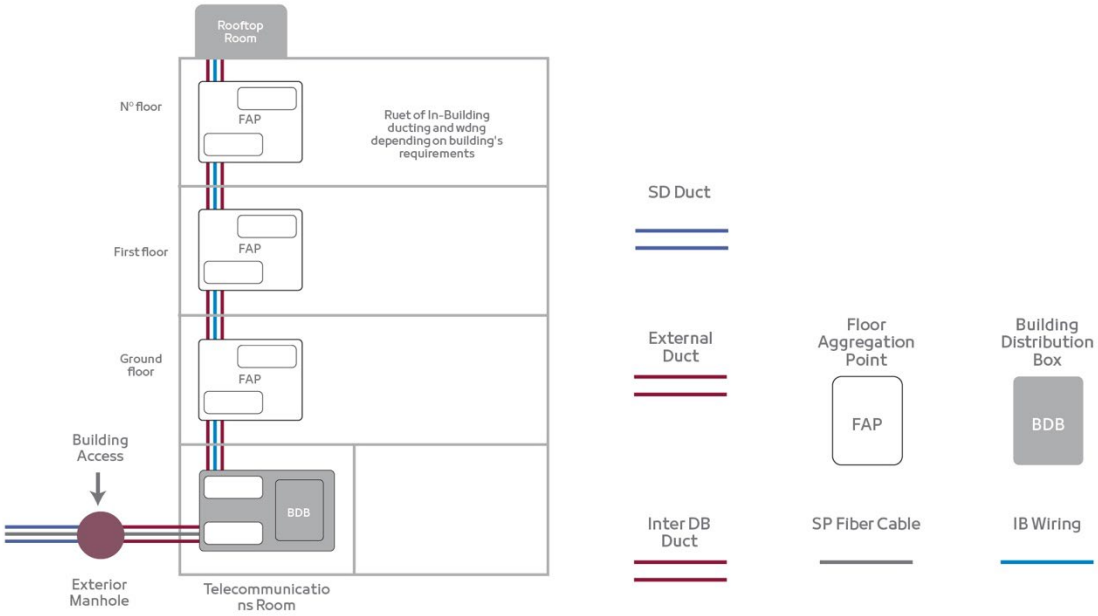


Figure 5-4: Megaprojects/Bulk services reference model

5.4. Criteria to deploy IBW & IBS

The table below summarizes the types of buildings that require IBW and IBS. In the case of IBS, we observe that some buildings require further study to determine if an IBS is necessary. Such a study shall be performed during the building design phase, in coordination between the RED, its design contractor and the SPs.

Aspects that may be considered during the study are, inter alia: outdoor to indoor connectivity, size of the building(s), and the requirements of the occupants. If the study shows that IBS is required, the system shall comply with all relevant requirements set forth in this document and agreed by the parties.

5.4. معايير توصيل التركيبات الداخلية والحلول الداخلية

يلخص الجدول أدناه أنواع المباني التي تحتاج إلى تركيبات داخلية وحلول داخلية. في حالة الحلول الداخلية، نلاحظ أن بعض المباني تحتاج إلى إجراء دراسة إضافية لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى حلول داخلية. ويتعين إجراء هذه الدراسة خلال مرحلة تصميم المبنى، بالتنسيق بين المطور العقاري، ومقاول التصميم التابع له، ومزودي الخدمة.

تشمل الجوانب التي يتعين وضعها في الاعتبار خلال الدراسة، من بين أمور أخرى: الاتصال من الخارج إلى الداخل، وحجم المبنى (المباني)، واحتياجات السكان. إذا خلصت الدراسة إلى وجود حاجة إلى تنفيذ حلول داخلية، فيجب أن يتوافق النظام مع جميع المتطلبات ذات الصلة المنصوص عليها في هذه الوثيقة والمتفق عليها من قبل الأطراف.

تصنيف المبنى	نوع المبنى	يحتاج إلى تركيبات داخلية	يحتاج إلى حلول داخلية
وحدات السكن الأحادي المنفصلة	فيلا منفردة ≥ 1000 متر مربع	✓	X
	فيلا منفردة < 1000 متر مربع	✓	✓
	مخزن منفرد ≥ 10000 متر مربع	✓	X
	مخزن منفرد < 10000 متر مربع	✓	✓
	مساكن عمالية صغيرة	✓	خاضع للدراسة
مجمع وحدات السكن الأحادي المنفصلة	مجمع فلل	✓	خاضع للدراسة
	مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة	✓	خاضع للدراسة
	مجمعات المخازن	✓	خاضع للدراسة
وحدات السكن المتعددة	أبراج سكنية/تجارية ≥ 6 طوابق	✓	X
	أبراج سكنية/تجارية < 6 طوابق	✓	✓
	مراكز تسوق ≥ 50,000 متر مربع	✓	✓
	سكن العمال متعدد الطوابق	✓	خاضع للدراسة
المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة	المطارات	✓	✓
	أنفاق المباني/المجمعات (مثل الأنفاق التي تربط بين المباني أو التي تُستخدم لتسهيل إجراء عمليات الصيانة أو لتوصيل المرافق)	✓	✓
	مواقف السيارات (العامة والخاصة)	✓	✓
	المباني الحكومية	✓	✓
	الفنادق	✓	✓

تصنيف المبنى	نوع المبنى	يحتاج إلى تركيبات داخلية	يحتاج إلى حلول داخلية
	المستشفيات	✓	✓
	المجمعات الصناعية	✓	خاضع للدراسة
	المتاحف	✓	✓
	الموانئ	✓	✓
	محطات السكك الحديدية	✓	✓
	المدارس والجامعات	✓	✓
	مراكز التسوق التي تزيد مساحتها على 50,000 متر مربع	✓	✓
	الملاعب	✓	✓

جدول 5.4 : أنواع المباني التي تحتاج إلى تركيبات داخلية وحلول داخلية

Building Aggrupation	Type of building	IBW required	IBS required
Detached SDUs	Single Villas ≤ 1,000 m^2	✓	x
	Single Villas > 1,000 m^2	✓	✓
	Single Warehouse ≤ 10,000 m^2	✓	x
	Single Warehouse > 10,000 m^2	✓	✓
	Small Labor Accommodation	✓	Subject to study
Compound of SDUs	Compound of Villas	✓	Subject to study
	Group of Shops and retail outlets	✓	Subject to study
	Warehouse compounds	✓	Subject to study
MDUs	Residential/commercial towers ≤ 6 floors	✓	x
	Residential/commercial towers > 6 floors	✓	✓
	Shopping malls ≤ 50,000 m^2	✓	✓
	Multistore labor accommodation	✓	Subject to study
Megaprojects / Bulk services	Airports	✓	✓
	Building/compound Tunnels (e.g., connecting buildings, maintenance, utilities)	✓	✓
	Car Parking (public and private)	✓	✓
	Governmental buildings	✓	✓
	Hotels	✓	✓
	Hospitals	✓	✓

Building Aggrupation	Type of building	IBW required	IBS required
	Industrial complex	✓	Subject to study
	Museums	✓	✓
	Ports	✓	✓
	Railway stations	✓	✓
	Schools & Universities	✓	✓
	Shopping malls > 50,000 m^2	✓	✓
	Stadiums	✓	✓

Table 5.4: Types of buildings that require IBW and IBS

Note that building/compound tunnels (e.g., connecting buildings, for maintenance, utilities) must have IBS connectivity, as stated in Section 5. As such, they qualify for mandatory IBS connectivity regardless of the group or type of building.

As indicated above, the solution deployed must be studied during the design phase.

لاحظ أن أنفاق المباني/المجمعات (على سبيل المثال، للربط بين المباني، لأغراض الصيانة، المرافق) يجب أن تكون بها وصلات حلول داخلية، كما هو موضح في القسم 5. وبالتالي، يلزم توصيل حلول داخلية بها بغض النظر عن فئة أو نوع المبنى.

كما هو مذكور أعلاه، يجب دراسة الحل الذي يتم تنفيذه خلال مرحلة التصميم.

5.5. Design Review Process

The end-to-end design process is divided into the following steps:

1. The RED/Building Owner shall appoint a Civil/Architectural Design Consultant as

5.5. عملية مراجعة التصميم

تنقسم عملية التصميم الشاملة إلى الخطوات التالية:

1. يعيّن المطور العقاري/مالك المبنى استشاري تصميم مدني/معماري ليعمل بمثابة "الاستشاري

the “Main Design Consultant”, which shall appoint a Telecom Design Subconsultant.

2. The Telecom Design Subconsultant then shall prepare the telecom design (IBW and/or IBS) as per this Standard and coordinate at the same time with the SPs to ensure their requirements (e.g., related to capacity, space, etc.) are met.

   Telecom Design should be tailored to the specific venue and the most effective topology should be selected for such a case. Passive DAS is expected to be the most effective approach in most cases, although the Telecom Design Subconsultant may recommend with justification the need or effectiveness of active DAS solutions in specific venues, such as Mega Projects, on an exceptional basis, if technically required. In any case, Telecom Design will be subject to SPs revision and approval as described in Step 4 below.

3. Once the design is prepared, the Main Design Consultant shall submit the design to the SPs through the Building Permit process. In case of an existing building not requiring a Building Permit, the Telecom Design Subconsultant shall share the design with the SPs via email.

4. Once the design has been received by the SPs, the SPs have the option to review the design, where:

   i. SPs must inform REDs and their subcontractors of their intention to review the design within 5 working days of receipt of the design. No response within 5 working days shall be

الرئيسي للتصميم"، والذي يعيّن بدوره استشاريًا فرعيًا لتصميم الاتصالات.

2. يعمل الاستشاري الفرعي لتصميم الاتصالات بعد ذلك على إعداد تصميم الاتصالات (التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية) وفقًا لهذه المعايير، إلى جانب التنسيق في الوقت نفسه مع مزودي الخدمة لضمان تلبية متطلباتهم (مثل المتطلبات المتعلقة بالسعة والمساحة، وغيرها).

   يجب أن يكون تصميم البنى التحتية للاتصالات خاصا بالمكان المحدد، ويجب اختيار التصميم الأكثر فعالية لمثل هذه الحالة. على سبيل المثال، من المتوقع أن يكون نظام توزيع الهوائيات غير النشط هو النهج الأكثر فعالية في معظم الحالات، على الرغم من أن الاستشاري الفرعي لتصميم الاتصالات قد يقترح مع وجود مبررات توضح الحاجة للفاعلية، حلول توزيع الهوائيات النشط في أماكن محددة، وذلك للمشاريع الكبيرة، كحالات استثنائية، في حال الحاجة لمثل هذه التقنية. على أي حال، سيخضع تصميم الاتصالات لمراجعة مقدمي الخدمة والموافقة عليها كما هو موضح في الخطوة 4 أدناه.

3. يقدّم استشاري التصميم الرئيسي التصميم بمجرد إعداده إلى مزودي الخدمة في إطار عملية الحصول على تصريح البناء. وفي حالة المباني القائمة التي لا تتطلب تصريح بناء، يعمل الاستشاري الفرعي لتصميم الاتصالات على مشاركة التصميم مع مزودي الخدمة عبر البريد الإلكتروني.

4. بمجرد استلام مزودي الخدمة التصميم، يكون لديهم الخيار لمراجعة التصميم، وفقًا لما يلي:

   i. يبلغ مزودو الخدمة المطورين العقاريين والمقاولين الفرعيين برغبتهم في مراجعة التصميم في غضون 5 أيام عمل من تاريخ استلام التصميم. ويُعتبر عدم الرد خلال 5 أيام عمل بمثابة عدم وجود رغبة في مراجعة التصميم.

considered as no intention to review the design.

ii. For SP(s) that decide to review the design:

a. Such SP(s) will review it and either approve it or provide comments (duly justified) for modification.

b. The Telecom Design Subconsultant shall update the design based on the comments received and share it back, as per step 3.

iii. The design will be deemed approved by SP(s) that did not confirm their intention to review the design as per point (i) above.

Step 4 shall be repeated as many times as necessary until the design is agreed by the parties. Only SP(s) involved in the review process as per point (i) above would be able to participate in iterations of Step 4.

Any changes requested by any SP at a later stage will be at the SP's expense.

General aspects

For the design of an IBS system, REDs/Building Owners must engage with a certified design contractor from the CRA's public list, published on the CRA website (https://www.cra.gov.qa).

No fees shall be imposed by the SPs to the REDs/Building Owners for the review and

ii. بالنسبة لمزودي الخدمة الذين يقررون مراجعة التصميم:

أ. يعمل مزودو الخدمة على مراجعة التصميم، ثم إما الموافقة عليه أو تقديم ملاحظات لإدخال تعديلات (مع توضيح مبرراتها).

ب. يقوم الاستشاري الفرعي لتصميم الاتصالات بتحديث التصميم بناءً على الملاحظات الواردة ومشاركته مرة أخرى وفقًا للخطوة 3.

iii. يُعتبر التصميم معتمدًا من قبل مزودي الخدمة الذين لم يؤكدوا رغبتهم في مراجعة التصميم على النحو الموضح في النقطة (1) أعلاه.

وتُعاد الخطوة 4 مرارًا وتكرارًا حسب الحاجة حتى توافق الأطراف على التصميم. لن يكون بإمكان مزودي الخدمة المشاركة في عمليات تكرار الخطوة 4 إلا إذا كانوا قد شاركوا في عملية المراجعة وفقًا للنقطة (1) أعلاه.

يتحمل أي مزود خدمة تكلفة أي تعديلات يطلبها في مرحلة لاحقة.

الجوانب العامة

عند تصميم نظام الحلول الداخلية، يجب على المطورين العقاريين/مالكي المباني التعاقد مع مقاول تصميم معتمد من القائمة العامة لهيئة تنظيم الاتصالات، والمنشورة على موقع الهيئة (https://www.cra.gov.qa).

لن تُفرض أي رسوم من قبل مزودي الخدمة على المطورين العقاريين/مالكي المباني مقابل مراجعة

approval of the design of the IBW and/or IBS systems.

Unless otherwise agreed by the parties, the SPs shall review the design of a building within 3 to 6 weeks.

Refer to Annex H for the Design and Construction Review Processes diagram.

5.6. Construction Review Process

The end-to-end construction review process is divided into the following steps:

1. Once the design has been approved and, if applicable, the Building Permit has been granted, the RED/Building Owner can commence the rollout phase of the IBW and/or IBS systems.
2. The RED/Building Owner shall appoint a Main Civil Contractor, which shall appoint a Telecom Subcontractor.
3. The Telecom Subcontractor shall coordinate with the SPs during the rollout phase for any changes in the approved design and prior to site integration. If any modification(s) is needed, the SPs shall review and approve it before continuing with the rollout.
4. The Main Civil Contractor shall carry out periodic inspections throughout the construction/installation process to verify that the work conforms to the approved design.
5. Once the rollout has been completed, the Telecom Subcontractor shall submit to both SPs, the RED and the Building Owner

تصميم أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية والموافقة عليها.

يعمل مزودو الخدمة مراجعة تصميم المبنى خلال 3 إلى 6 أسابيع، ما لم يتفق الأطراف على خلاف ذلك.

يُرجى الرجوع إلى الملحق د للاطلاع على مخطط عمليات مراجعة التصميم والبناء.

5.6. عملية مراجعة البناء

تنقسم عملية مراجعة البناء الشاملة إلى الخطوات التالية:

1. بمجرد اعتماد التصميم، والحصول تصريح البناء، إن كان ذلك التصريح مطلوبًا، يمكن للمطور العقاري/مالك المبنى البدء في مرحلة تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية.
2. يعيّن المطور العقاري/مالك المبنى مقاولًا مدنيًا رئيسيًا، والذي يعين بدوره مقاولًا فرعيًا للاتصالات.
3. يعمل المقاول الفرعي للاتصالات على التنسيق مع مزودي الخدمة خلال مرحلة التنفيذ بشأن أي تغييرات في التصميم المعتمد وذلك قبل دمج الموقع. إن كانت هناك حاجة إلى أي تعديل (تعديلات)، يجب على مزودي الخدمة مراجعتها والموافقة عليها قبل متابعة التنفيذ.
4. يجري المقاول المدني الرئيسي عمليات تفتيش دورية خلال أعمال البناء/التركيب للتحقق من توافق الأعمال مع التصميم المعتمد.
5. بمجرد الانتهاء من التنفيذ، يقدَّم المقاول الفرعي للاتصالات الرسومات التنفيذية (النهائية) إلى كل من مزودي الخدمة والمطور العقاري، ومالك المبنى (حسبما يقتضيه الحال)، وفقًا للقسم 5.7.

(if applicable) the as-built drawings and test results, pursuant to Section 5.7.

6. Once the information has been received by the SPs, the SPs have the option to review the building, where:

   i. SPs must inform REDs and their subcontractors of their intention to review the rollout of the IBW and/or IBS systems within 5 working days of receipt of the information. No response within 5 working days shall be considered as no intention to review the rollout.

   ii. For SP(s) that decide to review the rollout of the IBW and/or IBS systems:

      a. Such SP(s) will review it and either accept the rollout or provide comments (duly justified) for modification.

      b. The Telecom Subcontractor shall perform the required changes to the IBW and/or IBS systems based on the comments received and share the information back, as per Step 5.

   iii. The rollout of the IBW and/or IBS systems will be deemed approved by SP(s) that did not confirm their intention to review the rollout as per point (i) above.

   Step 6 shall be repeated as many times as necessary until the rollout of the IBW and/or IBS systems is accepted by the parties. Only SP(s) involved in the review process as per point (i) above would be able to participate in iterations of Step 6.

   Any changes requested by any SP at a later stage will be at the SP's expense.

7. Upon acceptance, the Main Civil Contractor can apply for the "Building Completion Certificate" to be issued by the Building Permit Complex.

6. بعد استلام مزودي الخدمة المعلومات، يكون لديهم الخيار لمراجعة البناء، وفقًا لما يلي:

   i. يبلغ مزودو الخدمة المطورين العقاريين والمقاولين الفرعيين برغبتهم في مراجعة تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية في غضون 5 أيام عمل من استلام المعلومات. ويُعتبر عدم الرد خلال 5 أيام عمل بمثابة عدم وجود رغبة في مراجعة التنفيذ.

   ii. بالنسبة لمزودي الخدمة الذين يقررون مراجعة تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية:

      أ. يعمل مزودو الخدمة على مراجعة التنفيذ، ثم إما الموافقة عليه أو تقديم ملاحظات لإدخال تعديلات (مع توضيح مبرراتها).

      ب. يقوم المقاول الفرعي للاتصالات بإجراء التعديلات المطلوبة على أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية بناءً على الملاحظات الواردة، ومشاركة المعلومات مرة أخرى، وفقًا للخطوة 5

   iii. يُعتبر تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية معتمدًا من قبل مزودي الخدمة الذين لم يؤكدوا رغبتهم في مراجعة التنفيذ على النحو الموضح في النقطة (1) أعلاه.

   وتُعاد الخطوة 6 مرارًا وتكرارًا حسب الحاجة حتى توافق الأطراف على تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية. لن يكون بإمكان مزودي الخدمة المشاركة في عمليات تكرار الخطوة 6 إلا إذا كانوا قد شاركوا في عملية المراجعة وفقًا للنقطة (1) أعلاه. يتحمل أي مزود خدمة تكلفة أي تعديلات يطلبها في مرحلة لاحقة.

7. بعد الموافقة على التنفيذ، يمكن للمقاول المدني الرئيسي التقدم للحصول على "شهادة إتمام البناء" التي يصدرها مجمع رخص البناء.

General aspects

No fees shall be imposed by the SPs to the REDs for the review and approval of the building rollout of the IBW and/or IBS systems.

Unless otherwise agreed by the parties, the SPs shall review the rollout of the IBW and/or IBS systems within 3 to 6 weeks.

Refer to Annex H for the Design and Construction Review Processes diagram.

الجوانب العامة

لن تُفرض أي رسوم من قبل مزودي الخدمة على المطورين العقاريين مقابل مراجعة تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية والموافقة عليه.

يعمل مزودو الخدمة على مراجعة تنفيذ أنظمة التركيبات الداخلية و/أو الحلول الداخلية خلال 3 إلى 6 أسابيع، ما لم يتفق الأطراف على خلاف ذلك.

يُرجى الرجوع إلى الملحق د للاطلاع على مخطط عمليات مراجعة التصميم والبناء.

5.7. As Built Requirements

The as-built drawings shall include:

- The location of the Antennas/Splitters/components/cable route with labelling marked on it.
- Schematics diagram.
- Photos of all the antennas/splitters/components installed.
- VSWR/PIM Testing report to be shared in original & PDF format.

5.7. متطلبات الرسومات التنفيذية (النهائية)

يجب أن تتضمن الرسومات التنفيذية (النهائية) ما يلي:

- موقع الهوائيات/المقسّمات/المكونات/مسار الكابلات مع وضع العلامات المناسبة عليه.
- الرسومات البيانية التخطيطية.
- صور لجميع الهوائيات/المقسّمات/المكونات المركَّبة.
- يلزم مشاركة تقرير اختبار نسبة الموجة الدائمة/التحويل البيني السلبي بنسختين: النسخة الأصلية ونسخة بتنسيق بي دي إف.

6. In-Building Wiring (IBW)

6.1. Introduction and objectives

In-Building wiring is a vital aspect of the telecommunications infrastructure necessary to allow SPs to deliver innovative and high-quality services to their customers in property developments such as residential, business and commercial buildings.

Due to the rapid evolution of the ICT sector, especially for data services, the requirements of residential and businesses for modern telecommunication services have increased considerably.

REDs, building owners and landlords shall engage with SPs and follow this Standard's specifications at an early stage so that any process or design issues may be resolved to ensure provisioning of best and fastest services to the customer. This In-Building Telecommunications Infrastructure Standard has 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.
- Supporting the deployment of fiber networks as key infrastructure in the ICT sector.
- Common standards and requirements similar to best practice standards implemented globally.
- Provision of services from several SPs in parallel.
- Optimization of investments through the sharing of infrastructure elements like rooms, Ducts, cable trays and cabling.

6. التركيبات الداخلية

6.1. المقدمة والأهداف

يعد توصيل التركيبات الداخلية جانباً حيوياً من جوانب البنية التحتية للاتصالات، وذلك لتلبية احتياجات مزودي الخدمة، 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 سيماً في مجال خدمات البيانات، ازدادت احتياجات المساكن والأعمال التجارية لخدمات الاتصالات الحديثة ازدياداً كبيراً.

على المطورين العقاريين ومالكي المباني وأصحاب الأراضي الالتزام بالعمل مع مزودي الخدمة واتباع المواصفات الواردة في هذه المعايير في مرحلة مبكرة، بحيث يمكن حل أي مسائل تتعلق بالعمليات أو التصميمات لضمان توفير أفضل الخدمات وأسرعها للعميل. تشمل الأهداف الرئيسية لمعايير البنية التحتية الداخلية للاتصالات ما يلي:

- اتباع معيار مشترك ومحايد للتركيبات الداخلية لتسهيل نشر شبكات الألياف الضوئية FTTx في مشاريع التطوير العقاري لصالح جميع فئات أصحاب المصلحة.
- دعم نشر شبكات الألياف الضوئية كمكون أساسي للبنية التحتية في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- تطبيق المعايير والمتطلبات المشتركة المتوافقة مع أفضل الإجراءات والمعايير المطبقة عالميًا.
- تقديم الخدمات من خلال عدة مزودي خدمة في الوقت نفسه.
- الاستفادة من الاستثمارات على النحو الأمثل من خلال مشاركة عناصر البنية التحتية مثل الغرف، والقنوات، وحوامل الكابلات، وتمديد الكابلات.

- Efficient utilization of unused space in rooms for other functions, where applicable.
- Meeting minimum requirements regarding the provision of internal wiring to support telecommunications services in several types of building.

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

This Section also defines the network demarcation points, and stakeholders' responsibilities for each of the group of buildings defined in Section 5.1.

6.2. General overview

6.2.1.General responsibilities

Each residential unit, regardless of whether it is part of a Multi-Dwelling Unit (MDU) or consists of a Single Dwelling Unit (SDU), must have a minimum of 1 fiber cable with 4 fiber optic strands - one for each of the 3 SPs and one spare. The residential retail subscribers should be able to avail services from all three SPs simultaneously if they so choose.

The building owner is responsible for the maintenance, repair, and future upgrade

- استخدام الحيز غير المستخدم في غرف الاتصالات استخداماً فعالاً للقيام بوظائف أخرى عند الحاجة.
- تلبية الحد الأدنى من المتطلبات فيما يتعلق بتوفير التركيبات الداخلية، لدعم خدمات الاتصالات في العديد من أنواع المباني.

تم تصميم الإرشادات المقدمة في هذه الوثيقة بشأن البنية التحتية للتركيبات الداخلية لمساعدة الشبكات "المستقبلية" قدر الإمكان وبشكل معقول، بالنظر للاتجاهات الحالية في مجال التكنولوجيا. وسيتحقق ذلك عبر استخدام القنوات، وتجميعات الكابلات/الوصلات من الفئة 6 والكابل الداخلي G.657A2 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.

يحدّد هذا القسم نقاط ترسيم حدود الشبكة ومسؤوليات أصحاب المصلحة لكل مجموعة من المباني المحددة في القسم 5.1.

6.2. لمحة عامة

6.2.1. المسؤوليات العامة

كل وحدة سكنية، بغض النظر عما إذا كانت في وحدة السكن المتعدد أو وحدة السكن الأحادي، يلزم أن يكون 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.

يكون مالك المبنى مسؤولًا عن متطلبات الصيانة والإصلاح والترقية وتطوير الشبكة المستقبلية للكابلات

requirements of in-building cables in all publicly accessible/maintenance areas in the building. The homeowner or dwelling unit owner owns, manages and is responsible for internal wiring inside the living space.

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.

Building owners are also responsible for the User Internal Network as well as any special requirements for other, non-telecommunications, services (building management system (BMS), CCTV, etc.).

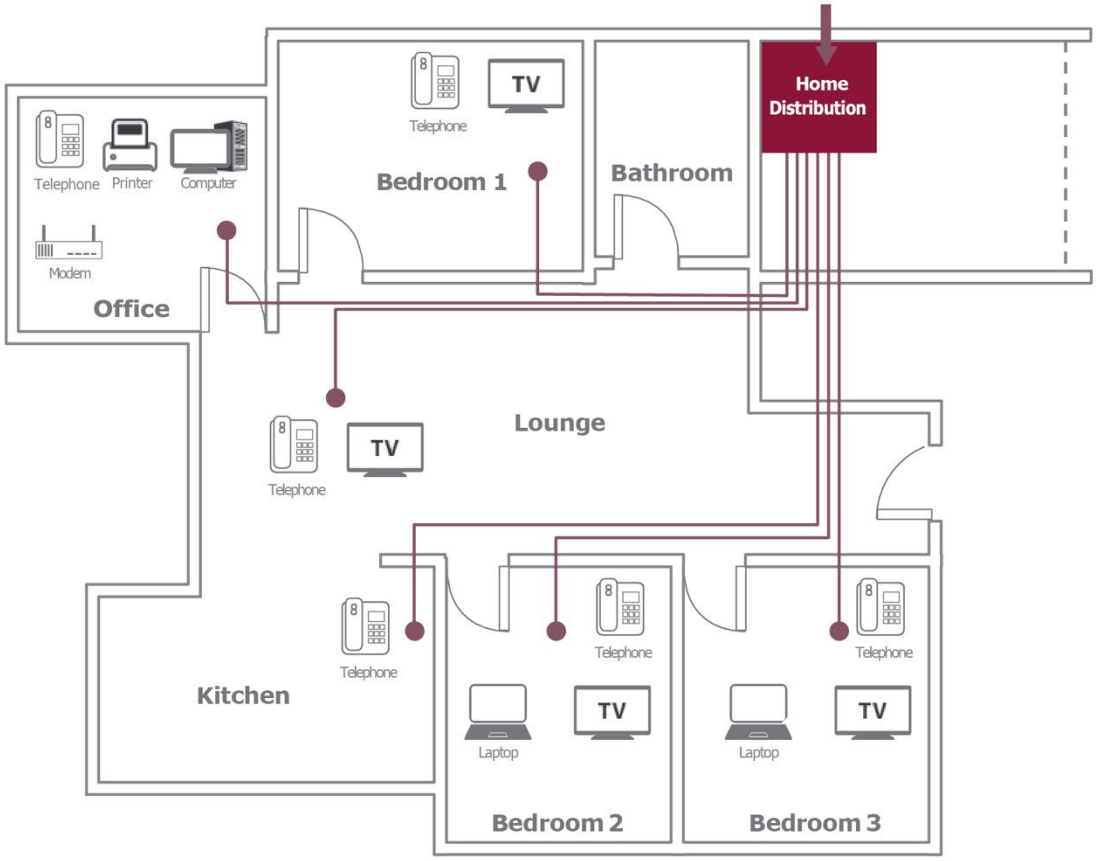
Plan view of Scope 1 Figure 6: illustrates some of the additional internal wiring possibly required within the living area. Within these spaces, individual building and dwelling owners will make very different choices on exact cable pathways and locations based on their immediate needs and desired flexibility for the future. Such additional internal wiring must not adversely impact on the quality of the installation of wiring to support telecommunications.

داخل المبنى في جميع مناطق الصيانة/الوصول العام في المبنى. يمتلك صاحب المنزل أو مالك الوحدة السكنية التركيبات الداخلية داخل مساحة المعيشة ويديرها ويكون مسؤولاً عنها.

يُنصح مالكو المباني ومطوري العقارات والاستشاريون والمقاولون بتوفير متطلبات الاتصالات المختلفة داخل المبنى، حسب الحاجة، لضمان توفير الخدمات في الوقت المناسب.

يتحمل مالكو المباني أيضًا مسؤولية الشبكة الداخلية للمستخدم بالإضافة إلى أي متطلبات خاصة بالخدمات الأخرى غير المتعلقة بالاتصالات (نظام إدارة المباني، الدوائر التلفزيونية المغلقة "كاميرات المراقبة"، إلخ).

عرض خطة النطاق 1، الشكل6: بعض التركيبات الداخلية الإضافية التي قد تكون مطلوبة داخل مساحة المعيشة. وضمن هذه المساحات، سيتخذ مالكو المباني والمساكن الفردية خيارات مختلفة بشأن مسارات ومواقع الكابلات الدقيقة بناءً على احتياجاتهم الفورية والمرونة المطلوبة للمستقبل. يجب ألا تؤثر هذه التركيبات الداخلية الإضافية سلبًا على جودة تركيب الكابلات الخاصة بالاتصالات.



الشكل 1-6: عرض خطة النطاق

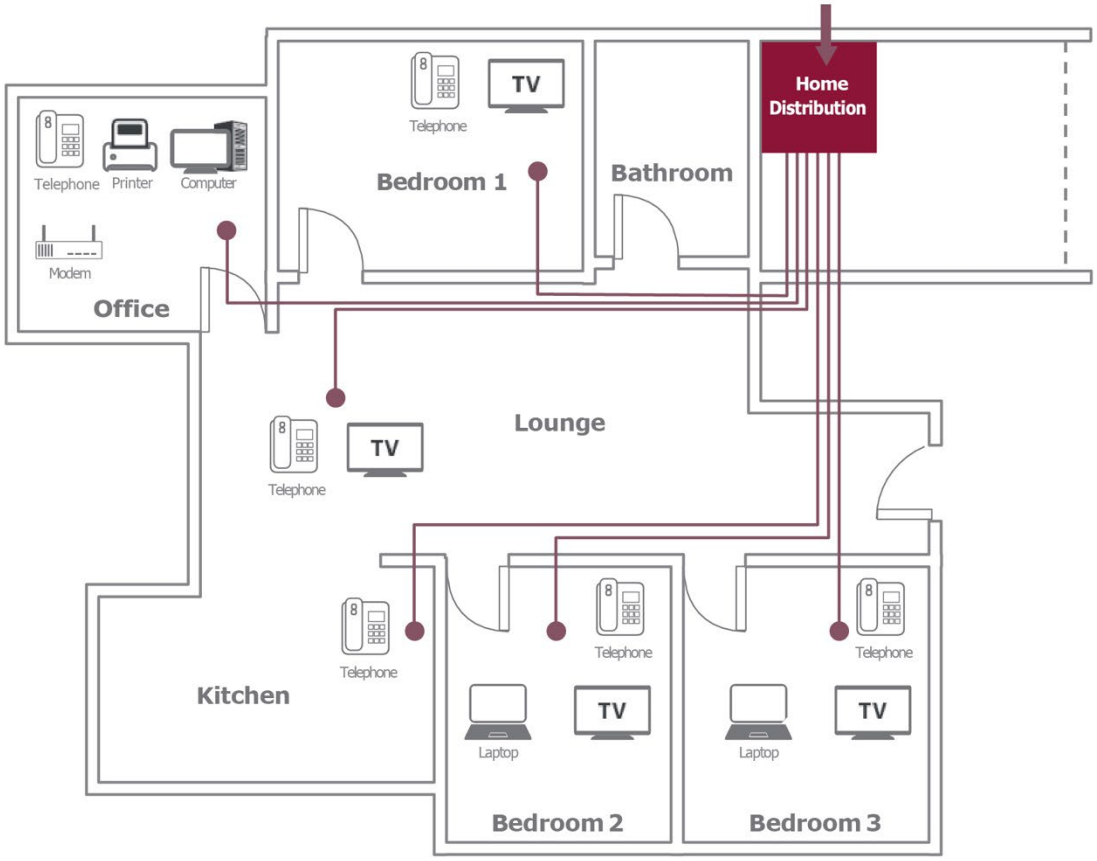


Figure 6-1: Plan view of scope

6.2.2. التركيبات الداخلية للمباني القائمة والجديدة

المباني القائمة بدون تركيبات داخلية

تنطبق نفس المتطلبات الخاصة بالمباني الجديدة على المباني القائمة التي لم يتم توصيل التركيبات الداخلية فيها.

تجدر الإشارة إلى المرافق القائمة قبل إصدار وثيقة المعايير هذه قد تحتوي على بعض القيود التي تجعل

6.2.2.Existing and New Buildings Internal Wiring

Existing Building without Internal Wiring

The same requirements as for new buildings shall apply to existing buildings where no internal wiring has been deployed.

As a general note, facilities that existed prior to the issuance of this Standard document may have some inherent constraints, making it

impractical or prohibitively expensive to deploy the IBW in them. It is assumed that, in such cases, no deployments will be carried out. However, in such cases, if the SP or the RED is interested in installing the internal wiring in the building, this installation shall be carried out by the interested party, at its own expense and in full compliance with this Standard.

توصيل التركيبات الداخلية فيها غير ممكن أو باهظ التكلفة. ومن المفترض أنه في مثل هذه الحالات لن يتم توصيل أي تركيبات. ومع ذلك، في مثل هذه الحالات، إذا كان مزود الخدمة أو المطور العقاري يرغب في توصيل التركيبات الداخلية في المبنى، يتولى الطرف الراغب توصيل هذه التركيبات على نفقته الخاصة مع الامتثال الكامل لهذه المعايير.

Existing Building Internal Wiring

التركيبات الداخلية للمباني القائمة

For existing buildings where the SPs have already deployed the in-building wiring, the existing responsibilities for ownership, maintenance, and upgrading shall be maintained.

بالنسبة للمباني القائمة التي قام مزودو الخدمة بالفعل بتوصيل التركيبات الداخلية فيها، تبقى المسؤوليات الحالية المتعلقة بالملكية والصيانة والترقية كما هي.

This means that, if any SP has already deployed the IBW, that same SP shall be responsible for maintaining and upgrading it. A similar approach shall be followed in cases where it is the RED who has deployed the IBW.

وهذا يعني أنه إذا كان أي مزود خدمة قد قام بالفعل بتوصيل التركيبات الداخلية، يكون هو نفسه مسؤولاً عن صيانتها وترقيتها. ويسري نفس الحكم إذا كان المطور العقاري هو من قام بتوصيل التركيبات الداخلية.

Nevertheless, the IBW ownership may be transferred via commercial agreements from the SPs to the RED or building owner, as well as the responsibility for this wiring's maintenance and related matters if both parties (IBW owner – SPs - and the RED/Building Owner) are interested.

قد تُنقل ملكية التركيبات الداخلية من مزودي الخدمة إلى المطور العقاري أو مالك المبنى بموجب اتفاقيات تجارية، وكذلك المسؤولية عن صيانة هذه التركيبات والمسائل ذات الصلة إذا كان كلا الطرفين (مالك التركيبات الداخلية - مزودي الخدمة - والمطور العقاري/مالك المبنى) راغبين في ذلك.

In existing buildings where unused copper cables obstruct the deployment of fiber cables by a new entrant Service Provider, the owner of the copper cables must decommission these cables within three (3) weeks of receiving notification from the new entrant. Decommissioning should be limited to the affected building sections. Nonetheless, the parties involved may negotiate alternative terms and conditions other than the ones outlined herein. If, for technical reasons, the decommissioning of the copper cables is

في المباني القائمة التي تعيق فيها الكابلات النحاسية غير المستخدمة نشر كابلات الألياف بواسطة مزود الخدمة الجديد، يتعين على صاحب الكابلات النحاسية إيقاف تشغيل هذه الكابلات في غضون ثلاثة (3) أسابيع من تلقي الإخطار من المزود الجديد. ويجب أن يقتصر وقف التشغيل على أقسام المبنى المعنية. ومع ذلك، يجوز للأطراف المعنية التفاوض على شروط وأحكام بديلة غير تلك المنصوص عليها في هذه الوثيقة. وفي حال تعذر

assumed to be unfeasible, the responsible party must provide duly justified reasons and evidence to the new entrant Service Provider. In that case, both parties shall work jointly on the identification of alternative solutions.

As a general note, installations prior to the issuance of this Standard document may have some inherent constraints, making it impractical or prohibitively expensive to upgrade them. It is assumed that, in such cases, no upgrades will be carried out. However, in such cases, if the SP or the RED is interested in upgrading the installation, this upgrade shall be carried out by the interested party, at its own expense and in full compliance with this Standard.

New Building Internal Wiring

Any new development is expected to comply with all the requirements set out in this document regarding internal wiring.

Note that the same requirements shall apply for developments undergoing major renovation works, where major renovation works mean civil works that encompass structural modifications of the entire in-building physical infrastructure that require a building permit.

6.3. Guidelines for different Scenarios

Following the aggrupation made in Section 5.3, several wiring scenarios are provided for illustration and guidance. It is understood that each individual building will have specific floor plans, wall layouts and distinct room locations

إيقاف تشغيل الكابلات النحاسية لأسباب فنية، يجب على الطرف المسؤول تقديم المبررات والأدلة الوجيهة التي تؤيد ذلك إلى مزود الخدمة الجديد. وفي هذه الحالة، يعمل الطرفان سويًا على تحديد الحلول البديلة.

تجدر الإشارة إلى أن التركيبات القائمة قبل إصدار وثيقة المعايير هذه قد تحتوي على بعض القيود التي تجعل تحديثها غير ممكن أو باهظ التكلفة. ومن المفترض أنه في مثل هذه الحالات لن يتم تنفيذ أي عمليات ترقية. ومع ذلك، في مثل هذه الحالات، إذا كان مزود الخدمة أو المطور العقاري يرغب في ترقية التركيبات، يتولى الطرف الراغب تنفيذ هذه الترقية على نفقته الخاصة مع الامتثال الكامل لهذه المعايير.

التركيبات الداخلية للمباني الجديدة

يجب الالتزام في مشاريع التطوير الجديدة بجميع المتطلبات المنصوص عليها في هذه الوثيقة فيما يتعلق بالتركيبات الداخلية.

تجدر الإشارة إلى أن نفس المتطلبات تنطبق على مشاريع التطوير الجديدة التي تخضع لأعمال تجديد كبرى، حيث تشمل أعمال التجديد الكبرى الأعمال الإنشائية التي تتضمن التعديلات الهيكلية للبنية التحتية المادية بأكملها داخل المبنى والتي تتطلب الحصول على تصريح بناء.

6.3. إرشادات عامة للسيناريوهات المختلفة

بناءً على التصنيف الوارد في القسم 5.3، تُعرض عدة سيناريوهات للتركيبات لأغراض التوضيح والتوجيه. من المعلوم أن لكل مبنى فردي مخططات أرضية محددة،

that will necessitate customized cable pathways and node locations.

The sections below describe specific requirements for each group of buildings, particularly in relation to the delimitation point and REDs and SPs:

6.3.1.Detached SDUs

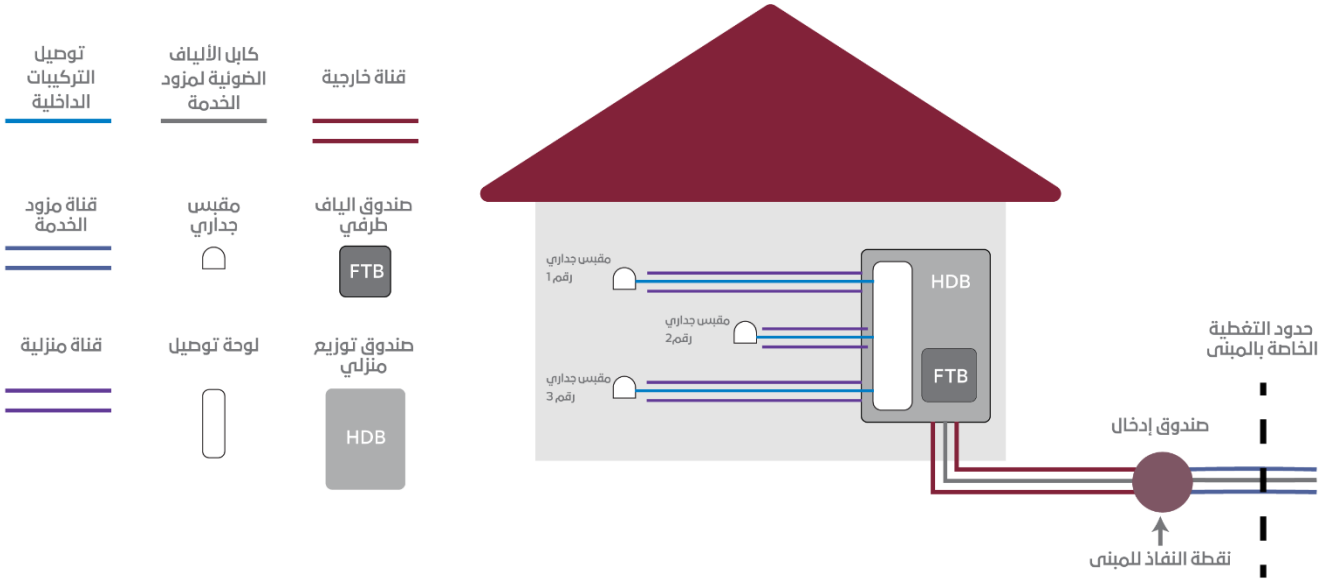
Even though other configurations are possible, the figure below shows a typical case of a single tenant in-building infrastructure, with the Building Access Point located at the entry box within the premise limit.

وتخطيطات جدارية، ومواقع مميزة للغرف تتطلب مسارات كابلات مخصصة ونقاط توصيل.

توضح الأقسام أدناه المتطلبات المحددة لكل فئة من المباني، لا سيما فيما يتعلق بنقطة الترسيم والمطور العقاري ومزود الخدمة:

6.3.1. وحدات السكن الأحادي المنفصلة

على الرغم من إمكانية وجود تكوينات مبانٍ أخرى، يوضح الشكل أدناه حالة نموذجية للبنية التحتية الداخلية في مبنى لشاغل واحد، حيث توجد نقطة النفاذ للمبنى في صندوق التوصيل داخل حدود المبنى.



الشكل 2-6: رسم تخطيطي توضيحي لوحدات السكن الأحادي المنفصلة

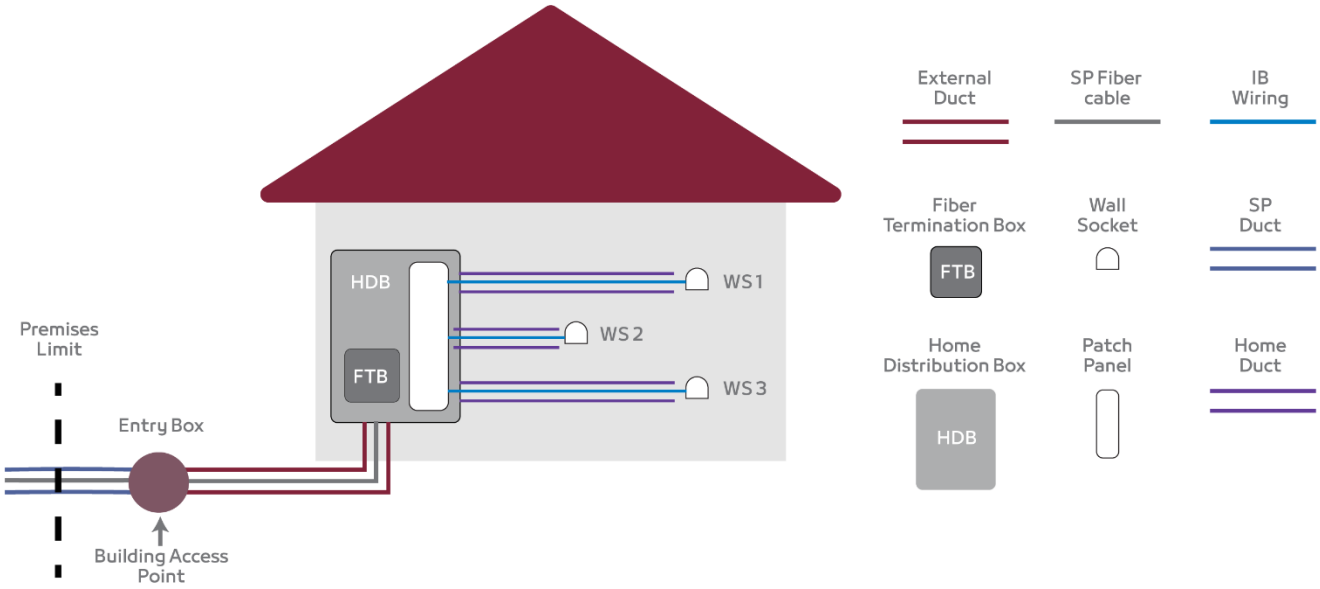


Figure 6-2: Detached SDUs illustrative diagram

فيما يلي ملخص لمسؤوليات كل طرف فيما يتعلق بتجهيز البنية التحتية الداخلية:

The responsibilities of each party in relation to the deployment of the in-building infrastructure are summarized below:

نوع المبنى	نقطة النفاذ للمبنى	مسؤوليات المطورين العقاريين	مسؤوليات مزودي الخدمة
وحدات السكن الأحادي المنفصلة	صندوق التوصيل داخل حدود المبنى	التركيب والتوصيل ♦ تركيب صندوق التوزيع المنزلي، وصندوق الألياف الطرفي، والمقابس الجدارية ♦ تركيب قنوات الربط الرئيسية التي تربط بين المبنى ونقطة النفاذ للمبنى. ♦ توصيل التركيبات والقنوات الداخلية من صندوق الألياف الطرفي (الذي تمثل نقطة توصيل أطراف الشبكة) إلى المقابس الجدارية. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة[1] ♦ من نقطة النفاذ للمبنى إلى كل مقبس جداري، باستثناء الألياف التي يتولى توصيلها مزود الخدمة بين البنية الخارجية وصندوق الألياف الطرفي.	التركيب والتوصيل ♦ توصيل الألياف من البنية الخارجية إلى صندوق الألياف الطرفي. ♦ تركيب المعدات الموجودة في مباني العملاء (CPE) عند نقطة وصول المستخدم إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة. ستكون نقطة وصول المستخدم هي وحدة توصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية أو البوابات المنزلية المركبة في الصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة ♦ الألياف التي يتم توصيلها من البنية الخارجية إلى صندوق الألياف الطرفي. ♦ المعدات الموجودة في مباني العملاء إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة.

جدول 6.3.1: مسؤوليات كل طرف في وحدات السكن الأحادي المنفصلة

[1] ستنفِّذ أنشطة الصيانة الجهة المسؤولة عن عناصر التركيبات الداخلية المعنية (المطور العقاري أو مالك المبنى، حسبما يقتضيه الحال)

Type of building	Building Access Point	REDs responsibilities	SPs responsibilities
Detached SDUs	Entry box within the premise limit	Installation and deployment ♦ Installation and deployment of the HDB, FTB and WSs. ♦ Deployment of Lead-in Ducts connecting premise and the Building Access Point. ♦ Deployment of internal wiring and ducting from the FTB (which corresponds with the Network Termination Point) to the WSs. Ownership and maintenance[2] ♦ From the Building Access Point to each WS, excluding the fiber deployed by the SP between the OSP and the FTB.	Installation and deployment ♦ Deployment of fiber from OSP up to FTB. ♦ Installation of the CPE at the User Access Point to the extent it is included in the SP's commercial offer. The User Access Point will be the ONT, or home gateways installed in the PHDBs. Ownership and maintenance ♦ The fiber deployed from the OSP to the FTB. ♦ CPE, to the extent it is included in the SP's commercial offer.

Table 6.3.1: Responsibilities of each party on Detached SDUs

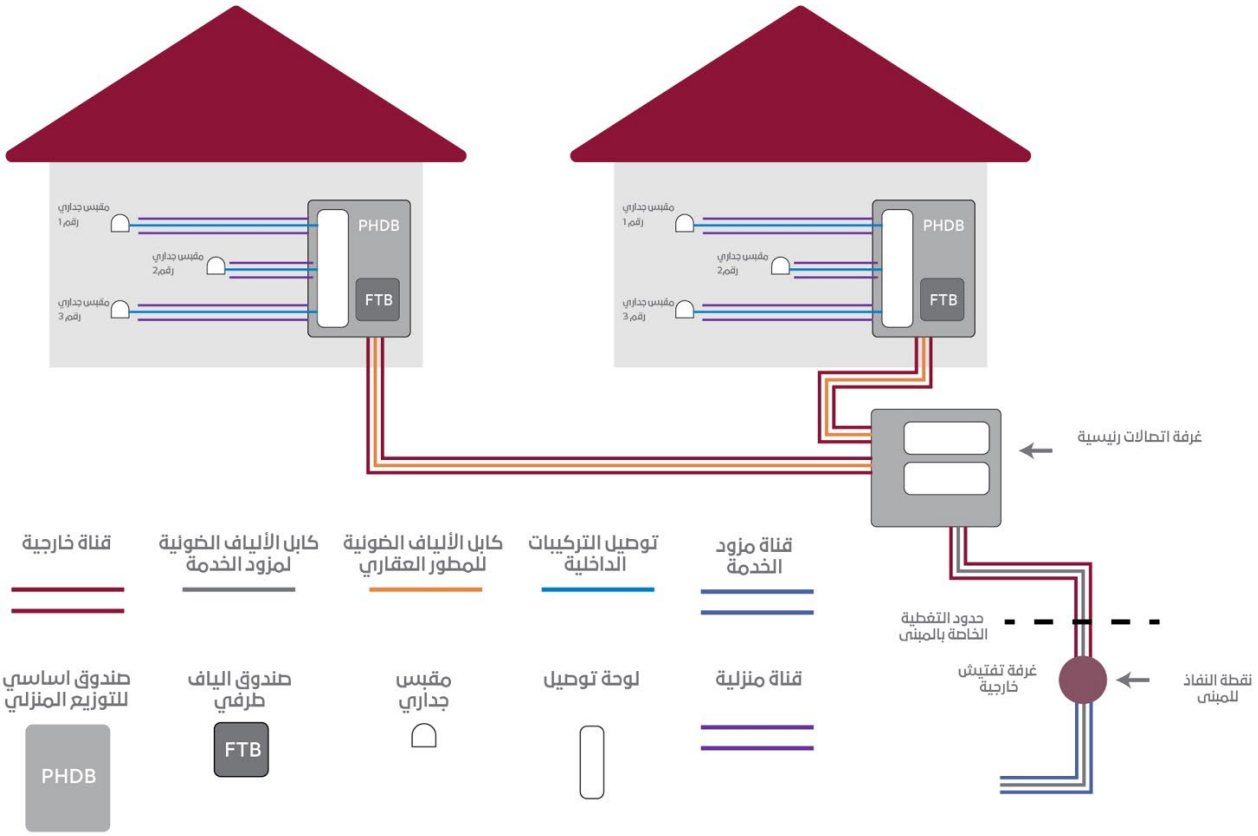
6.3.2.Compound of SDUs

Similarly to the detached SDU's scenario, for illustrative purposes, the figure below shows a typical case for a complex of single tenant in-building infrastructure, where the Building Access Point is located at the exterior manhole outside the premise.

6.3.2 مجمع وحدات السكن الأحادي المنفصلة

على غرار حالة وحدات السكن الأحادي المنفصلة، ولأغراض التوضيح، يستعرض الشكل أدناه حالة نموذجية للبنية التحتية الداخلية في مجمع لشاغل واحد، حيث تقع نقطة النفاذ للمبنى عند غرفة التفتيش الخارجية خارج المبنى.

[2] Maintenance activities will be carried out by the owner of the corresponding elements (RED or Building Owner, as applicable)



الشكل 3-6: رسم تخطيطي توضيحي لمجمع وحدات السكن الأحادي المنفصلة

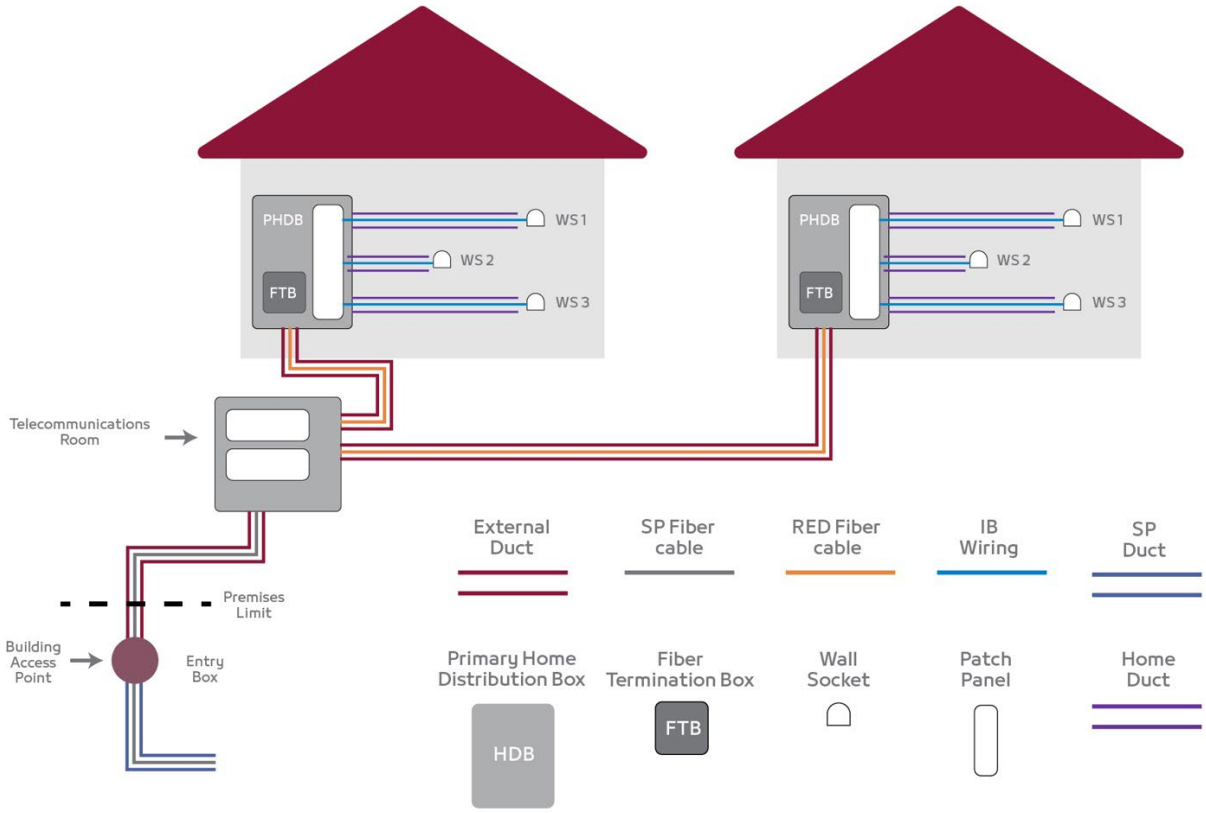


Figure 6-3: Compound of SDUs illustrative diagram

فيما يلي ملخص لمسؤوليات كل طرف فيما يتعلق بتجهيز البنية التحتية الداخلية:

The responsibilities of each party in relation to the deployment of the in-building infrastructure are summarized below:

نوع المبنى	نقطة النفاذ للمبنى	مسؤوليات المطورين العقاريين	مسؤوليات مزودي الخدمة
مجمعات وحدات السكن الأحادي المنفصلة	غرفة تفتيش خارجية	التركيب والتوصيل ♦ تركيب غرفة الاتصالات الرئيسية. ♦ تركيب قنوات الربط الرئيسية التي تربط غرف التفتيش الخارجية. ♦ تركيب صناديق التوزيع المنزلي، وصناديق الألياف الطرفية، والمقابس الجدارية ♦ توصيل الألياف والقنوات من غرفة الاتصالات (الذي تمثل نقطة توصيل أطراف الشبكة) إلى كل صندوق ألياف طرفي. ♦ توصيل التركيبات والقنوات الداخلية من صناديق الألياف الطرفية إلى المقابس الجدارية. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة[1] ♦ من نقطة النفاذ للمبنى إلى كل مقبس جداري، باستثناء الألياف التي يتولى توصيلها مزود الخدمة بين البنية الخارجية وغرفة الاتصالات الرئيسية.	التركيب والتوصيل ♦ توصيل الألياف حتى غرفة الاتصالات الرئيسية بالمجمع. ♦ تركيب المعدات الموجودة في مباني العملاء (CPE) عند نقطة وصول المستخدم إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة. ستكون نقطة وصول المستخدم هي وحدة توصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية أو البوابات المنزلية المركبة في الصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة ♦ الألياف التي يتم توصيلها من البنية الخارجية إلى غرفة الاتصالات الرئيسية. ♦ المعدات الموجودة في مباني العملاء إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة.

جدول 6.3.2 : مسؤوليات كل طرف في مجمعات وحدات السكن الأحادي المنفصلة

Type of building	Building Access Point	REDs responsibilities	SPs responsibilities
Compounds of SDUs	Outside manhole	Installation and deployment ♦ Deployment of Main Telecommunications Room. ♦ Deployment of Lead-in Ducts connecting outside Manholes. ♦ Deployment of HDBs, FTBs and WSs. ♦ Deployment of fiber and ducting from Telecommunications Room (which corresponds with the Network Termination Point) to each FTB. ♦ Deployment of internal wiring and ducting from the FTBs to the WSs. Ownership and maintenance[2] ♦ From the Building Access Point to each WS, excluding the fiber deployed by the SP between the OSP and the Main Telecommunications Room.	Installation and deployment ♦ Deployment of fiber up to the Compound Main Telecommunications Room. ♦ Installation of the CPE at the User Access Point to the extent it is included in the SP's commercial offer. The User Access Point will be the ONT, or home gateways installed in the PHDBs. Ownership and maintenance ♦ The fiber deployed from the OSP to the Main Telecommunications Room. ♦ CPE, to the extent it is included in the SP's commercial offer.

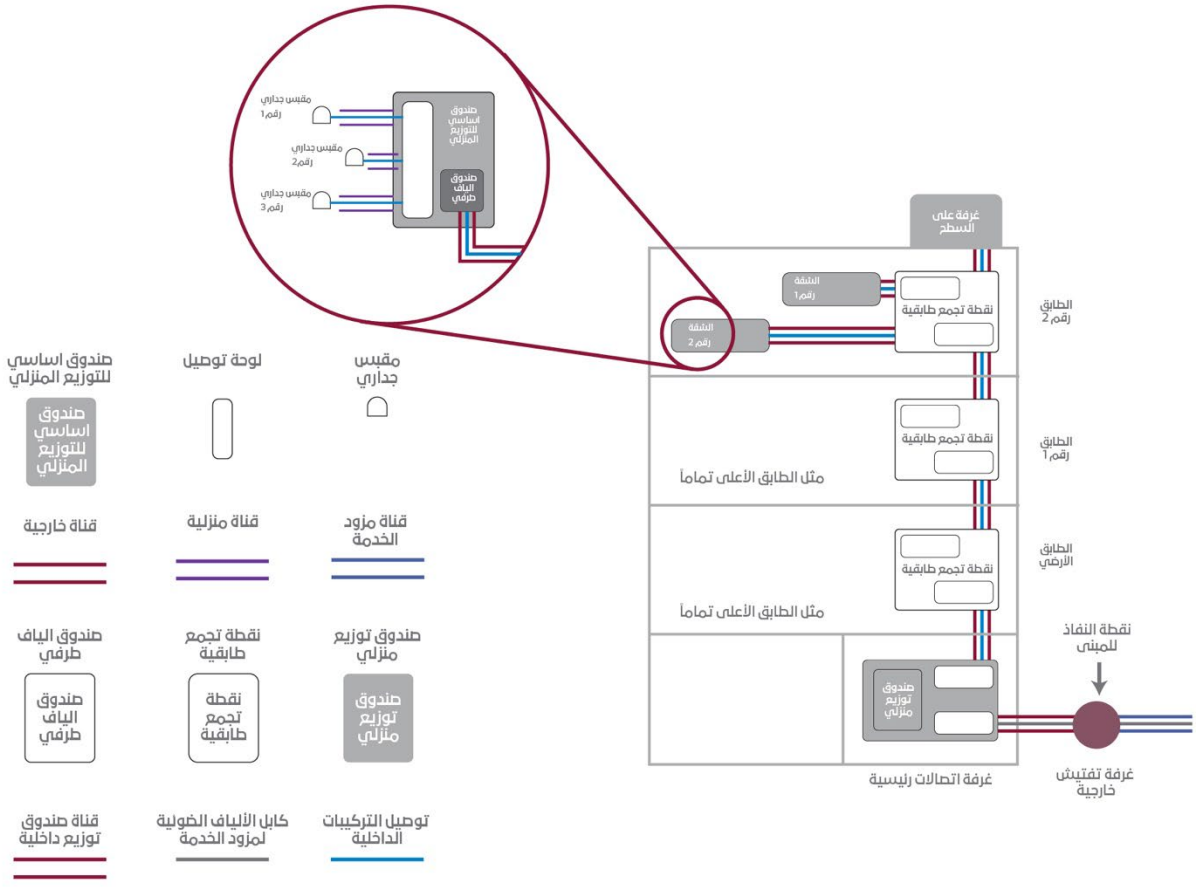
Table 6.3.2: Responsibilities of each party on Compounds of SDUs

6.3.3.Multi Dwelling Units (MDUs)

For illustrative purposes, the figure below shows a typical case for a MDU building, where the Building Access Point is located at the exterior Manhole outside the premise.

6.3.3. وحدات السكن المتعددة

لأغراض التوضيح، يستعرض الشكل أدناه حالة نموذجية لمبنى وحدة سكن متعدد تقع فيه نقطة النفاذ للمبنى عند غرفة التفتيش الخارجية خارج المبنى.



الشكل 4-6: رسم تخطيطي توضيحي لوحدات السكن المتعددة

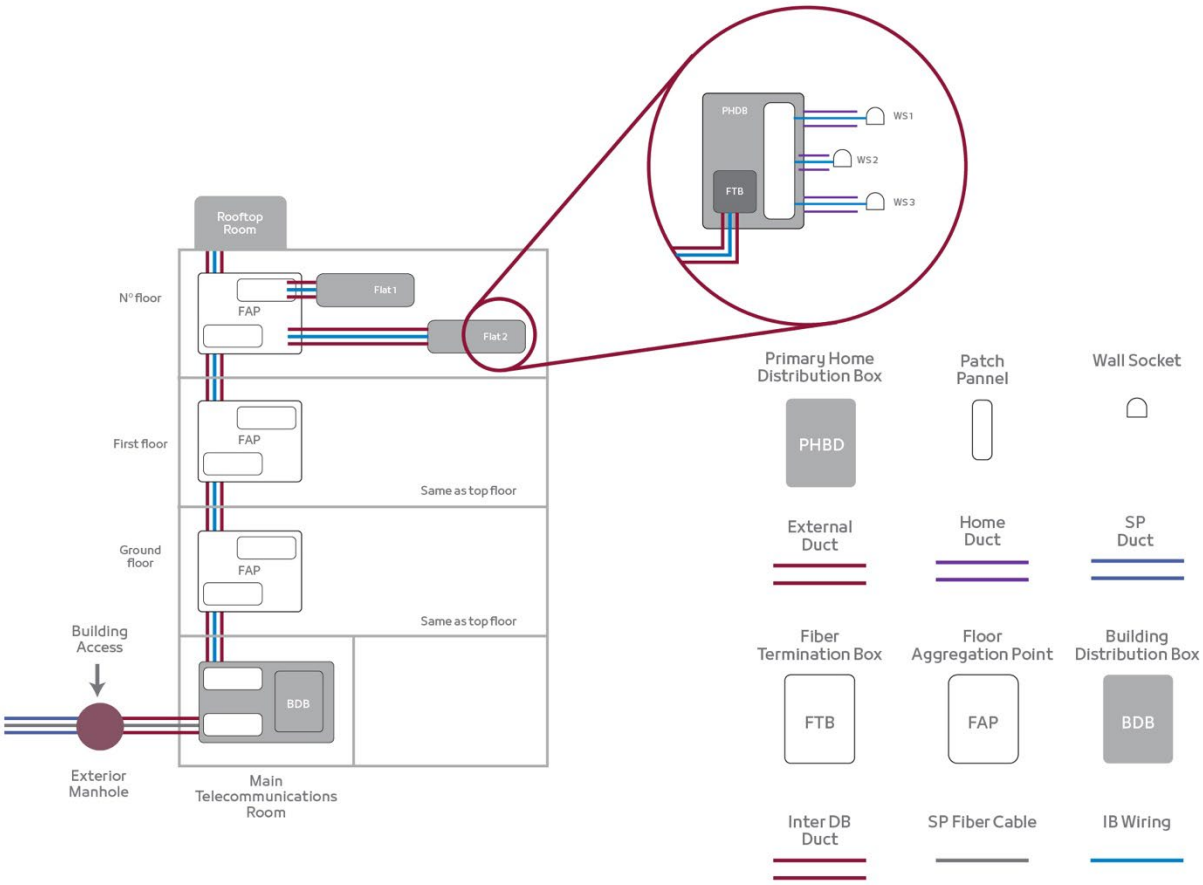


Figure 6-4: MDUs illustrative diagram

فيما يلي ملخص لمسؤوليات كل طرف فيما يتعلق بتجهيز البنية التحتية الداخلية:

The responsibilities of each party in relation to the deployment of the in-building infrastructure are summarized below:

نوع المبنى	نقطة النفاذ للمبنى	مسؤوليات المطورين العقاريين	مسؤوليات مزودي الخدمة
وحدات السكن المتعددة	غرفة تفتيش خارجية	التركيب والتوصيل ♦ بناء غرفة الاتصالات. ♦ تركيب قنوات الربط الرئيسية بين غرف التفتيش الخارجية. ♦ تركيب نقطة التجميع الطابقية، والصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي، وصناديق الألياف الطرفية، والمقابس الجدارية. ♦ توصيل الألياف والقنوات من غرفة الاتصالات (الذي تمثل نقطة توصيل أطراف الشبكة) إلى كل صندوق ألياف طرفي. ♦ توصيل التركيبات والقنوات الداخلية من صناديق الألياف الطرفية إلى المقابس الجدارية. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة[1] ♦ من نقطة النفاذ للمبنى إلى كل مقبس جداري، باستثناء الألياف التي يتولى توصيلها مزود الخدمة بين البنية الخارجية وغرفة الاتصالات الرئيسية.	التركيب والتوصيل ♦ توصيل الألياف حتى غرفة الاتصالات الرئيسية. ♦ تركيب المعدات الموجودة في مباني العملاء (CPE) عند نقطة وصول المستخدم إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة. ستكون نقطة وصول المستخدم هي وحدة توصيل أطراف شبكة الألياف الضوئية أو البوابات المنزلية المركبة في الصناديق الأساسية للتوزيع المنزلي. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة ♦ الألياف التي يتم توصيلها من البنية الخارجية إلى غرفة الاتصالات الرئيسية. ♦ المعدات الموجودة في مباني العملاء إلى الحد المبيَّن في العرض التجاري لمزود الخدمة.

جدول 6.3.3: مسؤوليات كل طرف في وحدات السكن المتعددة

Type of building	Building Access Point	REDs responsibilities	SPs responsibilities
Multi Dwelling Units	Outside Manhole	Installation and deployment ♦ Building of Telecommunications Room. ♦ Deployment of Lead-in Ducts to connect outside Manholes. ♦ Deployment of FAP, PHDB, FTBs and WSs. ♦ Deployment of fiber and ducting from Telecommunications Room (which corresponds with the Network Termination Point) to each FTB. ♦ Deployment of internal wiring and ducting from the FTBs to the WSs. Ownership and maintenance[2] ♦ From the Building Access Point to each WS, excluding the fiber deployed by the SP between the OSP and the Main Telecommunications Room.	Installation and deployment ♦ Deployment of fiber up to the Main Telecommunications Room. ♦ Installation of the CPE at the User Access Point to the extent it is included in the SP's commercial offer. The User Access Point will be the ONT, or home gateways installed in the PHDBs. Ownership and maintenance ♦ The fiber deployed from the OSP to the Main Telecommunications Room. ♦ CPE, to the extent it is included in the SP's commercial offer.

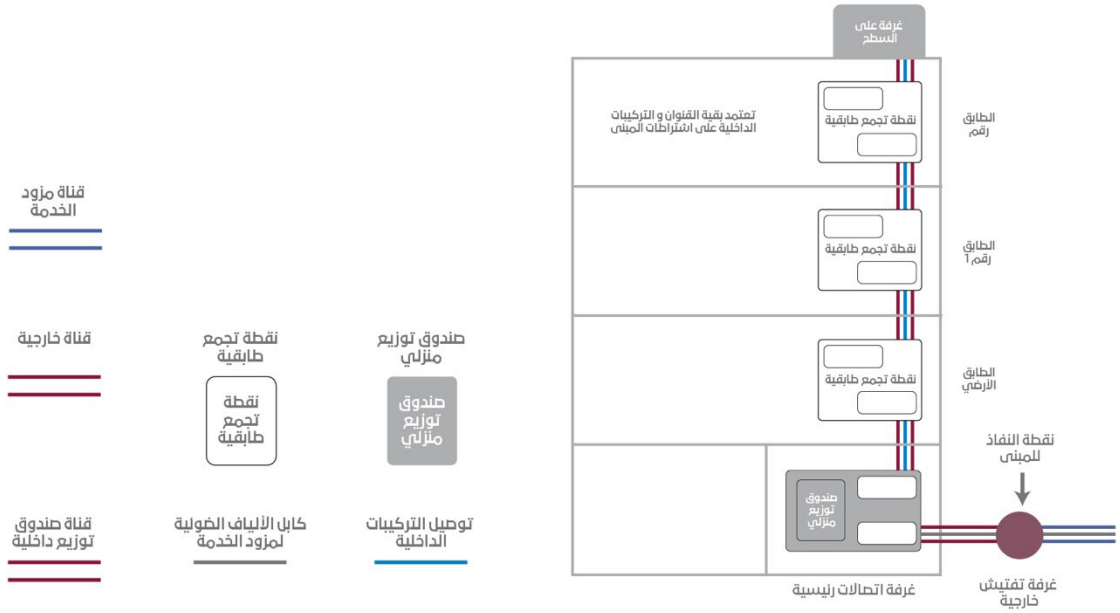
Table 6.3.3: Responsibilities of each party on MDUs

6.3.4. Megaprojects/Bulk services

For illustrative purposes, the figure below shows a typical case for a Megaprojects/bulk services building, where the Building Access Point is located at the exterior Manhole outside the premise:

6.3.4. المشاريع الضخمة/ الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

لأغراض التوضيح، يستعرض الشكل أدناه حالة نموذجية لمبنى مشروع ضخم/خدمة ذات طبيعة خاصة حيث تقع نقطة النفاذ للمبنى عند غرفة التفتيش الخارجية خارج المبنى:



الشكل 5-6: رسم تخطيطي توضيحي للمشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاص 6

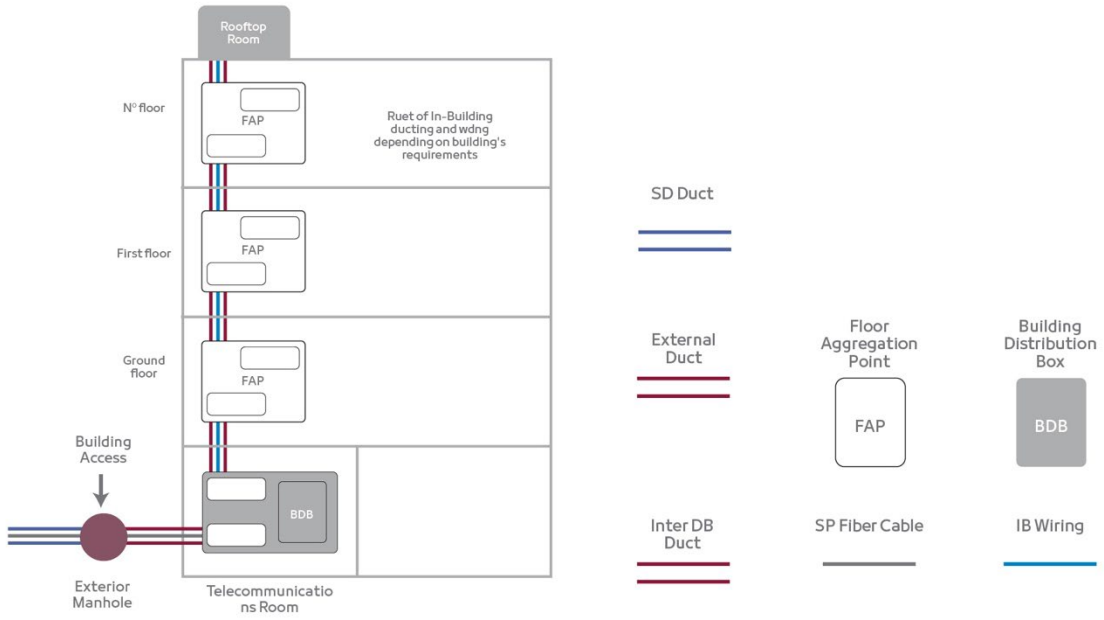


Figure 6-5: Megaprojects/Bulk services illustrative diagram

Note that the illustration above does not define the internal wiring for such buildings. It is the building owner who will define the internal wiring requirements during the design phase, such as fiber or Ethernet connections throughout the building. However, if the building has independent units that require dedicated connectivity, such as airport shops, and the building owner does not provide such dedicated connectivity, all such units must be connected to the Telecommunications Room via fiber. This approach shall be similar to the one followed in shopping malls (refer to Section F.3)

تجدر الإشارة إلى أن الرسم التوضيحي أعلاه لا يحدد التركيبات الداخلية لمثل هذه المباني، فمالك المبنى هو الذي يحدد متطلبات توصيل التركيبات الداخلية خلال مرحلة التصميم، مثل توصيلات الألياف أو الإيثرنت في جميع أنحاء المبنى. ولكن إذا كان المبنى يحتوي على وحدات مستقلة تتطلب اتصالاً مخصصًا، مثل محلات المطارات، ولم يوفر مالك المبنى مثل هذا الاتصال المخصص، فيجب ربط جميع هذه الوحدات بغرفة الاتصالات عبر الألياف. ويتوافق هذه النهج مع النهج المتبع في مراكز التسوق (راجع القسم ح.3)

In light of the above, the responsibilities of each party in relation to the deployment of the in-building infrastructure are summarized below:

في ضوء ما سبق، تتلخص مسؤوليات كل طرف فيما يتعلق بتجهيز البنية التحتية الداخلية فيما يلي:

نوع المبنى	نقطة النفاذ للمبنى	مسؤوليات المطورين العقاريين	مسؤوليات مزودي الخدمة
المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة	غرفة تفتيش خارجية	التركيب والتوصيل ♦ بناء غرفة الاتصالات الرئيسية. ♦ تركيب قنوات الربط الرئيسية بين غرف التفتيش الخارجية. ♦ تركيب نقاط التجميع الطابقية والعناصر الأخرى ذات الصلة مثل صناديق التوزيع وصناديق الألياف الطرفية والمقابس الجدارية. ♦ توصيل التركيبات الداخلية والقنوات. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة[1] ♦ من نقطة النفاذ للمبنى إلى كل مقبس جداري، باستثناء الألياف التي يتولى توصيلها مزود الخدمة بين البنية الخارجية وغرفة الاتصالات الرئيسية.	التركيب والتوصيل ♦ توصيل الألياف حتى غرفة الاتصالات الرئيسية بالمجمع. ♦ نطاق المسؤولية والصيانة ♦ الألياف التي يتم توصيلها من البنية الخارجية إلى غرفة الاتصالات الرئيسية.

جدول 6.3.4: مسؤوليات كل طرف فيما يتعلق بالمشاريع الضخمة / الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

Type of building	Building Access Point	REDs responsibilities	SPs responsibilities
Megaprojects/ Bulk services	Outside Manhole	Installation and deployment ♦ Building of Main Telecommunications Room. ♦ Deployment of Lead-in Ducts to connect outside Manholes. ♦ Deployment of FAPs and other relevant elements such as Distribution Boxes, FTBs and WSs. ♦ Deployment of internal wiring and ducting. Ownership and maintenance[2] ♦ From the Building Access Point to each WS, excluding the fiber deployed by the SP between the OSP and the Main Telecommunications Room.	Installation and deployment ♦ Deployment of fiber up to the Main Telecommunications Room Ownership and maintenance ♦ The fiber deployed from the OSP to the Main Telecommunications Room.

Table 6.3.4: Responsibilities of each party on Megaprojects/Bulk services

6.4. Responsibility matrix

This section provides a summary of the detailed responsibilities of all parties for different types of buildings.

6.4. مصفوفة نطاق المسؤولية

يقدم هذا القسم ملخصًا للمسؤوليات التفصيلية لجميع الأطراف فيما يتعلق بأنواع المباني المختلفة.

6.4.1.Detached SDUs

6.4.1. وحدات السكن الأحادي المنفصلة

	وصف البند	المطور الرئيسي	المطور العقاري/مالك المبنى	مزود الخدمة
1	قنوات الربط الرئيسية بما في ذلك صناديق الربط JRC/غرف التفتيش خارج حدود المبنى	✓		
2	تركيب غرف التفتيش والقنوات خارج المبنى/على حدوده (شامل الغطاء) *	✓		
3	صناديق التوصيل داخل المبنى/الفيلا/على حدود مجمع فلل (شامل الغطاء)		✓	
4	توريد وتركيب صندوق التوزيع المنزلي		✓	
5	ربط (لحام) كابلات الألياف متعددة الشعيرات مع 4 شعيرات من كابلات الإسقاط الأساسية			✓[3]

[3] كابل ألياف ضوئية منفصل يمده مزود الخدمة

	وصف البند	المطور الرئيسي	المطور العقاري/مالك المبنى	مزود الخدمة
	باستخدام قاعدة جدارية صغيرة لإطار التوزيع البصري (odf)			
6	توصيل الكابلات الأفقية داخل الوحدة/الشقة/المكتب/المتجر		✓	
7	توريد وتركيب حوامل الكابلات الرأسية والأفقية/المسارات/القنوات/القنوات الدقيقة/قنوات التوصيل		✓	
8	توفير الاتصال من شبكة النفاذ الخاصة بمزود الخدمة إلى صندوق التوزيع المنزلي			✓
9	توفير المعدات الموجودة في مباني العملاء والتوصيل بينها وبين صندوق الألياف الطرفي			✓
*تخضع لموافقة هيئة تنظيم الاتصالات				

جدول 1.4.6: ملخص مصفوفة نطاق المسؤولية في حالات وحدات السكن الأحادي

	Item description	Master plan developer	RED/Building Owner	SP
1	Lead-in Ducts, including connections to JRC\Manholes outside boundaries	✓		
2	Installation of Manholes and Ducts outside the building /boundaries (including cover) *	✓		

	Item description	Master plan developer	RED/Building Owner	SP
3	Entry boxes inside the building/villa boundaries (including the cover)		✓	
4	Supply and Installation of HDB		✓	
5	Splicing and Labelling Multicore fiber cables with 4 core drop cables using Wall Mount Mini ODF			✓[4]
6	Horizontal cabling work inside the unit/apartment/office/retail		✓	
7	Vertical and horizontal cable trays/pathways/Ducts/micro/patching Ducts supply and installation		✓	
8	Provision of connectivity from the SP's Access Network to the HDB			✓
9	Provisioning of Customer Premise Equipment (CPE) and patching between CPE and FTB			✓
* Subject to CRA approval				

Table 6.4.1: Summary of responsibility matrix for SDUs scenario

[4] Single drop fiber cable laid by the SP.

6.4.2.Compounds of SDUs, MDUs and Megaprojects/Bulk Services

2.4.6. مجمعات وحدات السكن الأحادي ومجمعات السكن المتعدد والمشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

	وصف البند	المطور الرئيسي	المطور العقاري/مالك المبنى	مزود الخدمة
1	قنوات الربط الرئيسية بما في ذلك صناديق الربط JRC/غرف التفتيش خارج حدود المبنى	✓		
2	تركيب غرف التفتيش والقنوات خارج المبنى/على حدوده (شامل الغطاء) *	✓		
3	صناديق التوصيل داخل المبنى/الفيلا/على حدود مجمع فلل (شامل الغطاء)		✓	
4	توريد وتركيب صندوق التوصيلات الطرفية		✓	
5	ربط (لحام) كابلات الألياف متعددة الشعيرات مع 4 شعيرات من كابلات الإسقاط الأساسية باستخدام قاعدة جدارية صغيرة لإطار التوزيع البصري (ODF)		✓	
6	توصيل الكابلات الأفقية داخل الوحدة/الشقة/المكتب/المتجر		✓	
7	توريد وتركيب مكونات الألياف الضوئية FTTx بين غرفة الاتصالات وصندوق الألياف الطرفي (مثل إطار التوزيع البصري، لوحة التوصيل، المقسمات، قاعدة جدارية صغيرة لإطار التوزيع البصري، الخزانة، منفذ ألياف لتوصيل صندوق التوصيلات الطرفية)		✓	
8	توريد ضفائر توصيل من الألياف والتوصيل بين إطار التوزيع البصري (ODF) للمبنى وإطار التوزيع البصري (ODF) الخاص بمزود الخدمة (كلاهما في غرفة الاتصالات بالمبنى)			✓
9	توريد وتركيب حوامل الكابلات الرأسية والأفقية/المسارات/القنوات/القنوات الدقيقة/قنوات التوصيل		✓	
10	توفير المعدات الموجودة في مباني العملاء والتوصيل بينها وبين صندوق الألياف الطرفي			✓

	وصف البند	المطور الرئيسي	المطور العقاري/مالك المبنى	مزود الخدمة
11	غرف الاتصالات/المساحات بالمبنى (بما في ذلك توفير الطاقة والتبريد) والمتطلبات الكهرومغناطيسية والمدنية ذات الصلة		✓	
12	توفير الاتصال من شبكة النفاذ الخاصة بمزود الخدمة إلى غرفة الاتصالات الرئيسية بالمبنى			✓
13	تخصيص غرف الاتصالات على الأسطح/المساحات	✓		
14	بناء غرف الاتصالات على الأسطح وتلبية المتطلبات الكهرومغناطيسية والمدنية ذات الصلة*		✓	
15	توريد كابلات الألياف الضوئية وسحبها وتوصيلها واختبارها وصيانتها من غرفة الاتصالات الرئيسية/صندوق التوزيع المنزلي إلى 1) نقطة التجميع الطابقية، 2) كل غرفة اتصالات ثانوية، و3) غرفة الاتصالات على السطح		✓	
*تخضع لموافقة هيئة تنظيم الاتصالات				

جدول 2.4.6: ملخص مصفوفة نطاق المسؤولية لمجمعات وحدات السكن الأحادي ومجمعات السكن المتعدد والمشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

	Item description	Master plan developer	RED/Building Owner	SP
1	Lead-in Ducts, including connections to JRC\ Manholes outside boundaries	✓		
2	Installation of Manholes and Ducts outside the building /boundaries (including cover) *	✓		
3	Entry boxes inside the building/villa/complex of villas boundaries (including the cover)		✓	
4	Supply and Installation of Terminal Box		✓	
5	Splicing and Labelling of Multicore fiber cables with 4 core drop cables using Wall Mount Mini ODF		✓	

	Item description	Master plan developer	RED/Building Owner	SP
6	Horizontal cabling work inside the unit/apartment/office/retail		✓	
7	Supply and Installation of FTTx components between the Telecommunications Room and the FTB (e.g., ODF, patch panel, patching, splitters, Mini ODF, cabinet, port fiber terminal box…)		✓	
8	Supply of fiber patch cords and patching between the building's Optical Distribution Frame (ODF) and the SP's ODF (both located in the building's Telecommunications Room)			✓
9	Vertical and horizontal cable trays/pathways/Ducts/micro/patching Ducts supply and installation		✓	
10	Provisioning of Customer Premise Equipment (CPE) and patching between CPE and FTB			✓
11	Building Telecommunications Rooms/spaces (including provision of power and cooling) and related EM and civil requirements		✓	
12	Provision of connectivity from the SP's Access Network to the building's Main Telecommunications Room (MTR)			✓
13	Allocation of Rooftop Telecommunications Rooms (RTTR)/spaces	✓		
14	Building of RTTR and related EM and civil requirements*		✓	
15	Fiber optic cables supply, pulling, termination, testing and maintenance from the MTR/HDB to i) The FAP; ii) each Secondary Telecommunications Room, and iii) RTTR		✓	
* Subject to CRA approval				

Table 6.4.2: Summary of responsibility matrix for Compounds of SDUs, MDUs and Megaprojects/bulk services scenarios

6.5. Functional components overview

Internal wiring elements can be grouped into the functional groups listed below. Note that common components such as Telecommunications Rooms, distribution boxes or ducting, described in Section 5.2.3, are also applicable to wiring functional components.

1. 6.5.1 Optical Fiber Components.
2. 6.5.2 Copper Components
3. 6.5.3 Ducting System

6.5. استعراض عام للمكونات الوظيفية

يمكن تقسيم مكونات التركيبات الداخلية إلى المجموعات الوظيفية المذكورة أدناه. تجدر الإشارة إلى أن المكونات الشائعة مثل غرف الاتصالات أو صناديق التوزيع أو القنوات، الموضحة في القسم5.2.3، تنطبق أيضًا على المكونات الوظيفية للتركيبات.

1. 6.5.1. مكونات الألياف الضوئية
2. 6.5.2. المكونات النحاسية
3. 6.5.3. نظام القنوات

These functional groups contain the following components:

تحتوي هذه المجموعات الوظيفية على المكونات التالية:

6.5.1.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, refer to Section 5 and Annex B below.

6.5.1. مكونات الألياف الضوئية

في أي شكل للتركيبات الداخلية، هناك خمسة (5) أنماط مختلفة من مكونات الألياف الضوئية التي يمكن استخدامها. وللحصول على المواصفات الفنية لنمط معين، يرجى مراجعة القسم 5 و الملحق ب أدناه.

Optical Cable (Internal Optical Fiber Cable)

This component is used in any scenario other than the detached SDUs. Its function is to extend the optical signal from BDB up to PHDB, either by:

a) Direct optical cables passing through the Floor Aggregation Point (FAP),

b) Splicing inside Fiber Splicing Box (FSB), or

Patching inside the Floor Distribution Box (FDB).

الكابلات الضوئية (كابلات الألياف الضوئية الداخلية)

يُستخدم هذا المكون في أي حالة بخلاف وحدات السكن الأحادي المنفصلة. وتتمثل وظيفته في توصيل الإشارة الضوئية من صندوق التوزيع للمبنى حتى الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي إما من خلال:

أ) كابلات الألياف الضوئية المباشرة التي تمر عبر نقطة تجميع طابقية،

ب) أو الربط (اللحام) داخل صندوق الربط الأرضي، أو التوصيل داخل صندوق التوزيع الطابقي

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 SPs and services to individual homes' Home Distribution Box (HDB).

لوحة توزيع الألياف الضوئية البينية

يُستخدم هذا المكون داخل صناديق التوزيع بالمبنى، وإذا لزم الأمر داخل صناديق التوزيع الطابقية. ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) للتوصيلات النهائية للكابلات الضوئية.

ب) لتوفير واجهة سهلة لشبكة الألياف الضوئية من خلال توصيل الكابلات بطريقة تسمح بإعادة التهيئة السريعة والخالية من المشكلات لمزودي الخدمة والخدمات المقدمة لصناديق التوزيع المنزلية للمنازل الفردية.

Fiber Splicing Box (FSB)

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

صندوق ربط (لحام) الألياف الضوئية

يُستخدم هذا المكون داخل نقطة تجميع أرضية عندما لا يتم استخدام عناصر مزود الخدمة النشطة وغير النشطة.

Fiber Termination Box (FTB)

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

a) To terminate optical cable(s) (the SPs' or internal cable(s).

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

صندوق الألياف الطرفي

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

أ) لإنهاء وربط كابلات الألياف الضوئية (كابلات مزود الخدمة أو الكابلات الداخلية)

ب) لتوفير واجهة سهلة لشبكة الألياف الضوئية للربط.

Fiber Patch Cord

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

ضفيرة ربط الألياف الضوئية

يَستخدم هذا المكون في جميع حالات التركيب، وتتمثل وظيفته في الربط بين مكونين من مكونات الألياف الضوئية.

6.5.2.Copper Components

In any internal wiring scenario, there are four different types of copper components that

6.5.2. المكونات النحاسية

في أي شكل من أشكال التركيبات الداخلية، هناك أربعة أنماط مختلفة من المكونات النحاسية التي يمكن

may be used. For technical specifications of a particular type, refer to Section 5 and Annex E below.

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).

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.

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 permit disconnection/connection of different customer premises equipment as required.

استخدامها. وللحصول على مواصفات فنية لنمط معين، يرجى الرجوع إلى القسم 5 و الملحق ج أدناه.

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).

لوحة التوصيل النحاسية أو صندوق التوصيل المتقاطع

يُستخدم هذا المكون داخل صناديق التوزيع المنزلي في جميع التركيبات، ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) لتوصيل الكابلات المجدولة غير المحمية إلى الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو صندوق التوزيع المنزلي الثانوي.

ب) لتوفير واجهة سهلة للشبكة النحاسية من خلال التوصيل وذلك لتمكين إجراء عمليات إعادة التهيئة والاختبار الضرورية للخدمات الفردية.

نقطة التوصيل النحاسية الطرفية (مقبس أو جاك)

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات، ويكون استخدامه للوظائف التالية:

أ) لتوصيل الكابل المجدول غير المحمي الممتد من الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أو الصندوق الثانوي للتوزيع المنزلي.

ب) لتوفير واجهة سهلة وكذلك النفاذ إلى الشبكة النحاسية في نقاط المقابس الجدارية التي تسمح بفصل/توصيل مختلف المعدات الموجودة في مباني العملاء حسب الطلب.

Copper Patch Cord

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

ضفيرة التوصيل النحاسي

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

6.5.3.Ducting System

In any internal wiring scenario, there are three (3) different types of ducting systems that may be used:

- External Ducting
- Inter-DB Ducting
- Home Ducting

Note that external ducting and inter-DB ducting are described in Section 5.2.4. For further technical specifications, refer to Section 5 and Annex H

6.5.3. نظام القنوات

في أي شكل من أشكال التركيبات الداخلية، هناك ثلاثة (3) أنماط مختلفة من أنظمة القنوات التي يمكن استخدامها، وهي كما يلي:

- القنوات الخارجية
- القنوات الداخلية بين صناديق التوزيع
- القنوات المنزلية

ويحتوي القسم5.2.4 على وصف تفصيلي للقنوات الخارجية والقنوات الداخلية بين صناديق التوزيع. وللاطلاع على المزيد من المواصفات الفنية، يرجى الرجوع إلى القسم 5 و الملحق د.

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 supply 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.

The technical specifications for home ducting are listed below:

القنوات المنزلية

يُستخدم هذا المكون في جميع التركيبات، وتتمثل وظيفته في توفير قنوات 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.

فيما يلي المواصفات الفنية للقنوات المنزلية:

a) They shall be constructed in star topology. If that is not possible, a maximum of four (4) sockets can be connected in the series (Daisy Chain). This should not affect the UTP cables' star topology.

b) Home Ducts are to be preferably of UPVC 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, the use of smooth gradual bends that maintain the minimum bending radius of the cable is required. If sharp or acute (less than 90°) bends are unavoidable, the use of junction boxes that can be easily accessed in future is required.

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°.

Home Ducts shall not be laid under wet areas such as kitchens or bathrooms

أ) يجب أن يتم تشييدها في بنية نجمية، إذا لم يكن ذلك ممكناً، فيمكن توصيل أربعة (4) مقابس في سلسلة (سلسلة تعاقبية) كحد أقصى، ويجب ألا يؤثر هذا على البنية النجمية للكابلات الزوجية المجدولة غير المحمية.

ت) يفضل أن تكون القنوات المنزلية من أنابيب البولي فينيل كلوريد غير الملدن، وهناك حلول أخرى مثل الصناديق الأرضية السطحية مع قنوات الحديد المجلفن، أو الكابلات متعددة الأجزاء ذات الحواف.

ث) يجب ألا تزيد النسبة المئوية لشغل أي من القنوات المنزلية المستخدمة لتوزيع الكابلات عن 50% من حيث الحجم في مرحلة التصميم.

ج) يجب تجنب الانحناءات الحادة أو الشديدة (أقل من 90 درجة)، إن أمكن، وعندما تكون الانحناءات مطلوبة، يتم استخدام الانحناءات التدريجية الملساء التي تحافظ على الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للكابل. وإذا كان الانحناء الحاد أو الشديد (أقل من 90 درجة) أمراً لا بد منه، فتُستخدم صناديق التوصيل التي يمكن الوصول إليها بسهولة في المستقبل.

ح) يجب أن تحافظ أي قناة على الحد الأدنى من مسافة الأمان؛ بحيث لا يقل 50 مم من خطوط الطاقة ذات الجهد المنخفض، وإذا كان العبور لا بد منه، فيجب أن يكون بزاوية 90 درجة.

لا يجوز تمديد القنوات المنزلية تحت الأماكن الرطبة مثل المطابخ أو الحمامات.

6.6. General design considerations

All designs should support a multi-operator environment for up to three Service Providers. When this document does not specifically mention multi–Service Providers, and where diagrams within this document do not show

6.6. الاعتبارات العامة في التصميم

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 هذه الوثيقة تفاصيل لبيئة متعددة المشغلين، فمن واجب المطورين العقاريين

specifics for a multi-operator environment, it is the duty of the REDs and their designers to ensure that support for up to three Service Providers is provided in their specific design(s).

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.
2. General requirements for cabling network systems: the REDs may refer to the latest edition of the following widely recognized standards for the design, planning and construction practices of cabling network systems:
   - TIA/EIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
   - TIA/EIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and spaces;
   - ISO/IEC 11801: Generic Cabling for Customer Premises;
   - BS EN50173: Information Technology, Generic Cabling Systems, General Requirements and Office Areas.
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:
   - For low voltage cables (not exceeding 600V between phase and earth), a minimum clearance of 50 mm should be given.
   - For high voltage cables (exceeding 600V between phase and earth), a minimum clearance of 300 mm should be given.

والمصممين ضمان تقديم الدعم لما يصل إلى ثلاثة مزودي خدمة في كل التصميمات.

1. مرافق لإخفاء مكونات الكابلات وأجهزتها، بشكل مشترك مع شبكات المياه وأنابيب الغاز وقنوات الإضاءة والتركيبات الكهربائية، بحيث تصبح مرافق ومعدات الكابلات جزءًا دائمًا من المبنى.
2. المتطلبات العامة لأنظمة شبكات الكابلات. هناك معايير معترف بها على نطاق واسع للتصميم والتخطيط وإجراءات البناء لأنظمة شبكات الكابلات، حيث يمكن للمطورين العقاريين الإشارة إلى الإصدار الأخير من تلك المعايير، وهي كالتالي:
   - TIA/EIA 568-B: معيار كابلات الاتصالات في المباني التجارية.
   - TIA/EIA 569-A: معيار مسارات الاتصالات ومساحاتها في المباني التجارية.
   - iso/iec 11801: الكابلات العامة لمباني العملاء.
   - BS EN50173: تكنولوجيا المعلومات، وأنظمة الكابلات العامة، والمتطلبات العامة، ومجالات المكاتب.
3. الفصل بين تمديدات الكهرباء وكابلات الاتصالات/منظومة توزيع الكابلات المحورية داخل المبنى: يجب توفير الحد الأدنى للفصل بين كابلات الإمداد بالكهرباء وكابلات الاتصالات/منظومة توزيع الكابلات المحورية داخل المبنى، وذلك كالتالي:
   - بالنسبة للكابلات ذات الجهد المنخفض (التي لا تتجاوز 600 فولت بين الطور والأرض)، يجب توفير مسافة أمان لا تقل عن 50 مم.
   - بالنسبة للكابلات ذات الجهد العالي (التي تتجاوز 600 فولت بين الطور والأرض)، يجب توفير 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.

5. A 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 closets 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 SPs the actual requirement of the telecommunications closet, if applicable. The telecommunications closet may be an enclosure of a small floor area or a section of wall surface where the network SPs could mount their equipment onto the wall. There should be sufficient working clearance for the workers and suitable concealing arrangements to avoid unauthorized access. There should also be links between the telecommunications closet and the riser. A suitable power supply should be available in the telecommunications closet.

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 Telecommunications Room.

7. For fire safety, the developer should observe all relevant civil defiance ordinances and regulations regarding fire

4. القنوات، ونظم الكابل الصاعد العمودي، ومجاري الكابلات: يجب أن تكون قنوات الكابلات، ونظم الكابل الصاعد العمودي، ومجاري حمل الكابلات مصنوعة من مواد مقاومة للهب والتآكل ولا تتأثر بالطقس. كما يجب تجنب الأشياء الحادة داخل أو خارج مجاري الكابلات. ويجب توفير أغطية قابلة للفك بطول كامل لتركيب وصيانة الكابلات، وأن تكون أغطية مجاري الكابلات ملائمة بشكل طبيعي للاحتكاك، أو تأمينها بقطع تثبيت بسيطة، غير البراغي. كما يراعى أن تكون الانحناءات سلسة عند نقاط التحول للتأكد من أن انحناءات الكابلات تتوافق عبى الأقل مع نصف قطر الانحناء.

5. إذا لم يكن من الممكن استيعاب المعدات وحاويات التوزيع وصناديق 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 العقاريين الرجوع إلى أحدث إصدار من المعايير المعترف بها على نطاق واسع للتصميم والتخطيط وإجراءات البناء لأنظمة شبكات الكابلات. وعلى المطورين كذلك أن يتناقشوا مع مزودي خدمة الشبكة حول المتطلبات الفعلية لخزانة الاتصالات، إن وجدت. وقد تكون خزانة الاتصالات عبارة عن مساحة أرضية صغيرة مغلقة، أو جزء من سطح جدار يمكن لمزودي خدمة الشبكة تركيب معداتهم عليه. كما يجب استصدار تصاريح العمل اللازمة للعمال، مع العناية بإغلاق منطقة العمل؛ لتجنب دخول غير المصرح لهم إليها. وينبغي أن تكون هناك أيضًا روابط بين خزانة الاتصالات ونظام الكابل الصاعد، وأن يتوفر مصدر طاقة مناسب في خزانة الاتصالات.

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

7. وفيما يخص أنظمة السلامة والوقاية من الحرائق، على المطور العقاري مراعاة جميع قوانين ولوائح الدفاع المدني ذات الصلة بمتطلبات السلامة من

safety requirements in the design of building wiring networks.

8. Design of Underground Duct Network: the following recommendations should be considered when laying an entry Duct:
   - The Duct should be laid in the ground at an 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.
   - A 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 the entry of earth, debris or other material.
   - Location of lead-in Ducts shall be clearly marked above ground for easy locating.
9. The number of fiber cables to each unit or dwelling may vary, but the independent fibers to each unit shall be at least four (4).
10. All copper cable elements (twisted copper pairs) must be rated at Category-6 or better.
11. Wherever an UTP (Unshielded Twisted Pair) cable termination is required, all UTP cable pairs must be terminated.
12. All wall mounted DBs (Distribution Boxes) must be installed at least 1.2m above the finished surface level.
13. All UTP cables must be laid in star topology, with no exceptions.
14. The UTP cable span between Patch Panel and Socket shall not exceed 90m in length. This is to allow for 10m of patching.

الحرائق في تصميم شبكات التوصيلات الداخلية للمباني.

8. عند تصميم شبكة قنوات اتصالات 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 لمسافة تقارب مترًا واحدًا 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.
   - ينبغي تمييز قنوات الربط الرئيسية بشكل واضح فوق مستوى الأرض لتسهيل تحديد موقعها.
9. قد يختلف عدد كابلات الألياف الضوئية لكل وحدة أو مسكن، ولكن يجب ألا يقل عدد الألياف المستقلة لكل وحدة عن أربعة (4).
10. يجب أن تكون جميع عناصر الكابلات النحاسية (أزواج النحاس المجدولة) مصنفة من الفئة 6 أو أفضل.
11. عند الحاجة إلى توصيل نهاية كابل زوج مجدول غير محمي، يجب توصيل نهايات جميع أزواج الكابلات المجدولة غير المحمية.
12. يجب تركيب كل صناديق التوزيع المثبتة على الجدران على مسافة 1.2 متر على الأقل فوق مستوى السطح النهائي للأرضية.
13. يجب مد جميع أزواج الكابلات المجدولة غير المحمية في أشكال توصيلات نجمية بدون استثناءات.
14. يجب ألا يتجاوز طول كابل الزوج المجدول غير المحمي بين لوحة التوصيل والمقبس 90 مترًا، للسماح بـ 10 متر من الكابل لإتمام عملية التجميع.

15. Spans between equipment running Ethernet protocol shall not exceed 100m in length.
16. All Optical Fiber elements must be Single Mode (SM) and compliant with at least ITU-T G.657A2.
17. All fiber splices in internal wiring are to be “Fusion Spliced”. Typical splice attenuation shall not exceed 0.05dB.
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.
19. The bending radius is expressed as a multiple of the short access cross section of the flat drop cable (H). Under the dynamic bending, the bending radius is 20H and static 10H.
20. As a minimum requirement, the power measurement shall be taken between the ODF, located in a Telecommunications Room (TR) and the FTB (Fiber 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 include OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) scans and power loss measurements for the complete optical span from the ODF/OLT in the Telecommunications Room to the FTB.
    - Such OTDR and power measurements should be made at appropriate and convenient times during the

15. يجب ألا يتجاوز طول التوصيلات بين المعدات التي تعمل ببروتوكول إيثرنت 100 متر.
16. يجب أن تكون جميع عناصر الألياف الضوئية أحادية النمط ومتوافقة على الأقل مع معيار الاتحاد الدولي للاتصالات G.657A2.
17. يجب أن تكون جميع الوصلات المجدولة الليفية الموجودة في التوصيلات الداخلية "مجدولة بالانصهار"، وينبغي ألا يزيد التخفيف النموذجي للوصلات المجدولة عن 0.05 ديسيبل.
18. ينبغي أن يكون الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء، الذي يعبر عنه كمضاعف للقطر الكلي للكابلات، ما يساوي 20 ضعفاً للقطر الكلي للكابلات الليفية أحادية النمط.
19. يتم التعبير عن نصف قطر الانحناء من خلال الوصول القصير للمقطع العرضي لكابل الإسقاط المسطح (H)، وتحت الانحناء الديناميكي، يكون نصف قطر الانحناء 20 H وثابت عند 10 H.
20. كحد أدنى من المتطلبات، ينبغي أن يؤخذ قياس الطاقة في المسافة بين إطار توزيع الألياف الضوئية الموجود في غرفة الاتصالات وصندوق توصيل أطراف الألياف الضوئية على مسافة 1310 و1550 و1650 نانومتر وذلك بعد عملية التركيب. كما تُقدم نسخة من نتائج الاختبار ويتم إيداعها مع وثائق وشهادات التركيب.
    - من المستحسن أن تتضمن وثائق وصف الألياف وحزمة البيانات المعتمدة مقياس انعكاس المجال الزمني البصري وقياسات فقدان الطاقة لمعرفة الامتداد الكامل للألياف الضوئية من إطار توزيع الألياف الضوئية/طرف الخط الضوئي في غرفة الاتصالات إلى صندوق توصيل أطراف الألياف الضوئية.
    - ينبغي أن تجرى قياسات مقياس انعكاس المجال الزمني البصري وقياسات فقدان الطاقة في أوقات مناسبة خلال عملية الإنشاء

construction and installation process to help provide interim quality checks on the splicing, placement and connection activities that can degrade the fiber performance.

والتركيب للمساعدة في إجراء فحوصات جودة مؤقتة خاصة بأنشطة 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. يجب أن تكون جميع امتدادات الفئة 6 متصلة، ولا يُسمح باستخدام وصلات متوسطة.

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 وسم جميع عناصر التوصيلات الداخلية بشكل صحيح لتسهيل أعمال التشغيل والصيانة. ويجب أن تتطابق العلامات الموجودة على المكونات مع العلامات الموجودة في الوثائق، كما ينبغي أن تكون العلامات الموجودة في كل طرف من أطراف امتداد التوصيلات متطابقة في الوصف واللون. ويمكن استخدام أساليب واستراتيجيات مختلفة لتعريف التوصيلات، منها الطباعة على أغلفة الكابلات بشكل يتطابق مع العلامات المطبوعة أو الملونة الموجودة على نقاط توصيل طرف الكابل/الألياف.

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

23. يجب توفير غرفة اتصالات من النوع (1) في مجمعات وحدات السكن المتعددة، إذا كان العدد الإجمالي للوصلات بها أكثر من 100 وصلة.

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

24. يجب توفير غرفة اتصالات من النوع (ب) في مجمعات وحدات السكن المتعددة، إذا كان العدد الإجمالي للوصلات بها 100 وصلة أو أقل.

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

25. بالنسبة لمخارج التزويد بالطاقة في أي خدمة اتصالات، يوصى باستخدام مصدر طاقة غير منقطع كخيار احتياطي لتوفير الطاقة.

26. Only components that have been independently certified to meet applicable UL or TUV safety criteria (or equivalent requirements) by a recognized independent body shall be used.
    - UL - Underwriters Laboratories
    - TUV - Technischer Überwachungsverein (Technical Inspection Association)

26. يحظر استخدام أي مكونات سوى تلك المعتمدة من قبل هيئة مستقلة وثبت استيفاؤها معايير السلامة الصادرة عن مختبرات أندرايترز (UL) والجمعية الألمانية لمراقبة الجودة (TUV) (أو الهيئات المماثلة).
    - UL - مختبرات أندرايترز
    - TUV - الجمعية الألمانية لمراقبة الجودة

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.

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

6.7. Process Installation Quality

The installation methods and procedures used to build the physical plant are 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, "Characteristics of a Bending Loss Insensitive Single-Mode Optical Fibers 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:

- 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.

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

27. تخضع جميع الكابلات المصنفة من الفئة 6 لاختبارات لإثبات استيفاؤها لمعايير الإرسال من الفئة 6 (معيار TIA-EIA 568) وذلك باستخدام جهاز اختبار معاير من الفئة 6 من المعايير المعتمدة في المجال. كما تُقدم نسخة من نتائج اختبار الامتثال ويتم إيداعها مع وثائق وشهادات التركيب.

28. أي تصميم يستند إلى هذه الوثيقة يجب أن يوثق بوضوح رقم الإصدار وتاريخ إصدار الوثيقة التي يعتمد عليها.

6.7. جودة إجراءات التركيب

تعد أساليب وإجراءات التركيب المستخدمة في بناء الوحدة الفعلية من المكونات الهامة لتقديم خدمات شبكة عالية الجودة. فقد ينخفض الأداء التشغيلي لكابلات الألياف عالية الجودة غير القابلة للانثناء المطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU G.657 (معيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU G.657 "خصائص الكابلات والألياف الضوئية أحادية النمط المقاومة للانثناء الخاصة بشبكة النفاذ") بشكل سريع بسبب استخدام أساليب أو إجراءات تركيب سيئة أو غير مناسبة خلال أعمال الإنشاء. ومن الممكن أن يوفر الكابل من الفئة 6 عند توصيله بمجموعة أطراف من الفئة 6 الخدمة بسهولة، ولكنها تكون أقل بكثير من الأداء المقبول والمتوقع للفئة 6. توضح الإحصاءات النموذجية للبنية التحتية لشبكة الكابلات ما يلي:

- تمثل تكاليف الكابلات نسبة 10% من التكلفة الإجمالية للبنية التحتية للشبكة.
- تدوم أنظمة الكابلات النموذجية ما بين 16 و20 عاماً، مما يجعلها في كثير من الأحيان تتجاوز عمر المبنى الذي تتواجد فيه.
- ترجع نسبة 60-80% من المشكلات التي تتعرض لها الشبكة إلى تقنيات تركيب الكابلات السيئة، والتي تتسبب في تلف الكابلات أو إحداث مشكلات في مكونات الكابلات.

كما هو مبين أعلاه وفي أجزاء أخرى من هذا الدليل، فإن فحوصات الإجراءات التي تهدف إلى تحقيق ضمان الجودة المطلوب وأداء الشبكة الذي يمكن الاعتماد عليه، تشمل عوامل مختلفة من بينها:

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.

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

c) Installation Practices. Physical stress and damage to cable shall be minimized by decreasing exposure of cables, components and individual conductors to kinking, abrasion, twisting, bending and compression.

d) Worker Training. Installers must be equipped and trained with adequate knowledge, good M&P (methods and procedures), and the correct tools, maintained in good working order.

e) Safety. Sound safety methods and procedures for both personal safety and the protection of equipment must be followed.

أ) اختيار مواد جيدة من خلال وضع مواصفات مناسبة للأداء التشغيلي للمنتجات، إلى جانب الالتزام في عملية التصنيع بأنظمة إدارة الجودة الجيدة مثل الأيزو 9000. كما يلزم توفير ضمان لمدة 5 سنوات يغطي مكونات البنية الرئيسية للمساعدة في ضمان أداء طويل الأجل للوحدة يمكن الاعتماد عليه.

ب) الخطط الهندسية - ينبغي توفير خطط هندسية تفصيلية ورسومات وتوجيهات عامة للمساعدة في تحديد أفضل مسار للكابلات.

ت) ممارسات التركيب - ينبغي تقليل الضغط المادي والأضرار التي يتعرض لها الكابل عن طريق الحد من تعرض الكابلات والمكونات والموصلات الفردية للتعقد والتآكل، والالتواء والطي والضغط.

ث) تدريب العاملين - يلزم تجهيز وتدريب عمال التركيب وتزويدهم بالمعرفة الكافية، والعمليات والأساليب والإجراءات الجيدة، والأدوات الصحيحة التي يتم الحفاظ عليها في حالة عمل جيدة.

ج) السلامة – يجب اتباع أساليب وإجراءات سلامة مناسبة لتحقيق لاسلامة الشخصية وحماية المعدات على حد سواء.

To help ensure adequate quality of workmanship during construction (Items (E) and (H) in the list above), 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 is a baseline requirement.

للمساعدة في ضمان تحقيق جودة العمل المناسبة أثناء البناء (البندان (ت) و(ث) في القائمة أعلاه)، يجب إنشاء اتفاقيات تغطي فحوصات الجودة أثناء العملية جنبًا إلى جنب مع متطلبات التدريب والشهادات لعمال البناء والتركيب، والالتزام بهذه الاتفاقيات. 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's best practices

يُطلب من شركة التركيب/ البناء إثبات أنه جرى اتباع أفضل ممارسات الصناعة وأن فرق التركيب لديهم (أ) تم

have been followed and their installation crews have been both (a) properly and adequately trained, and (b) that the materials and tools used (e.g., cables, connectors, and crimping tools) are well-maintained and compatible with each other.

تدريبهم 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 several points during installation and construction activities. To maximize the reliable lifetime of the communications facilities, the network operator and building owner should ensure, by physical plant and transmission testing, that the system performance is met.

يُعد اختبار الكابل والتوصيلات والأطراف وغيرها من معدات عناصر الشبكة خطوة مهمة في تقييم أداء النظام، ويلزم إكمالها في عدة نقاط خلال أنشطة التركيب والإنشاء. لزيادة العمر الافتراضي الموثوق لمرافق الاتصالات إلى الحد الأقصى، يجب على مشغل الشبكة ومالك المبنى التأكد من تحقيق المعايير المرتبطة بأداء النظام من خلال اختبار البنية المادية للمنشأة وشبكات النقل.

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 shall be provided and include:

- OSP segment includes fiber link from the OLT in the SP's Central Office (CO) to the building demarcation point (BDB or PHDB). This test will be performed by the SP.
- In-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).

يجب توثيق اختبارات أداء القبول النهائي للنظام الذي تم تركيبه واعتمادها لتحديد خصائص النقل للشبكة والنقاط الفردية الطرفية. سيتم توفير ملفات منفصلة لأداء نقل التوصيلات الرئيسية، وتشمل ما يلي:

- مقطع البنية الخارجية الذي يتضمن وصلة ألياف من الخط الطرفي للمكتب المركزي لمزود الخدمة إلى نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي). سيتم إجراء هذا الاختبار بواسطة مزود الخدمة.
- التوصيل الداخلي للمبنى الذي يتضمن وصلة ألياف ضوئية أو نحاسية من نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي) إلى صندوق التوزيع الطابقي وصندوق التوزيع المنزلي.
- التوصيل المنزلي الذي يتضمن وصلة كابل نحاسي من صندوق التوزيع المنزلي إلى نقطة اتصال فردية (على سبيل المثال، مقبس حائط أو مقبس عادي).

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

يجب أن تكون هذه القياسات قابلة للتقييم بسهولة أثناء إعادة تفعيل الشبكة، وإضافة محطات البيانات واستكشاف أي مشاكل مستقبلية للمساعدة في

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 plants after they have been built or, for older plants, immediately after they have been modified. The qualification test record is used not only to certify the network as meeting contractual agreements, but also as a reference point for any future examination and troubleshooting of the network. This testing should include frequency sweeps to characterize the network fully.

See Section 5.5 for further discussion and details on the appropriate guidelines and procedures for qualification testing of the in-house plant.

6.8. Installation of Equipment and Cabling Procedures

6.8.1. 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 fiber, 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.

تحديدها وإصلاحها، ويجب معايرة جميع أجهزة الاختبار المستخدمة لوصف هذه التوصيلات بشكل مستقل، ووضع ملصقات توضح تاريخ المعايرة وحالتها.

يجب إكمال اختبار التأهيل لجميع الوحدات الجديدة بعد بنائها، والقديمة فور تعديلها. يُستخدم سجل اختبار التأهيل ليس فقط للمصادقة على وفاء الشبكة بالاتفاقات التعاقدية، ولكن ليكون بمثابة نقطة مرجعية لأي فحص مستقبلي واستكشاف أخطاء الشبكة وإصلاحها. يجب أن يشمل هذا الاختبار عمليات مسح التردد لوصف الشبكة بالكامل.

راجع القسمين 5.5 لمزيد من المناقشات والتفاصيل حول الإرشادات والإجراءات المناسبة لاختبار التأهيل للشبكات الداخلية.

6.8. إجراءات تركيب المعدات والكابلات

6.8.1. إرشادات عامة

يعتمد الأداء الموثوق لشبكة الألياف الضوئية والكابلات النحاسية الداخلية بشكل كبير على إجراءات ضمان الجودة المطبقة والمتبعة أثناء مرحلتي التركيب والبناء. سيؤدي التركيب غير الصحيح إلى تدهور أداء الألياف الضوئية والكابلات من الفئة 6 ومكونات الأجهزة الأخرى بسهولة. تشمل إجراءات ضمان الجودة اللازمة ما يلي:

1. فحوصات الجودة - تتضح من الوثائق الخاصة بالمواد المستخدمة، وخبرات العمال وتدريبهم، وسجلات البناء. وتشمل أيضاً سجلات البناء وأساليب وإجراءات العمل التفصيلية التي تم اتباعها أثناء العمل.
2. إتمام عمليات الفحص البصرية أثناء أعمال التركيب والبناء وبعدها، كما يتضح من الوثائق والاعتمادات

2. Visual inspections completed during and after the installation and construction work, evidenced by documentation and certifications by the installation contractor as well as by quality inspection reports taken as part of acceptance of the as-built network by the SP, building owner and other interested stakeholders.

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:

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 of 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 housing 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

المقدمة من مقاول التركيب، وكذلك من خلال تقارير فحص الجودة التي يتم أخذها باعتبارها جزءاً من قبول مزود الخدمة ومالك المبنى وأصحاب المصلحة المعنيين بالشبكة المبنية.

فحوصات الجودة - قوائم المراجعة والتوثيق

تتضمن الإرشادات العامة للتركيب، وعناصر قائمة المراجعة لفحص الجودة التي يمكن استخدامها للمساعدة في تقليل تلف المواد، وزيادة أداء وموثوقية شبكة المبنى الداخلية، العناصر التالية:

1. فحص جودة المواد - يلزم 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 بناء وتركيب.
2. فحص الرسومات الهندسية - يجب أن تكون مخططات الشبكة والرسومات الهندسية متاحة، وتشمل قائمة وحدات السكن والغرف والمخططات ومسارات الكابلات من البداية إلى النهاية، مع تدوين أي ملاحظات لأي نوع من البناء بالسقف المستعار/الأرضية المرتفعة. كما يلزم توثيق بروتوكولات الاختبار والإجراءات المستخدمة لفحص الكابلات والقبول النهائي للشبكة.
3. اختيار الأدوات المناسبة واستخدامها – يلزم استخدام الأدوات الصحيحة للحصول على ربط معدني جيد للتوصيلات الكهربائية أو التوصيلات الضوئية منخفضة الفقد. كما يلزم أن تكون أدوات الثقب واللحام مصممة بحيث تتناسب مع كبائن التوصيل وفقًا لأحجام الكابلات أو الموصلات أو الألياف المحددة. ويجب أن يتطابق نوع الأدوات المستخدمة وحجمها مع نوع وحجم الأدوات المحددة من قبل الشركات المصنعة للكابلات من الفئة 6، وكابلات الألياف، والموصلات، وصناديق

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.

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 (tested with an Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)) or transmission performance (e.g., attenuation, impedance and crosstalk) of the key spans will be available and include:

   i. OTDR scan of the fiber span from the OLT in the CO to the building demarcation point (BDB or PHDB).

   ii. Inside Building Span = From building demarcation point (BDB or PHDB) to FDB and HDB.

   iii. Home Span = From HDB to individual connection points (e.g., wall jack or socket).

التوصيل. قد يؤدي استخدام أدوات غير صحيحة أو الاستخدام غير الصحيح للأدوات إلى وجود (1) توصيلات كهربائية أو ضوئية ضعيفة و/أو (2) توصيلات غير مربوطة مادياً و/أو (3) تلوث الوصلات بقطع صغيرة من الموصلات (معدن موصل) أو جزيئات الأتربة و/أو (4) الإضرار بالتوصيلات المجاورة أو ألسنة التوصيل الطرفية.

4. سجلات التدريب - ينبغي توفير سجلات تدريب واعتماد لفرق التركيب والبناء لإثبات وضع شبكة الكابلات بواسطة عمال مدربون تدريباً جيداً وعلى دراية كبيرة باستخدام أفضل الممارسات في المجال.

5. خصائص امتداد الكابلات - ينبغي توثيق اختبارات الأداء الخاصة بالموافقة النهائية بشأن النظام المُركب واعتمادها لتحديد خصائص ملف النقل الخاص بالشبكة ونقاط التوصيل الفردية. سيتم توفير ملفات تعريفية منفصلة خاصة بالفقد الضوئي (والذي يتم اختباره باستخدام مقياس انعكاس المجال الزمني البصري) أو أداء النقل (مثل التخفيف والمعاوقة وتداخل الإشارات) للامتدادات الرئيسية وتشمل هذه الملفات:

   i. مقياس انعكاس المجال الزمني البصري لامتداد الألياف من الخط الطرفي للمكتب المركزي إلى نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي).

   ii. امتداد المبنى الداخلي = من نقطة ترسيم المبنى (صندوق التوزيع للمبنى أو الصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي) إلى صندوق التوزيع الطابقي وصندوق التوزيع المنزلي.

   iii. امتداد المنزل = من صندوق التوزيع المنزلي إلى نقطة اتصال فردية (على سبيل المثال، مقبس حائط أو مقبس عادي).

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, a written checklist based

الفحوصات البصرية

قد تتم عملية الفحص البصري خلال التركيب وبعده. يمكن القيام بالتدقيق البصري أو فحص الشبكة باستخدام مجموعة أدوات بسيطة تشمل مصباح كهربائي أو قائمة مراجعة مكتوبة بناءً على العناصر التي جرت مناقشتها

on the items discussed below and a 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:

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 layers that will increase noise and attenuation particularly at higher frequencies.

c) Cable “housekeeping” – Examination of 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 cables and arranging fan outs at terminations and connections.

أدناه وجهاز متعدد القياسات أو مقياس انعكاس المجال الزمني البصري منخفض التكلفة.

يمكن وينبغي تنفيذ هذا التدقيق البصري بصورة مستمرة طوال مرحلتي التركيب والبناء. وقد يتضمن جزء من هذا التدقيق أو المراجعة إجراء مقابلات شخصية مع عمال التركيب والمقاولين للتحقق من فهم الحرفيين للأساليب والإجراءات والمعرفة الفنية المتخصصة والمكان الذي يتم التوجه إليه للحصول على الأجوبة.

وينبغي أن يغطي الفحص البصري ليس لوحات التوصيل وصناديق التوزيع وحاملات الأطراف وخزانات الاتصالات فحسب، بل قد يحتاج أيضاً إلى تتبع مسارات وقنوات الكابلات. ينبغي أن ينظر الفاحص في كافة الأماكن التي يمكن الوصول إليها للتأكد من وجود لافتات تحذيرية معينة مثل:

أ) قنوات أو كابلات تالفة - المواد المتآكلة أو المشققة أو المثقوبة بسبب زوايا المبنى أو أجهزة وأدوات التركيب أو الأساليب والإجراءات سيئة الجودة.

ب) كابلات أو قنوات مجهدة مادياً - تشمل الأمثلة على ذلك الكابلات/القنوات المسحوبة بإحكام حول الانحناءات أو الأعمدة الهيكلية، أو الانخفاضات غير المدعومة للكابلات بين الطوابق، والدعم غير الكافي على حوامل الكابلات أو الضغط الزائد عليها، والإحكام الشديد لربط الكابلات الذي يتسبب في الضغط على أزواج الكابلات المتضمنة معاً. هذه الظروف المادية هي عوامل تضغط وتشوه الألياف أو أزواج الموصلات وتمزق طبقات الالتواء مما يزيد من التشويش والتوهين، خاصة عند الترددات العالية.

ت) "تنظيف" الكابلات - فحص حوامل الكابلات والمساحات المخصصة لتمرير الهواء وتوصيلات وأطراف المعدات الموجودة في خزانات الاتصالات وصناديق التوزيع وخزائن المعدات اللازمة للمخطط العام للكابلات. ينبغي وضع الكابلات بحرص وتأمينها مع إظهار الممارسات الجيدة لتخزين الكابلات وترتيب حزم الإخراج عند الأطراف والتوصيلات.

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 for 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.

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;

ث) الكابلات سريعة التأثر كهربائياً - توثيق موقع وهوية الكابلات التي (أو التي يبدو أنها) تم وضعها في مكان قريب جداً من كابلات الكهرباء والكابلات المشعة وكابلات إرسال الإشارات وتركيبات الإضاءة ومصادر التداخل الكهرومغناطيسي/ التشويش المحتملة الأخرى. وينبغي وضع مواعيد لإجراء اختبارات كهربائية لوصلات الكابلات هذه عندما تكون الكابلات المجاورة موصلة بالكهرباء ويتم استخدامها بصورة منتظمة.

ج) الوقاية المادية والوقاية من الحريق - تحتاج الكابلات إلى وقاية كافية مادية ووقاية من الحريق في حالات اختراق الحوائط والأرضيات. وتظهر الحاجة للدعم المادي لتقليل التلف الناتج عن الاحتكاك، والتأثيرات الفيزيائية، وتدهور العزل بسبب الانزلاق البطيء (الزحف) للعوازل البلاستيكية ومواد أغلفة الكوابل. وهناك حاجة لتوفر مواد معتمدة لإخماد حرائق الكابلات التي تخترق الحوائط أو الأرضيات لتساعد في ضمان ألا تصبح الكابلات وفتحات الحوائط/الأرضيات قنوات لانتشار الحريق.

ح) توافق الأجهزة - يجب أن تتوافق المكونات الفردية للشبكة مع بعضها البعض ومع متطلبات المعدات بالنسبة للموصلات والكابلات والأطراف ولوحات التوصيل والبنية التحتية للنقل. كما يجب أن تتوافق مكونات هذه الأجهزة مع التصميم الهندسي فضلاً عن قوانين البيئة المادية المحلية والقوانين المعنية بذلك مع استخدام كابلات مناسبة مصنفة على أنها مقاومة للحريق في مساحات نظام الكابل الصاعد والمساحات المخصصة لتمرير الهواء

خ) لوحات التجميع والتوصيل - ينبغي مراعاة نظافة كابلات البيانات والألياف؛ خاصة في نقاط التوصيل والاتصال المتقاطع. يمكن أن تتدهور التوصيلات غير المحكمة بسرعة أو حتى تتوقف عن نقل البيانات. ومن ثم، ينبغي أن تشتمل المراجعة على ما يلي:

- فحص الأطوال غير المجدولة من كابلات البيانات من الفئة 6 عند أطراف التوصيلات؛
- التحقق من وجود انحناءات أو أجزاء شديدة الانحناء من الألياف؛

- 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;
- Examination of 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.

- التحقق من وجود وصلات غير محكمة التوصيل - يتم التحقق من ذلك من خلال إجراء ضغط سحب بسيط على الوصلة أو توصيلات لوحة التجميع من خلال سحبها برفق بقوة تتراوح ما بين 2-4 أرطال على الكابل/السلك؛
- فحص نظافة والترتيب المنظم لمختلف الموصلات أو الألياف أو الكابلات. فعلى سبيل المثال، (1) ينبغي أن تكون الأطراف نظيفة ولا تظهر منها أسلاك نحاسية مكشوفة والتي قد تسبب حالات تماس ودون أن يكون بها دليل على وجود أزواج مفتوحة أو منفصلة أو متقاطعة، و(2) ينبغي وضع توصيلات الألياف في انحناءات سلسة بشكل منظم في المنافذ مع تقليل تداخل الألياف والانحناءات الضيقة إلى الحد الأدنى.

Operational Guidelines

The installation crews shall follow the industry's best practices and use documented M&Ps that include (at a minimum), instructions covering the items listed below:

a) Minimize physical stress during installation – Sufficient slack cable shall be provided during and after placement to allow for connection, 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 fed, i.e., cables should be dropped down between floors rather than pulled up from floor to floor, to minimize the tension and stress placed on the cable. Cable shall be played out from the bottom of the reel to help it move without kinking, crushing or pinching.

الإرشادات التشغيلية

ينبغي أن تتبع فرق التركيب أفضل الممارسات في المجال فضلاً عن استخدام الأساليب والإجراءات الموثقة التي تشمل (على الأقل) تعليمات تغطي العناصر المدرجة أدناه:

أ) تقليل الضغط المادي خلال عملية التركيب - ينبغي توفير كابلات مرتخية كافية أثناء عملية وضع الكابلات وبعدها للسماح بالتوصيل وربط الأطراف وإعادة ترتيب أزواج الكابلات لاحقًا. وينبغي وضع الكابلات في قنوات أو سحبها في قنوات بقوة شد أقل من 100 نيوتن. كما ينبغي وضع بكرات الكابلات بحيث تسمح بالتغذية الخالية من الشد، من البكرة أو خارج صندوق الكابلات، إلى القناة أو لوحة الكابلات أو في المساحات المخصصة لتمرير الهواء. إضافة إلى ذلك، ينبغي أن تكون الكابلات الموجودة بين الطوابق مركبة من أعلى إلى أسفل، أي، يتم إسقاط الكابلات للأسفل بين الطوابق بدلاً من سحب الكابلات لأعلى من طابق لآخر وذلك لتقليل الشد والضغط الواقعين على الكابل. وينبغي سحب الكابلات من أسفل البكرة للمساعدة في

b) Minimize bending stress on cables – The cable pull lines shall be straight with minimal bends or pulling around pulleys or bends. (i.e., no sheave wheels). Cables shall never be bent tighter than the larger of manufacturer's recommended bending radius. Typically, this criterion means that the data cables will not be bent at a radius less than 8 times their diameter or, for small pair count cables, a radius of less than 32 mm.

c) Limit Cable Torsion (Twisting) – To minimize possible torsional stress twisting of the cable, swivels shall 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 labelled in a clear, readable and consistent manner.

e) Pairs of 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 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)

تحرك الكابل دون التوائه أو سحقه أو الضغط عليه.

ب) تقليل ضغط الانحناء الواقع على الكابلات - ينبغي أن تكون خطوط سحب الكابل مستقيمة مع تقليل الانحناءات أو السحب حول البكرات أو الانحناءات إلى الحد الأدنى (أي دون استخدام بكرات زوايا حادة). لا ينبغي ثني الكابلات بمعدل أكبر من نصف قطر الانحناء الموصي به من قبل الشركة المصنعة. عادةً، يعني هذا المعيار أن كابلات البيانات لا تُثنى بزاوية نصف قطرها أقل من 8 أضعاف قطرها، أو بالنسبة للكابلات ذات العدد القليل من الأزواج، نصف قطر أقل من 32 ملم.

ت) الحد من التواء (ثني) الكابل - لتقليل ضغط الالتواء (الثني) المحتمل للكابل، سيتم استخدام محاور دوارة خلال عمليات سحب الكابل.

ث) بعد تركيب الكابل، ينبغي تنظيف أي أطراف مفتوحة أو غير موصلة وتغطيتها وإغلاقها. ينبغي وضع علامات على جميع الكابلات ونقاط التوصيل وكابلات العبور وتوصيلات لوحة التجميع بطريقة واضحة ومتناسقة ويمكن قراءتها.

ج) ينبغي ألا تُظهِر أزواج الكابل من الفئة 6 التواءات كبيرة في نقاط التوصيل، أي يجب ألا يظهر أكثر من 10-12 ملم من الأزواج غير ملتوية لاستيعاب التوصيل، أو إزالة أكثر من 60-70 ملم من غلاف الكابل. ويجب أن تكون هذه الأطراف متينة بحيث يتم دعم الكابل والأزواج مادياً بالقرب من الطرف لتجنب الضغط المادي غير المبرر على الموصل عند نقطة التوصيل

ح) استخدام الأدوات الصحيحة - يجب استخدام الأدوات الصحيحة للحصول على وصلات معدنية جيدة توفر التوصيل الكهربائي المطلوب بخسائر قليلة (التوهين). يتم تصميم أدوات الثقب لكي تتناسب مع كتل التوصيل وحجم الكابلات/الموصلات. يجب أن يتطابق نوع وحجم الأدوات المستخدمة مع تلك المحددة من قبل الشركات المصنعة للكابلات والموصلات وكتل الإنهاء من الفئة 6. قد يؤدي استخدام أدوات غير صحيحة أو الاستخدام غير الصحيح للأدوات إلى وجود (1) توصيلات كهربائية ضعيفة و/أو (2)

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 tools can easily lead to less reliable and poor-quality connections. Electrically driven tools offer more uniform connection quality for the inexperienced workers but are also 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 the tools are well maintained.

توصيلات غير مربوطة مادياً و/أو (3) تلوث كتل الموصلات بقطع صغيرة من الموصل (معدن موصل) (4) و/أو تلف ألسنة التوصيل الطرفية المجاورة.

خ) صيانة الأدوات – أظهرت التجارب أن الاستخدام المتكرر للأدوات اليدوية قد يؤدي إلى إجهاد الحرفيين ويقلل من جوده العمل، بالإضافة إلى أنه قد يتسبب في تآكل أو فقدان حدة حواف الأدوات. وبالنسبة للحرفي المتمرس، يمكن أن تشكل الملاحظات الملموسة دليلاً دقيقاً جداً على جودة التوصيل. ويمكن أن يؤدي إجهاد المستخدم وتدهور الأداة بسهولة إلى توصيلات ذات جودة رديئة. توفر الأدوات التي تعمل بالكهرباء جودة توصيل موحدة بشكل أكبر للعامل عديم الخبرة، إلا أنها أيضاً تميل لاستخدام قوة مرتفعة للغاية. قد تتسبب قوة الإدخال المرتفعة في إتلاف المجموعة الطرفية والأزواج المجاورة مع إدراك العامل للمشكلة. وعليه يجب على عمال التركيب تقديم وثائق تفيد باستخدام الأدوات الصحيحة في عملية ربط الكابلات،و أنهم قد أكملوا التدريب المناسب، وأن الأدوات تمت صيانتها جيداً.

6.9. Test Procedures

Continuity testing shall be completed by the installation company for each optical fiber or copper cable span installed.

6.9. إجراءات الاختبار

يجب على شركة التركيب إجراء اختبار الاستمرارية لكل امتداد كابل من الألياف الضوئية أو النحاسية المُركبة.

6.9.1. 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.

6.9.1. 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 شهرًا على الأقل. عادة ما تتضمن معدات اختبار كابل الزوج المجدول غير المحمي النموذجية لهذه الاختبارات جهازًا أو أكثر من القائمة التالية.

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	♦ الوحدات المحمولة باليد التي تضخ الإشارة في الكابلات الضوئية وتوفر تمثيلًا رسوميًا لمسار الإرسال بناءً على الإشارة المنعكسة. ♦ التحقق من طول ومعامل التوهين للكابل. ♦ القدرة على حفظ أو طباعة تتبع/نتائج مقياس انعكاس المجال الزمني إلكترونيًا. ♦ تحديد الخلل والمشاكل في الكابلات الضوئية بشكل فعال.
أجهزة اختبار انتشار الكابلات	♦ تتكون هذه المعدات المحمولة من وحدتي اختبار (أجهزة الإرسال - أجهزة الاستقبال) تقوم إحداهما بإرسال الإشارة والأخرى باستقبالها. ♦ فحص مسار الكابلات بحثًا عن الفتحات وحالات التماس والأزواج المتقاطعة. ♦ أجهزة فحص ذات خاصية التنبيه لتسهيل الاختبار. ♦ القدرة على حفظ أو طباعة نتائج الاختبار إلكترونيًا.
اختبار الكابلات التلقائي أو اختبار كابلات الشبكة المحلية (LAN)	♦ قياس المقاومة والطاقة والجهد ومعدلات البيانات ومستويات التشويش. ♦ التحقق من الاستمرارية وطول الحلقة والمقارنة بمعيار مرجعي داخلي. ♦ الاحتواء على برنامج لقياس أداء إرسال الكابل تلقائيًا مقابل مجموعة متنوعة من المعايير بما في ذلك الفئة 6 وفقًا للمعيار EIA/TIA 568-C أو أي معيار مكافئ. ♦ من المرغوب فيه أن تتمكن أجهزة الاختبار من تسجيل قياسات تداخل الإشارات والتوهين وأن يكون لديها القدرة على حفظ نتائج اختبار القبول إلكترونيًا.

جدول 6.9.1: معدات الاختبار وقابلية التطبيق

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. ♦ Check the 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 a variety of standards including category-6 as per eia/tia 568-c or equivalent standard. ♦ It is desirable that the test settings can record crosstalk and attenuation measurements and have the capability to electronically save acceptance test results.

Table 6.9.1: Testing equipment and applicability

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 the 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 plants after it has been built or for older plants 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.

6.9.2. 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

يجب أن تكون جميع أجهزة الاختبار هذه "حافظة 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. وإذا كان خط البيانات نشطاً، فإن جهاز الاختبار يسأل المستخدم عما إذا كان متأكداً من رغبته في إجراء المزيد من الاختبارات على الخط لأن ذلك قد يتسبب في تعطيل خدمة البيانات. ولا تعد أجهزة حفظ البيانات ضرورية أثناء مراحل الإنشاء واختبارات الموافقة النهائية لاختبارات التأهيل.

ومع ذلك، فإن ميزة حفظ البيانات مطلوبة لأي أجهزة اختبار مستخدمة لعمليات الصيانة والإصلاح اليومية. يجب إجراء اختبار التأهيل لجميع الشبكات الجديدة بعد بنائها، والقديمة فور تعديلها. يُستخدم سجل اختبار التأهيل ليس فقط للمصادقة على وفاء الشبكة بالاتفاقات التعاقدية، ولكن ليكون أيضًا بمثابة نقطة مرجعية لأي فحص مستقبلي واستكشاف أخطاء الشبكة وإصلاحها. يجب أن يشمل هذا الاختبار عمليات مسح التردد لوصف الشبكة بالكامل.

2.9.6. اختبار ألياف الكابلات الضوئية

يجب أن يعتمد اختبار توصيلات الألياف الضوئية على فحص التوصيل الضوئي وقياسات مقياس انعكاس المجال الزمني البصري المعتمد (التوهين والفقد البصري) للكابلات "على الحالة التي تم استلامها عليها"، بعد تركيب التوصيلات وإجراء اختبار القبول. يجب إكمال الاختبار البصري عند 1310 و1550 و1625 نانومتر ما لم يتم اعتماد بروتوكولات اختبار أخرى.

- اختبار عشوائي للكابلات "على الحالة التي تم استلامها عليها" - هو فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه باختيار عشوائي للكابلات الواردة، للتحقق من أن مواصفات الكابلات الموثقة (عدد الألياف،

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.

6.9.3. 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 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

والألوان، والعلامات، والطول، والفقد البصري) المقدمة مع بكرة الكابل تتفق مع المنتج المقدم.

- اختبار ما بعد التركيب – هو فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه على كل وصلة تم تركيبها للتحقق من الاستمرارية، والمساعدة على ضمان عدم وجود فواصل، أو قطع في الألياف، أو تشوهات في الكابلات تسبب فقد كبير في الإشارة أو تلف في الشبكات.
- اختبار القبول - هي الشهادة الرسمية التي تفيد بأن شبكة الألياف الضوئية قد تم اختبارها، وتبين أنها تفي بمواصفات التصميم من حيث الفقد في الإشارة، وخصائص التوهين. ويتم توثيق نتائج هذه الاختبارات وتخزينها للرجوع إليها في المستقبل واستخدامها في الاختبارات المستقبلية.

6.9.3. اختبار كابلات الفئة 6وموصلاتها

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 وفقًا لمتطلبات الإرسال الخاصة بالمعهد الوطني الأمريكي للمعايير/ جمعية صناعة الاتصالات ANSI/TIA-568-C.2 حسب ما ينطبق على الموصلات الصلبة.

اختبار عشوائي للكابلات "على الحالة التي تم استلامها عليها" - هو فحص لضمان الجودة يتم إجراؤه باختيار عشوائي للكابلات الواردة، للتحقق من أن مواصفات الكابلات الموثقة (من حيث عدد/أحجام الأزواج، والعلامات، وطول الالتواء، والخصائص الكهربائية) المقدمة مع بكرة الكابل تتفق مع المنتج المقدم. بالنسبة لاختبارات الكابلات "على الحالة التي تم استلامها عليها"، يجب أن يكون طول عينة الاختبار 100 متر، ما لم ينص على خلاف ذلك. طول 100 متر مستمد

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 shall be documented and stored for future reference and testing.

6.10. Technical Specifications of wiring

Section 5 contains the general requirements for the physical elements of the internal cabling, closures and connection hardware components for any type of building.

من الطول الأقصى البالغ 90 مترًا لوصلة الكابل الدائمة، بالإضافة إلى 5 أمتار في كل طرف ضفيرة توصيل أو رابط توصيل مرن.

اختبار ما بعد التركيب - هو 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 - هي الشهادة الرسمية التي تفيد بأن الشبكة النحاسية من الفئة 6، التي تتضمن الكابلات والوصلات/النهايات الطرفية، قد تم اختبارها وتبيَّن أنها تلبي مواصفات التصميم من حيث:

- المقاومة والتوازن للتيار المستمر
- السعة
- التوهين
- مقاومة العزل وتحمل الجهد المستمر
- المقاومة الكهربائية والفقد المعاد الهيكلي
- الفقد المعاد
- التداخل والتوهين المتبادل
- تأخير الانتشار (PD) والانحراف
- تمزق غلاف الكابل

يتم توثيق نتائج هذه الاختبارات وتخزينها للرجوع إليها في المستقبل واستخدامها في الاختبارات المستقبلي.

6.10. المواصفات الفنية لتوصيل تركيبات الاتصالات

يحتوي القسم 5 على المتطلبات العامة للعناصر المادية للكابلات الداخلية ومكونات الإغلاق وأجهزة التوصيل لأي نوع من المباني.

It is critical that good housekeeping practices be enforced inside the telecommunications closet with cables organized neatly, and that 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.

من الأهمية بمكان تطبيق إجراءات التنظيم الجيدة داخل خزانة الاتصالات، مع ترتيب الكابلات بدقة، وأن تكون بيئة العمل نظيفة ومضاءة جيداً. يجب استخدام ملصقات دقيقة ومتسقة على طرفي الكابلات، وعلى إطارات التوصيل المتقاطع لمنع الالتباس وانقطاع الخدمة المحتمل.

6.10.1. 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 B "Optical Fiber Cable Specifications" for details.

6.10.1. كابلات 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 التركيب في مساحات نظام الكابل الصاعد المرتفعة وتجاويف الجدار الضيقة وداخل مسارات/قنوات الاتصالات وعبر الجدران والسقوف.

يجب أيضًا الحفاظ على كابلات الألياف الضوئية من التلف خلال الضغوط المادية التي تنجم عن عمليات التركيب والتثبيت لكابلات المبنى. راجع الملحق ب :مواصفات كابل الألياف الضوئية مزيد من التفاصيل.

Optical Fiber Termination Box (FTB)

a) Shall be wall mounted.

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

c) Shall 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

صندوق الألياف الضوئية الطرفي (FTB)

أ) يثبت على الجدار.

ب) يجب أن يكون مصنفًا "من النوع الداخلي" الذي يتسم بمقاومته للحريق ومتانته الميكانيكية.

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

ث) يجب أن يحتوي على أربعة (4) محولات أحادية (LC) كل منها مجهز بضفيرة بطول 1.5 متر،

ومنتهي 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 الموصلة في صندوق الألياف الضوئية الطرفي مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T G657 A2.

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

خ) يجب أن يكون مزودًا بحلقات توجيه وأنابيب توجيه لتقليل الإجهاد الميكانيكي وتسهيل التعرف على الألياف وإمكانية تتبعها.

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

with LC APC (Lucent Connector Angled Physical Contact) 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.

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

لوحة توصيل الألياف الضوئية

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

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

ت) يجب أن تكون خصائص الألياف الضوئية مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T G657.A2.

ث) يجب أن تحتوي اللوحة على نظام قفل ومشابك كابلات وأن تكون محدودة الحجم.

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 a 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.
- Each splice tray shall be protected by an individual cover.
- Cascaded trays must be easily accessible without damaging existing fiber.

Fiber Splice Box/Enclosure (FSB)

a) Shall be a 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.

ج) يجب أن تتمتع بالمرونة وتوفر سهولة الوصول لإجراء عمليات ربط (لحام) الألياف وإدارتها، مع اشتمالها على آلية فتح للداخل والخارج لوحدات الألياف، أو الفتح بمفصلات.

ح) يجب أن تحتوي على علب تنظيم توصيلات كافية لربط (لحام) وتوصيل الكابل/الكابلات الضوئية لجميع الألياف في صندوق التوصيل.

خ) يجب أن تكون هناك حلقات توجيه وأنابيب توجيه ونظام إدارة ربط الضفائر الليفية.

د) يجب أن تكون مصنوعة من مادة حديدية وأن تتوافق علب تنظيم التوصيلات مع المواصفات التالية:

- يجب أن تكون مصنوعة من مادة بلاستيكية توفر مقاومة للماء، والمواد الكيميائية المسببة للتآكل، والمنظفات المنزلية، والدهانات، ودرجات الحرارة القصوى، والصدمات.
- يجب أن تكون قادرة على الاحتفاظ بـ 12 توصيلة ملتحمة لكل علبة 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 تتعرض الألياف الضوئية من أي توهين داخل العلبة بسبب الانحناء.
- يجب حماية كل علبة توصيلات (لحام) بغطاء فردي.
- يجب أن يسهل الوصول إلى العلب المتتالية دون الإضرار بالألياف الموجودة.

صندوق ربط (لحام) الألياف (FSB)

أ) يكون عبارة عن خزانة مثبتة بالحائط أو صندوق مشترك مصنوعان من البلاستيك أو الفولاذ.

ب) يجب أن يحتوي على نظام قفل، ومشابك كابلات، وأن يكون حجمه محدودًا.

يجب أن يوفر سهولة الوصول لإجراء عمليات ربط (لحام) الألياف وإدارتها، مع اشتماله على آلية فتح تستخدم البراغي أو المفصلات.

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 a 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.

Optical Fiber Patch Cord

a) Shall be factory made with an LC APC simplex connector on each end.

b) Characteristics of the fiber shall be as per ITU-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.

ت) يجب أن يحتوي على علب تنظيم توصيلات كافية ومداخل للكابلات الضوئية.

ث) يجب أن تتوافق علب تنظيم التوصيلات مع المواصفات التالية:

- يجب أن تكون مصنوعة من مادة بلاستيكية توفر مقاومة للماء، والمواد الكيميائية المسببة للتآكل، والمنظفات العادية، ودرجات الحرارة القصوى، والصدمات.
- يجب أن تكون قادرة على الاحتفاظ بـ 12 توصيلة ملتحمة لكل علبة 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 تتعرض الألياف الضوئية من أي توهين داخل العلبة بسبب الانحناء.
- يجب حماية كل علبة توصيلات (لحام) بغطاء فردي.
- يجب أن يسهل الوصول إلى العلب المتتالية دون الإضرار بالألياف الموجودة.

ضفيرة توصيل الألياف الضوئية

أ) يجب أن تكون مصنوعة في المصنع ومزودة بموصل LC/APC الاحادي في كل طرف.

ب) يجب أن تكون خصائص الألياف الضوئية مطابقة لمعيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T G657.A2.

ت) يجب أن يكون فقد العائد (RL) من ضفيرة الربط بالموصل أفضل من 55 ديسيبل.

ث) يجب ألا يزيد فقد التوصيل عن 0.2 ديسيبل لكل موصل.

ج) يجب أن تكون بأطوال مناسبة ومعتمدة (1م، 2 م 3 م، 5م و10م).

ح) يجب ألا يزيد القطر الإجمالي لضفيرة الربط عن 2 مم.

g) The outer jacket shall be Low-Smoke Zero-halogen (LSZH) materials or Flame-Retardant PVC (FR-PVC).

خ) يجب أن يكون الغلاف الخارجي من مواد منخفضة في انبعاثات الدخان أو خالية من الهالوجين (LSZH) أو من مادة البولي فينيل كلوريد المقاوم للحريق (FR-PVC).

6.10.2.Copper cable

6.10.2. الكابلات النحاسية

Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

كابل زوج مجدول غير محمي (UTP)

a) All UTP cables used in internal wiring must be at least Category-6 rated balanced cables.

أ) يجب أن تكون جميع كابلات الأزواج المجدولة غير المحمية المستخدمة في التركيبات الداخلية كابلات متوازنة مصنفة من الفئة 6 على الأقل.

b) Sheath materials of all UTP cables used in internal wiring must be Low-Smoke Zero-halogen (LSZH) or Fire-Retardant PVC (FR-PVC).

ب) يجب أن تكون أغلفة جميع كابلات الأزواج المجدولة غير المحمية المستخدمة في التركيبات الداخلية منخفضة في انبعاثات الدخان أو خالية من الهالوجين (LSZH) أو من مادة البولي فينيل كلوريد المقاوم للحريق (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.

ت) يجب أن تكون المواد المصنوع منها أغلفة جميع كابلات الأزواج المجدولة غير المحمية المستخدمة بين المباني الفردية في المجمعات السكنية (على سبيل المثال) من نوعية الكابلات الخارجية المصنفة والمزودة بأغطية مصنوعة من مواد مقاومة للعوامل الجوية - فعلى سبيل المثال، ينبغي أن يكون غلاف هذه الكابلات مقاوم للماء (المطر) وضوء الشمس وأن يكون قادراً على تحمل ارتفاع درجات الحرارة والدورة اليومية لدرجة الحرارة بين الظروف الجوية النهارية الحارة والليلية الباردة.

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.

ث) اعتمادًا على استخدام العميل واحتمالية حدوث مشكلات في الحث الكهربائي في الموقع، يمكن استخدام كابلات مزدوجة مجدولة ذات غطاء معدني - كابلات الأزواج المجدولة المحمية (STP) أو الأزواج المجدولة المحمية برقائق معدنية (FTP) إذا تطلب الأمر ذلك.

UTP Termination Point (UTP Outlet or Socket)

a) All UTP outlets used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

b) Terminations shall be done using IDC (Insulation Displacement Contact) design and technique with matching and appropriate tools.

c) All UTP outlets must have a shuttered RJ45 socket and preferably a “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.

UTP Patch Panel

a) All Patch Panels used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

نقطة توصيل كابلات الأزواج المجدولة غير المحمية (منفذ أو مقبس كابل الأزواج المجدولة غير المحمي)

أ) يجب أن تكون جميع منافذ كابل الأزواج المجدولة غير المحمي المستخدمة في التركيبات الداخلية مصنفة من الفئة 6 على الأقل.

ب) ينبغي إجراء عمليات التوصيل باستخدام تصميم وتقنية التوصيل بدون إزالة مواد العزل، مع أدوات المطابقة والأدوات المناسبة.

ت) يجب أن تكون جميع منافذ كابل الأزواج المجدولة غير المحمي موصولة بمقبس غالق RJ45، ويفضل أن تكون من "نموذج كيستون" للمساعدة في الحد من التلوث في عملية التوصيل.

ث) يوصى بشدة بتركيب منافذ مزدوجة لكابل الأزواج المجدولة غير المحمي مع كابلين منفصلين بالقرب من منافذ (فتحات) التلفزيون وفي الغرف الكبيرة.

ج) يمكن تثبيت الألواح الأمامية "أفقيًا" أو "عموديًا". ولكن في جميع الحالات، يجب توجيه مقبس RJ45 بطريقة تجعل مزلاج القابس في الجانب السفلي. ويساعد هذا التوجيه في ضمان أن تكون نوابض التلامس في أعلى المقبس، وبالتالي تكون أقل عرضة لترسب الغبار أو الأتربة عليها.

ح) ينبغي ألا تتشارك منافذ كابل الأزواج المجدولة غير المحمي في نفس صفيحة الاستناد مع أي مقابس كهرباء ذات جهد منخفض.

خ) لا يُسمح بتركيب منافذ كابل الأزواج المجدولة غير المحمي في الخارج ما لم يتم وضعها في حاوية مناسبة تتمتع بتصنيف حماية دخول وعزل محكم ضد العوامل البيئية.

لوحة توصيل كابل الأزواج المجدولة غير المحمي

أ) يجب أن تكون لوحات التوصيل المستخدمة في التركيبات الداخلية مصنفة من الفئة 6 على الأقل.

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.

UTP Patch Cord

a) All UTP patch cords used in internal wiring must be at least Category-6 rated.

b) Patch Cords must be factory-terminated with RJ45 connectors on both ends.

ب) ينبغي أن تكون جميع المقابس من النوع RJ45 ويفضل أن تكون من "نموذج كيستون" حتى تسهل صيانتها.

ت) ينبغي إجراء عمليات التوصيل باستخدام تقنية التوصيل بدون إزالة مواد العزل، مع أدوات المطابقة والأدوات المناسبة.

ضفيرة توصيل كابل الأزواج المجدولة غير المحمي

أ) يجب أن تكون كافة ضفائر توصيل كابل الأزواج المجدولة غير المحمي المستخدمة في التركيبات الداخلية مصنفة من الفئة 6 على الأقل.

ب) يجب أن تكون ضفائر التوصيل مزودة عند تصنيعها بموصلات من نوع RJ45 في كلا الطرفين.

7. In-Building Solutions (IBS)

7. الحلول الداخلية

7.1. Introduction and objectives

7.1. الأهداف والمقدمة

In today's interconnected world, where communication and connectivity are paramount, it is crucial to ensure seamless connectivity within buildings. In-building solutions play a pivotal role in bridging any connectivity gap within buildings, where the traditional cellular networks often struggle to penetrate the thick walls and structures of buildings. Reliable connectivity is crucial for productivity, safety, and overall user experience in any building, whether it is an office complex, residential tower, or shopping mall.

These solutions not only benefit occupants by ensuring seamless communication and access to digital services but also serve the broader interests of businesses, property owners, and SPs.

Similarly to IBW, RED, building owners and landlords shall engage with the SPs and follow, at an early stage, the specifications set out in this Standard, ensuring a "first time right" IBS building. As such, this In-Building Telecommunications Infrastructure Standard has the following objectives regarding IBS:

- Develop and implement a standardized framework for IBS, understanding the diverse needs of all stakeholder groups for each type of building.
- Facilitate the deployment of IBS to support the seamless delivery of telecommunications services within buildings.

في ظل تحول عالمنا اليوم إلى قرية صغيرة، وتزايد أهمية تقنيات الاتصالات، بات توفير خدمات الاتصالات داخل المباني ضرورة لا غنى عنها للحياة العصرية. تسهم الحلول الداخلية بشكل كبير في تغطية الفجوات في الاتصال داخل المباني، إذ غالبًا ما تواجه الشبكات الخلوية التقليدية صعوبات في اختراق الجدران السميكة وهياكل المباني. وجودة الاتصالات من العوامل الأساسية لتحقيق الإنتاجية وضمان السلامة وتحسين تجربة المستخدم في جميع أنواع المباني، بما في ذلك المجمعات المكتبية والأبراج السكنية ومجمعات التسوق التجارية.

ولا تقتصر منفعة هذه الحلول على توفير اتصال سلس لقاطني المباني وإتاحة حصولهم على الخدمات الرقمية، بل تخدم أيضًا مصالح الشركات، ومالكي العقارات، ومزودي الخدمة.

وعلى غرار التركيبات الداخلية، يجب على المطورين العقاريين ومالكي المباني وأصحاب الأراضي التواصل مع مزودي الخدمة والالتزام المبكر بالمواصفات الواردة في هذه المعايير لضمان تقديم حلول داخلية ناجحة من المرة الأولى. وبالتالي، فإن معايير البنية التحتية الداخلية للاتصالات تستهدف من وراء الحلول الداخلية ما يلي:

- إنشاء وتنفيذ إطار موحد للحلول الداخلية يراعي احتياجات جميع أصحاب المصلحة لكل نوع من المباني.
- تسهيل تركيب الحلول الداخلية لضمان تقديم خدمات الاتصالات بدون انقطاع داخل المباني.

- Align with global best practices.
- Facilitate deployment of IBS that accommodate multiple telecommunications SPs.
- Optimize investment and design by encouraging collaboration and sharing of IBS infrastructure elements.
- Ensure compliance with regulatory standards and guidelines by meeting minimum IBS implementation requirements.

7.2. General overview

Designing a reference model for deploying IBS poses numerous challenges due to the diverse nature of building environments and technological considerations.

Several factors may have a significant impact on the efficiency of IBS deployment, such as:

- Proximity to existing cellular communication towers;
- Building characteristics (wall thickness, materials, layout, etc.);
- Interferences;
- Occupancy density and usage patterns; and
- Technological advancements and future-proofing.

Therefore, creating a one-size-fits-all model is not feasible. Instead, a customized approach tailored to the specific attributes and needs of each building is needed to ensure the optimal performance, coverage, and reliability of an IBS.

The RED must conduct a connectivity requirement assessment for building operation and occupants. This study should be performed during the building's design phase, in coordination with the REDs and SPs.

- الالتزام بأفضل الممارسات الدولية.
- تسهيل تركيب الحلول الداخلية التي تدعم خدمات الاتصالات التي يقدمها مزودو الخدمة مهما تعددوا.
- زيادة الاستثمارات وتحسين التصميمات عبر تعزيز التعاون ومشاركة مكونات البنية التحتية للحلول الداخلية.
- ضمان الالتزام باللوائح والمعايير من خلال تطبيق المتطلبات الدنيا لتركيب الحلول الداخلية.

7.2. لمحة عامة

يطرح تصميم نموذج مرجعي لتركيب الحلول الداخلية العديد من التحديات نظرًا للطبيعة المتنوعة لبيئات المباني والاعتبارات التقنية.

وهناك عدة عوامل قد تؤثر بشكل كبير على كفاءة تركيب الحلول الداخلية، مثل:

- قرب المبنى من أبراج الاتصالات الخلوية القائمة؛
- مواصفات المبنى (مثل سمك الجدران، المواد المستخدمة، والتصميم، وغير ذلك)؛
- مصادر التشويش؛
- كثافة إشغال المبنى وأنماط الاستخدام؛
- التقدم التقني والتهيئة للتغيرات المستقبلية.

ومن ثمّ، لا يمكن اعتماد نموذج واحد يناسب جميع المباني. وبدلاً من ذلك، تقتضي الحاجة اعتماد منهجية مخصصة تتناسب مع خصائص واحتياجات كل مبنى لضمان تحقيق الأداء الأمثل وتوفير التغطية والموثوقية للحلول الداخلية.

على المطور العقاري أن يقوم بدراسة احتياجات الاتصال لخدمة المبنى وقاطنيه. ويكون إجراء هذه الدراسة خلال مرحلة تصميم المبنى وبالتنسيق مع المطور العقاري ومزودي الخدمة.

7.2.1. أنواع أنظمة الحلول الداخلية

وفقًا لحجم المبنى واحتياجات التغطية، يمكن استخدام أربع حلول مختلفة لتركيب الحلول الداخلية:

- **نظام توزيع الهوائيات النشط**: يشمل شبكة هوائيات متصلة بمصدر مشترك عبر مكونات إلكترونية نشطة، مثل المكبرات والمكررات، حيث تعمل هذه الأنظمة على تقوية الإشارة الخلوية وتوزيعها في المبنى. فيقوم المصدر، والذي يكون في العادة محطة ثابتة، بتحويل الإشارة من الناقل إلى صيغة رقمية يمكن نقلها عبر كابلات الألياف الضوئية إلى الوحدات البعيدة، التي تقوم بدورها بتحويل الإشارة إلى موجات راديو وإرسالها عبر الهوائيات.
- **نظام توزيع الهوائيات غير النشط**: في المقابل، لا يستخدم نظام توزيع الهوائيات غير النشط أي مكونات نشطة لزيادة قوة الإشارة، لكنه يعتمد على مكونات غير نشطة مثل المقسمات والكابلات المحورية. يتم توزيع الإشارة من محطة ثابتة تابعة لمزود الخدمة باستخدام هذه المكونات غير النشطة عبر مجموعة من الهوائيات الموزعة بطريقة استراتيجية في المبنى لتغطية المناطق ذات الإشارة الضعيفة.
- **نظام توزيع الهوائيات الهجين**: يجمع بين خصائص الأنظمة النشطة والأنظمة غير النشطة. قد يستخدم هذا الحل شبكة ألياف ضوئية لنقل الإشارات من محطة ثابتة إلى الوحدات البعيدة مثل النظام النشط، لكنه يقوم بتوزيع الإشارة على الهوائيات باستخدام كابلات محورية مثل النظام غير النشط.
- **الخلايا الصغيرة**: هي عبارة عن محطات ثابتة خلوية مستقلة ومنخفضة الطاقة.

7.2.2. المسؤوليات العامة

بعد اعتماد التصميم بموجب القسمين 5.5، على المطورين العقاريين (أو مقاولي الاتصالات المتعاقدين

7.2.1. Types of IBS systems

Depending on the building size and coverage needs, four different solutions can be used for an IBS deployment:

- **Active DAS** involves a network of antennas connected to a common source through active electronic components, such as amplifiers and repeaters. These systems boost and distribute the cellular signal within the building. The source, typically a base station, converts the signal from the carrier into a digital format that can be transported over fiber-optic cables to remote units, which then reconvert the signal to radio waves and transmit it via the antennas.
- **Passive DAS**, by contrast, does not use active components to boost the signal. Instead, it relies on passive components such as splitters and coaxial cables. The signal from the SP's base station is distributed using these passive elements through a series of antennas strategically placed throughout the building to cover areas with weak signal.
- **Hybrid DAS** combines elements of both active and passive systems. Such a solution may use a fiber-optic backbone to transport signals from the base station to remote units like an active system but then distribute the signal to antennas using coaxial cabling similar to a passive system.
- **Small cells** are low-powered cellular independent base stations.

7.2.2. General Responsibilities

After the design is approved, in accordance with Sections 5.5 ,the REDs (or their telecom contractors, as applicable) shall deploy the

passive elements (refer to Section 5) necessary to implement the IBS system as designed. The REDs will therefore be responsible for maintaining and upgrading the passive elements.

During the implementation phase, SPs and REDs' contractors shall collaborate to monitor and certify the construction of the passive elements of the IBS, pursuant to Section 5.6. Once the building has been constructed and a first tenant has signed a lease with the RED/building owner, the latter will notify the SPs so that they can install the active elements (see Section 5) in the building. SPs will therefore be responsible for the maintenance and upgrade of such active elements.

Note that indoor connectivity shall be provided to all floors of the buildings that require it, pursuant to Section 5.4. This includes provision in basements and any tunnels connecting buildings (e.g., for maintenance purposes) that may exist within the development.

No fees shall be imposed by either the REDs or the SPs to the other party for the installation and operation of the IBS, since both parties shall contribute, as specified in sections 5.5, to the deployment of the IBS elements.

7.2.3.Existing and New Buildings IBS

Existing buildings with IBS deployed

In buildings where IBS is already deployed before the publication of this Standard, the existing responsibilities for ownership, maintenance, and upgrading shall be maintained.

معهم، إن لزم الأمر) تركيب المكونات غير النشطة (راجع القسم 0) المطلوبة لتنفيذ نظام الحلول الداخلية حسب التصميم. وبناءً على ما سبق، تقع مسؤولية صيانة المكونات غير النشطة وترقيتها على عاتق المطورين العقاريين.

أثناء مرحلة التنفيذ، يتعين على مزودي الخدمة والمقاولين التابعين للمطورين العقاريين التعاون في مراقبة واعتماد إنشاء المكونات غير النشطة الخاصة بالحلول الداخلية وفقًا للقسم 5.6 بعد الانتهاء من إنشاء المبنى وتوقيع أول مستأجر لعقد إيجار مع المطور العقاري/مالك المبنى، سيتم إخطار مزودي الخدمة بتركيب المكونات النشطة (انظر القسم 0) في المبنى. وبناءً على ما سبق، تقع مسؤولية صيانة المكونات النشطة وترقيتها على عاتق مزودي الخدمة.

يُرجى ملاحظة أن الاتصال الداخلي يجب أن يغطي جميع طوابق المباني التي تحتاجه، بموجب القسم 5.4. ويشمل ذلك توفير الاتصال في الأقبية وأي أنفاق تربط بين المباني (لأغراض الصيانة على سبيل المثال) ضمن مشروع التطوير.

لا يحق للمطورين العقاريين أو مزودي الخدمة فرض أي رسوم على الطرف الآخر مقابل تركيب وتشغيل الحلول الداخلية، حيث يلتزم الطرفان، كما هو مذكور في القسمين 5.5، بالمساهمة في تركيب المكونات.

7.2.3. الحلول الداخلية في المباني القائمة والجديدة

المباني القائمة التي تحتوي على حلول داخلية

بالنسبة للمباني التي تحتوي على حلول داخلية تم تركيبها قبل إصدار هذه المعايير، تظل المسؤوليات المتعلقة بالملكية والصيانة والترقية سارية كما هي.

This means that if any SP has already deployed IBS, that same SP shall be responsible for maintaining and upgrading it. A similar approach shall be followed in cases where it is the RED who has deployed the system.

ويعني ذلك أنه إذا كان مزود الخدمة قد قام بتركيب الحلول الداخلية بالفعل، فيكون حينئذٍ هو المسؤول عن صيانتها وترقيتها. ويسري نفس الحكم إذا كان المطور العقاري هو من قام بتركيب النظام.

Existing buildings without IBS deployed

In existing buildings where no IBS has been deployed, compliance with the requirements set in this document is not required.

If the building owner/RED wishes to deploy an IBS system to enhance indoor connectivity within the building, the owner/RED, in collaboration with its contractor, must propose and engage with the SPs to design and deploy the relevant IBS system, keeping the same standards and responsibilities as those set out in this document.

المباني القائمة التي لا تحتوي على حلول داخلية

بالنسبة للمباني القائمة التي لم يتم تركيب الحلول الداخلية فيها، فلا يلزم الامتثال للمتطلبات الواردة في هذه الوثيقة.

وإن أراد مالك المبنى/المطور العقاري تركيب نظام الحلول الداخلية لتعزيز الاتصال الداخلي في المبنى، يجب عليه العمل بالتعاون مع المقاولين التابعين له على التنسيق مع مزودي الخدمة لتصميم وتركيب النظام المناسب، مع الالتزام بالمعايير والمسؤوليات الواردة في هذه الوثيقة.

New buildings

It is expected that any new building must comply with all the requirements laid out in this document.

Note that the same requirements shall apply for developments undergoing major renovation works, where major renovation works mean civil works that encompass structural modifications of the entire in-building physical infrastructure that require a building permit.

المباني الجديدة

من المفترض أن تلتزم جميع المباني الجديدة بالمتطلبات الواردة في هذه الوثيقة.

تجدر الإشارة إلى أن نفس المتطلبات تنطبق على مشاريع التطوير التي تخضع لأعمال تجديد كبرى، حيث تشمل أعمال التجديد الكبرى الأعمال الإنشائية التي تتضمن التعديلات الهيكلية للبنية التحتية المادية بأكملها داخل المبنى والتي تتطلب الحصول على تصريح بناء.

7.3. Functional components overview

The functional components of an IBS can be categorized into two types of equipment:

7.3. استعراض عام للمكونات الوظيفية

تُصنّف مكونات الحلول الداخلية إلى نوعين من المعدات:

- 7.3.1 Active equipment
- 7.3.2 Passive equipment

The following subsections describe each of these two categories of equipment.

7.3.1. Active equipment

Active elements in an IBS are components that require electrical power or are involved in the generation or amplification of signals to enhance wireless connectivity within a building.

Active components of an IBS include, among other examples:

- Master Unit/Base Station;
- Radio Remote Unit (RRU);
- Fiber optic repeaters;
- Small cells; and
- Backhauling from the SPs network to the telecommunications room.

7.3.2.Passive equipment

Passive components in an IBS are essential elements that do not require electrical power or generate signals but still play a role in transmitting and distributing signals within a building.

Passive components of an IBS include, inter alia:

- 7.3.1 المعدات النشطة
- 7.3.2 المعدات غير النشطة

توضح الأقسام الفرعية التالية كلا النوعين المذكورين أعلاه بمزيدٍ من التفصيل.

7.3.1. المعدات النشطة

تشمل المكونات النشطة في الحلول الداخلية تلك البنود التي تحتاج إلى طاقة كهربائية أو تشارك في توليد الإشارات أو تضخيمها لتعزيز الاتصال اللاسلكي داخل المبنى.

من الأمثلة على المكونات النشطة في الحلول الداخلية ما يلي:

- الوحدة الرئيسية/الوحدة الثابتة.
- الوحدة الطرفية الراديوية.
- مكررات الألياف الضوئية.
- الأبراج الخلوية الصغيرة.
- خدمات الربط الفقاري من شبكة مزود الخدمة إلى غرفة الاتصالات

7.3.2. المعدات غير النشطة

تؤدي المكونات غير النشطة في الحلول الداخلية دورًا مهمًا في نقل الإشارات وتوزيعها داخل المبنى دون الحاجة إلى طاقة كهربائية أو توليد إشارات.

من الأمثلة على المكونات غير النشطة في الحلول الداخلية ما يلي:

- Telecommunications Room (including power supply elements and cooling[3]);
- For an active system, the connectivity elements between the SP's base stations and the Master Unit (e.g., cables, filters);
- In-Building Wiring (IBW; refer to Section 5), covering splitters, couplers, attenuators, combiners, coaxial cable, fiber, risers, vertical and horizontal pathways, patch panels, patch cords, cross connect cabinets, and ODF, among other elements; and
- Antennas for signal distribution only (note that active antennas, such as small cells, are not considered passive equipment).

- غرفة الاتصالات (شاملة أجهزة التبريد وإمدادات الطاقة[4]).
- عناصر الربط البيني في النظام النشط بين المحطات الأساسية الخاصة بمزود الخدمة والوحدة الرئيسية (على سبيل المثال، الكابلات والمرشحات)
- المقسمات، والمقرنات، والموهنات، والكابلات المحورية، والألياف الضوئية، ونظم الكابل الصاعد، والمسارات الرأسية والأفقية، ولوحات التوصيل، وضفائر التوصيل، وكبائن التوصيل المتقاطع، وإطار توزيع الألياف الضوئية، وغيرها من المكونات في حالة التركيبات الداخلية (يرجى الرجوع إلى القسم 0).
- الهوائيات المعنية فقط بتوزيع الإشارة (مع ملاحظة أن الهوائيات النشطة، مثل الخلايا الصغيرة، لا تُعتبر ضمن المعدات غير النشطة).

7.4. Responsibility matrix

This section provides a summary of the detailed responsibilities of all parties in the deployment of IBS, without considering the design and certification aspects.

7.4. مصفوفة نطاق المسؤولية

يلخص هذا القسم مسؤوليات جميع الأطراف في تركيب الحلول الداخلية بشكل تفصيلي، مع استثناء جوانب التصميم وشهادات الاعتماد.

	وصف البند	المطور الرئيسي	المطور العقاري/مالك المبنى	مزود الخدمة
1	توريد وتركيب وصيانة المكونات الأخرى غير النشطة اللازمة لاتصال الحلول الداخلية (وفقًا للقسم 0)		✓	
2	توريد وتركيب وصيانة المعدات النشطة المطلوبة لاتصال الحلول الداخلية (وفقًا للقسم 0)			✓
لا يغطي اتصال الحلول الداخلية سوى شبكات الاتصالات العامة (مثل شبكات الجيل الثاني والثالث والرابع والخامس). وتستثنى من ذلك الشبكات الخاصة (مثل التترا).				

جدول 7.4: مصفوفة نطاق المسؤولية عن الحلول الداخلية في مشاريع التطوير الجديدة

	item description	master plan developer	red/building owner	sp
1	Supply, installation and maintenance of other passive elements required for IBS-Connectivity (refer to Section 5)		✓	
2	Provision, installation and maintenance of any active equipment for IBS-Connectivity (refer to Section 5)			✓
IBS connectivity only covers cellular public networks (e.g., GSM, UMTS, 4G, 5G). Private networks (e.g., TETRA) are excluded.				

Table 7.4: IBS Responsibility Matrix for new developments

7.5. General design considerations

7.5.1.In-Building Coverage Solutions

a) While cellular systems can cover wide areas through outside base stations, complete coverage within a building may require dedicated indoor cellular systems.

b) A state of art wireless cellular DAS (Distributed Antenna System) solution or small cells will be provided for dedicated coverage and capacity inside the building.

c) The DAS solution shall consist of indoor antennas, distributed across the building to provide uniform coverage.

d) Antennas shall be connected through network of RF cables and passive components like splitters, couplers, hybrid combiners and quadplexers. Antennas shall be mounted below the ceiling.

e) The wireless signal shall be fed from the telecommunications equipment located inside the Main Telecommunications Room and the Secondary Telecommunications Rooms.

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

g) If a building requires "indoor coverage" (refer to Section 5.4) this needs to be proposed from the RED or the respective RED's contractor. The SP or the third-party contractor will then validate the In-building requirements and design a plan by way of site surveys or layout drawings studies.

7.5. الاعتبارات العامة في التصميم

7.5.1. حلول التغطية الداخلية

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

ب) يتم توفير حل لاسلكي متقدم لنظام توزيع الهوائيات أو الأبراج الخلوية الصغيرة لتوفير التغطية والسعة للشبكات المخصصة داخل المباني.

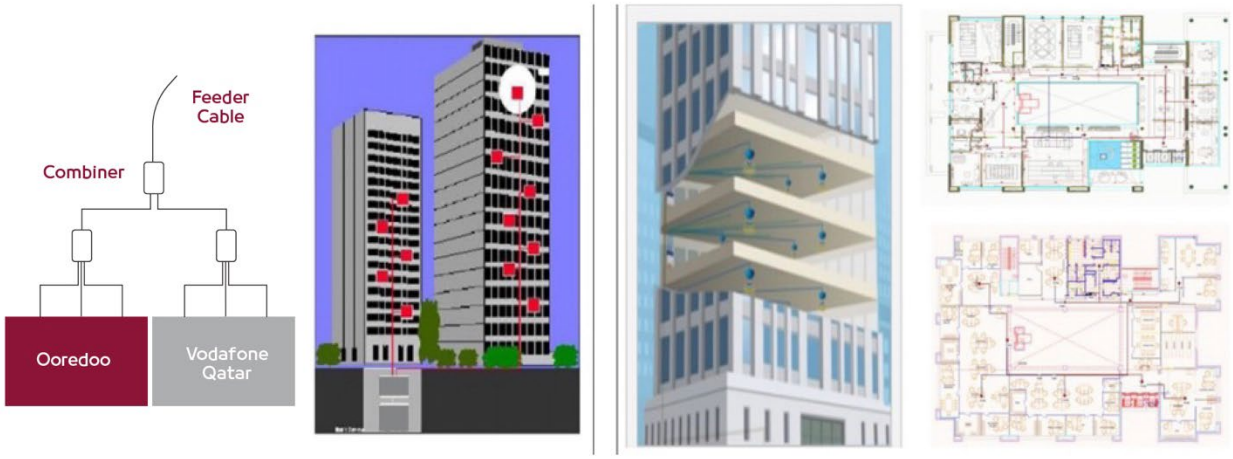
ت) يتألف حل نظام توزيع الهوائيات من هوائيات داخلية يتم توزيعها على مستوى المبنى لتوفير تغطية متساوية.

ث) يتم توصيل الهوائيات من خلال شبكة من كابلات التردد الراديوي، والمكونات غير النشطة؛ مثل المقسمات، والمقرنات، والمجمعات الهجينة والرباعيات. ويتم تركيب الهوائيات أسفل السقف.

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

ح) ستكون حلول التغطية المقترحة داخل المبنى قابلة للمشاركة مع المشغل الثاني وفقًا لاتفاقية مشاركة متبادلة باستخدام منهجية نظام توزيع الهوائيات المشترك.

خ) إذا تطلب أحد المباني "تغطية داخلية" (يرجى مراجعة القسم5.4) فيجب اقتراح ذلك من قبل المطور العقاري أو المقاول التابع للمطور العقاري. وسوف يقوم المقاول التابع لمزود الخدمة أو الجهة الخارجية القائمة على تنفيذ العمل بالتحقق من صحة متطلبات البناء وخطة التصميم، عن طريق مسح الموقع أو دراسة رسومات التخطيط.



الشكل 1-7: الحلول الداخلية

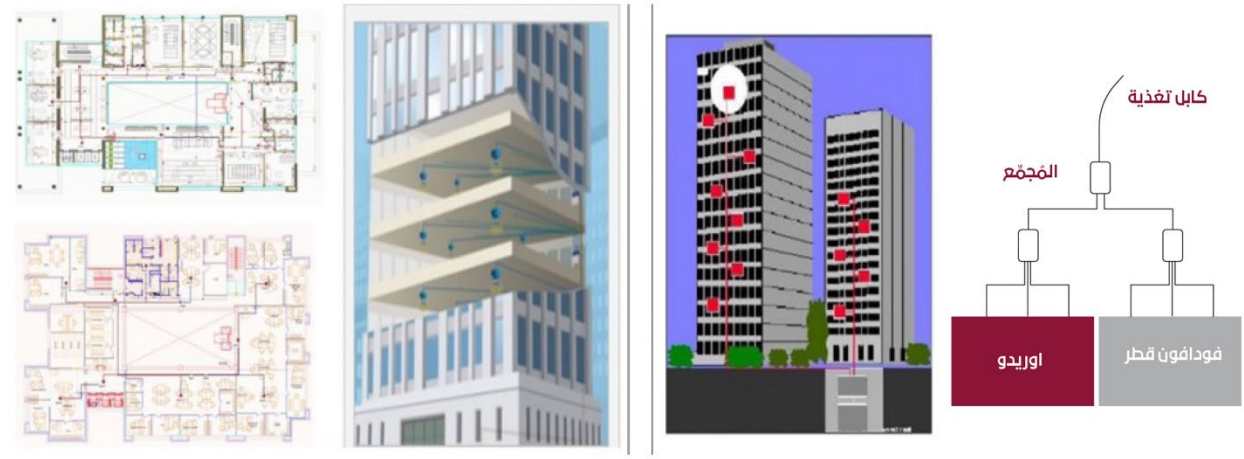


Figure 7-1: In-Building Solution (IBS)

7.6. Technical specifications

7.6. المواصفات الفنية

7.6.1.General Guidelines for IBS

These guidelines are expected to be used by REDs and SPs to help ensure the mobile communication needs of each development and its occupants are provided to a high standard. The design and implementation of

7.6.1. إرشادات عامة للحلول الداخلية

تهدف هذه الإرشادات إلى مساعدة المطورين العقاريين ومزودي الخدمة في ضمان استيفاء متطلبات الاتصالات المتنقلة لكل مشروع تطوير عقاري وقاطنيه بمعايير عالية. وفي هذا السياق، يجب التوافق مسبقًا على تصميم وتنفيذ أي نظام بين المطور العقاري

any system will be agreed by the RED and the SPs in advance and the guidelines adopted as necessary to meet the agreed requirements.

a) IBS design should support the following frequency bands: 900, 1800, 2100, 2300, 2600 or 3500-3800 MHz, for 2G, 3G, 4G or 5G technologies. There is no requirement to support every band, only those relevant to the selected technology.

b) IBS should support both SISO and MIMO deployment scenarios based on the type of buildings proposed in Table 5..

c) IBS design should be multi operator based, supporting both of the country's cellular operators.

d) In Passive IBS DAS, the total DAS loss to be within 26 dBm (+/- 2dB) and Minimum Uplink Coupling Loss (MCL) should be 70 dB (+5dB).

e) IBS VSWR test results should be better than <1.1 for DAS.

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

g) IBS DAS antenna should be ICNIRP compliant and touch safe.

h) 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. For 4G/5G maintain an average -8dBm (+/- 2dBm) EIRP per antenna, except for lift antenna and basement panel antennas.

i) DAS Point of Interface (POI) per sector should be based on the SISO or MIMO DAS configuration. SISO or MIMO configuration should be connected to a maximum of 8

ومزود الخدمة واعتماد الإرشادات حسب الضرورة لاستيفاء المتطلبات المتفق عليها.

أ) يجب أن يدعم تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات نطاقات التردد التالية: 900 و1800 و2100 و2300 و2600 و3500-3800 ميجاهرتز لتقنيات شبكات الجيل الثاني، والثالث والرابع والخامس. لا يشترط دعم كل نطاق تردد سوى تلك المرتبطة بالتقنية المختارة.

ب) يجب أن تدعم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات كلاً من حالات نشر الخيارات أحادية المدخلات وأحادية المخرجات ومتعددة المدخلات ومتعددة المخرجات بناءً على أنماط المباني المقترحة في جدول 5.3

ت) يجب أن يكون تصميم الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات قائماً على عدة مشغلين للخدمة، ويدعم كلا مشغلي الخدمات الخلوية في الدولة.

ث) في الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات غير النشط، يجب أن يكون إجمالي الفاقد في الإشارة لنظام توزيع الهوائيات في حدود 26 ديسيبل (-/+ 2 ديسيبل)، والحد الأدنى لفقدان الاقتران يجب أن يكون 70 ديسيبل (+ 5 ديسيبل).

ج) يجب أن تكون نتائج اختبار نسبة الموجة الدائمة للجهد للحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات أفضل من 1.1 لنظام توزيع الهوائيات.

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

خ) يجب أن تكون هوائيات الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات متوافقة مع معايير اللجنة الدولية للحماية من الإشعاعات غير المؤينة وأن تكون آمنة عند اللمس.

د) يجب أن تضمن قدرة الحلول الداخلية لنظام توزيع الهوائيات توزيعاً موحداً للقدرة المشعة المكافئة لكل هوائي، مع اختلاف -/+ 2 ديسيبل، وقدرة مشعة مكافئة لكل هوائي لا تتجاوز 8 ديسيبل/م لكل هوائي لشبكات الجيل الثاني، بما في

ذلك كسب الهوائي لارتفاع 3 أمتار و14 ديسيبل /م للأسقف مزدوجة الارتفاع وهوائيات أعمدة المصاعد. في شبكات الجيل الرابع والجيل الخامس، يجب أن يظل متوسط القدرة المشعة المكافئة -8 ديسيبل/م (-/+ 2 ديسيبل) لكل

POI (8 Hybrid Combiner input port per operator).

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

k) Handover overlap region between sectors to be minimized to 5% of floor area within RxLev <-80dbm; in low traffic areas, it should be planned in horizontal sectorization. For vertical sectorization, one sector should be configured for 10 floors maximum or less, subject to floor areas/ Antenna EIRP.

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

m) Power spillage should be minimized, with receiver power from IBS at the perimeter within 5 meters away from the building to 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).

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

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

هوائي، باستثناء هوائيات المصاعد وهوائيات الأقبية.

ذ) يجب أن تكون نقطة الواجهة لنظام توزيع الهوائيات لكل قطاع على أساس تكوين الخيارات أحادية المدخلات وأحادية المخرجات أو متعددة المدخلات ومتعددة المخرجات. يجب توصيل تكوين الخيارات أحادية المدخلات وأحادية المخرجات أو متعددة المدخلات ومتعددة المخرجات بما لا يزيد على 8 نقاط واجهات (8 منافذ مجمعات هجينة لكل مشغل).

ر) هوائيات المصاعد يتم التخطيط لها في أعمدة المصاعد للمباني التي تحتوي على أكثر من 14 طابقاً، أما المباني التي تحتوي على أقل من 14 طابقاً فيتم التخطيط لها في ردهة المصعد، مع مراعاة توهين الإشارة بناءً على المواد المستخدمة في صناعة المصعد.

ز) يجب تقليل منطقة تداخل التحويل بين القطاعات إلى 5٪ من مساحة الأرضية على أن يكون مستوى الإشارة المستقبلة <-80 ديسيبل/م، ويجب التخطيط لها في مناطق الاستخدام المنخفض في القطاعات الأفقية. في حالة القطاعات الرأسية، ينبغي تكوين قطاع واحد كحد أقصى ليغطي 10 طوابق أو أقل، حسب مساحة الطابق والقدرة المشعة المكافئة للهوائي.

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

ش) يجب تقليل فقد الطاقة إلى أدنى حد ممكن، من خلال ضمان أن تكون قوة الإشارة من الحلول الداخلية في محيط يبعد عن المبنى مسافة 5 أمتار لا تزيد على 6 ديسيبل من قوة الإشارة من الخلية الرئيسية. ولا يتم إعادة الاتصال مع خلية أو التحويل إلى خلية داخلية أثناء المشي أو القيادة في الشوارع خارج المباني (القيم الموصي بها لمستوى الإشارة: >105 لمؤشر قوة الإشارة المستقبلة/قوة كود الإشارة المستقبلة و> -110 قوة الإشارة المرجعية المستقبلة لشبكة التطور طويل الأمد (LTE).

ص) إعادة اتصال الخلية والتحويل من الخارج إلى الداخل في نطاق +/- 5 أمتار عند دخول المبنى.

ض) عادة اتصال الخلية والتحويل من الداخل إلى الخارج في نطاق +/- 8 أمتار عند الخروج من المبنى.

p) 2G input power to Hybrid coupler to be designed at 37 dBm per TRX.

q) 3G input power to Hybrid coupler to be designed at 40 dBm (CPICH at 30dBm) per carrier.

r) 4G input power to Hybrid coupler to be designed at 12.21 dBm RSRP (43 dBm RSCP) per carrier.

s) 5G NR3500 DAS to be designed at 10.8 dBm RSRP (46 dBm RSCP) per carrier.

ط) يتم تصميم طاقة الإدخال لشبكات الجيل الثاني لقارنة هجينة لتكون بقدار 37 ديسيبل ميلي واط لكل جهاز إرسال واستقبال.

ظ) يتم تصميم طاقة الإدخال لشبكات الجيل الثالث لقارنة هجينة لتكون بقدار 40 ديسيبل ميلي واط (القناة الإرشادية المشتركة عند 30 ديسيبل ميلي واط) حسب الناقل.

ع) يتم تصميم طاقة الإدخال لشبكات الجيل الرابع لقارنة هجينة لتكون بقدار 12.21 ديسيبل ميلي واط لقوة الإشارة المرجعية المستقبلة (قوة كود الإشارة المستقبلة تساوي 43 ديسيبل ميلي واط) لكل ناقل.

غ) يتم تصميم نظام توزيع الهوائيات NR3500 لشبكات الجيل الخامس عند 10.8 ديسيبل ميلي واط لقوة الإشارة المرجعية المستقبلة (قوة كود الإشارة المستقبلة تساوي 46 ديسيبل ميلي واط) لكل ناقل.

7.6.2. General Guidelines for Active DAS

a) In an Active DAS system, power sharing between bands shall be equally distributed between both operators (Ooredoo and VFQ).

b) In an Active DAS system, sharing between technologies per band shall be equally commissioned for both operators (Ooredoo and VFQ).

c) In an Active DAS system, remote unit output power should be calculated based on the design capacity per technology and number of technologies per band.

d) In an Active DAS system, each remote unit configured per sector should take into account the impact of noise floor addition on cellular RAN. Limit UL noise may rise to a maximum of 5dD in cellular, in a normal low traffic usage scenario. Recommend to limit maximum 5 remote units per sector.

7.6.2. إرشادات عامة لنظام توزيع الهوائيات النشطة

أ) في نظام توزيع الهوائيات النشط، يتم توزيع الطاقة بالتساوي بين كلا المشغلين ("أُريدُ" و"فودافون قطر").

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

ت) في نظام توزيع الهوائيات النشط، يجب حساب طاقة إخراج الوحدة البعيدة بناءً على سعة التصميم لكل تقنية وعدد التقنيات لكل نطاق.

ث) في نظام توزيع الهوائيات النشط، يجب أن تأخذ كل وحدة بعيدة مهيأة لكل قطاع في الاعتبار تأثير إضافة مستوى الضوضاء على شبكة النفاذ الراديوية الخلوية، والحد من ارتفاع تشويش الإرسال بما لا يزيد عن 5 ديسيبل في شبكة الخلوي في حالة الاستخدام العادي مع حركة مرور منخفضة. ويوصى بتحديد حد أقصى قدره 5 وحدات بعيدة لكل قطاع.

ج) في نظام توزيع الهوائيات النشط، يجب أن يكون فقدان ميزانية وصل الألياف بين الوحدة الرئيسية والوحدة البعيدة أقل من أو يساوي 8 ديسيبل.

e) In an Active DAS system, fiber link budget loss between master unit and remote unit should be less than or equal to 8dB.

f) It is recommended to increase the fiber density to all the IDF Rooms for the future solution addition.

ح) يوصى بزيادة كثافة الألياف التي يتم توصيلها بجميع غرف إطار التوزيع الفردي لاستيعاب الحلول التي يتم إضافتها في المستقبل.

7.6.3.General Guidelines for Passive DAS

a) All components of IBS BoQ proposed should be wide band, supporting frequency bands from 600-4000 MHz. There is no requirement to support every band, only those relevant to the selected technology in both SISO and MIMO options.

b) All Passive DAS components except the antenna should have a PIM rating of – 161 dBc @ 2x 43 dBm.

c) Antennas should have a PIM rating of – 153 dBc @ 2x 43 dBm.

d) Point-of-interconnect Passive DAS components should have a composite power of 500 Watt or higher.

e) Point-of-interconnect DAS components should have a minimum power per port isolation of 25dB.

f) Components proposed should be from the list of OEM Vendors published by the CRA.

7.6.3. إرشادات عامة لنظام توزيع الهوائيات غير النشطة

أ) يجب أن تكون جميع مكونات لائحة كميات الحلول الداخلية للمبنى المقترحة ذات نطاق عريض، وتدعم نطاقات التردد من 600 إلى 4000 ميجا هيرتز. لا يُشترط دعم كل نطاق، بل فقط النطاقات ذات الصلة بالتقنية المختارة في الخيارات أحادية المدخلات وأحادية المخرجات ومتعددة المدخلات ومتعددة المخرجات.

ب) يجب أن يبلغ تصنيف التحويل البيني السلبي لجميع مكونات نظام توزيع الهوائيات غير النشط، باستثناء الهوائي، 161- ديسيبل نسبة إلى الناقل @ 2x 43 ديسيبل ميلي واط.

ت) يجب أن يبلغ تصنيف التحويل البيني السلبي للهوائيات - 153 ديسيبل نسبة إلى الناقل @ 2x 43 ديسيبل ميلي واط.

ث) يجب أن تكون مكونات نظام توزيع الهوائيات غير النشط عند نقطة الربط البيني بطاقة مركبة لا تقل عن 500 واط أو أكثر.

ج) يجب أن توفر مكونات نظام توزيع الهوائيات عند نقطة الربط البيني حدًا أدنى لعزل الطاقة لكل منفذ بمقدار 25 ديسيبل.

ح) يجب أن تكون المكونات المقترحة من قائمة الموردين للشركة المصنعة للمعدات الأصلية المنشورة من قبل هيئة تنظيم الاتصالات.

7.6.4.Fiber Optic Guidelines

a) Single mode fiber to be pulled from the main hub to each remote hub.

b) Single mode fiber optical cable with the specifications below shall be required to

7.6.4. إرشادات متعلقة بالألياف الضوئية

أ) يجب سحب الألياف الضوئية أحادية الوضع من الموزع الرئيسي إلى كل موزع بعيد.

ب) يجب استخدام كابل ألياف ضوئية أحادية الوضع بالمواصفات الواردة أدناه لربط الوحدات البعيدة بوحدتها الرئيسية المخصصة.

connect the remote units to their designated master unit.

c) 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 telecommunications hub is assumed to be within a limit of 5km.
- Fiber should be terminated and spliced in the Telecommunications Rooms.
- OTDR test results should be within 6db.

ت) يبلغ الحد الأدنى من المتطلبات لكابل الألياف الضوئية ما يلي:

- التوهين: < 0.36 ديسيبل/كم عند 1310 نانومتر، < 0.26 ديسيبل/كم عند 1550 نانومتر
- يُفترض أن يكون الحد الأقصى للطول بين الموزع الفرعي البعيد والموزع الرئيسي للاتصالات في حدود 5 كيلومترات.
- يجب أن يتم توصيل أطراف كابلات الألياف الضوئية وربطها بغرف الاتصالات.
- يجب أن تكون نتائج اختبار مقياس انعكاس المجال الزمني البصري في حدود 6 ديسيبل.

7.6.5.DAS Antenna, Passive components, and RF cabling deployment guidelines

a) Horizontal RF Cables can be laid using existing cable trays (space of 200/300/400/600 mm) or a separate cable tray to be provided by client with 200/300/400/600 mm x 50 mm depending on the solution and number/size of the cables. RF cable can be laid for small distances (<10m) using support bars available, cable to be supported with appropriately sized clamps at 1m centers. RF cables cannot be routed along with AC/Electrical Cable Trays.

b) Vertical RF cables can be laid using existing cable trays (space of 300/400 mm) or a separate cable tray to be provided by building management with 300/400 mmx50 mm. (RF cables cannot be routed along with AC/Electrical Cable Trays).

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

d) RF cables can be routed using a saddling every 1 meter in basements/technical areas where 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

7.6.5. إرشادات تركيب الهوائيات في نظام توزيع الهوائيات والمكونات غير النشطة، وكابلات التردد الراديوي

أ) يمكن مد كابلات التردد الراديوي الأفقية باستخدام حاملات الكابلات الموجودة (بمساحة 200/300/400/600 مم) أو استخدام حامل كابلات منفصل يوفره العميل بحجم 200/300/400/600 مم × 50 مم، على حسب الحل وعدد/حجم الكابلات. ويمكن مد كابلات التردد الراديوي لمسافات قصيرة (أقل من 10 م) باستخدام القضبان الداعمة المتاحة، ويتم تثبيت الكابلات بمشابك ذات حجم مناسب على فواصل منتظمة تبلغ 1 متر بين كل نقطة تثبيت وأخرى. لا يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي باستخدام حاملات كابلات التيار المتردد/الكابلات الكهربائية.

ب) يمكن مد كابلات التردد الراديوي العمودية باستخدام حاملات الكابلات الموجودة (بمساحة 300/400 مم) أو استخدام حامل كابلات منفصل توفره إدارة المبنى بحجم 300/400 مم × 50 مم. (لا يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي باستخدام حاملات كابلات التيار المتردد/الكابلات الكهربائية.)

ت) لا يوصى باستخدام حامل كابلات ذو انحناء حاد بزاوية 90 عند مد كابلات التردد الراديوي. ويُوصى بأن يكون الحد الأقصى لانحناء حامل الكابلات 45 درجة.

ث) يمكن توجيه كابلات التردد الراديوي باستخدام مرابط على فواصل كل 1 متر في الأقبية/المناطق الخدمية في حل عدم توفر حاملات كابلات.

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 such a possibility, a separate cable trunk to be provided by building management, with 100mmx50 mm.

g) On completion of the Installation, VSWR and PIM test reports are to be submitted. VSWR should be better than <1.3 for DAS and PIM should be 143dBc or better @2x43dbm.

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

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.

j) Splitters/couplers must be installed in an accessible location above the false ceiling to ensure the future access for the maintenance.

k) 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 and complete the DAS work.

l) All Antennas shall be installed beneath the ceiling to avoid any coverage distortion.

ج) يجب تمرير كابلات التردد الراديوي من خلال روابط كابلات مثبتة مسبقًا، وعند اكتمال تركيب كابل التردد الراديوي، يتم إحكام تثبيت روابط الكابلات بحاملات الكابلات.

ح) يمكن مد كابلات الألياف العمودية والأفقية من الفئة 6 باستخدام قناة الكابلات الموجودة (بمساحة 100 مم). إن أمكن، يتم توفير قناة كابلات منفصلة من جانب إدارة المبنى، بحجم 100 مم × 50 مم.

خ) عند اكتمال التركيب، يجب تقديم تقرير اختبار نسبة الموجة الدائمة للجهد وتصنيف التحويل البيني السلبي. ويجب أن تكون نسبة الموجة الدائمة للجهد اقل من 1.3 لنظام توزيع الهوائيات، ويجب أن تكون قيمة التحويل البيني السلبي 143 ديسيبل نسبة إلى الناقل أو أفضل عند 2x43 ديسيبل ميلي واط.

د) يجب اعتماد اختبار التحويل البيني السلبي من خلال إجراء الاختبار في نظام توزيع الهوائيات على جميع نقاط الدخول ونقاط النظام التي تخدم مناطق الجلوس لساحة الاستاد.

ذ) يجب توفير لوحات الوصول الدائمة من قبل إدارة المبنى في موقع المقسمات والمقرنات وذلك للصيانة المستقبلية كلما دعت الحاجة في منطقة الأسقف الجبسية المعلقة.

ر) يجب تركيب المقسمات/المقرنات في موقع يسهل الوصول إليه فوق السقف المعلق لضمان إمكانية الوصول إليها لأغراض الصيانة في المستقبل.

ز) إن كان لابد من تركيب الهوائي على الأسقف الجبسية المعلقة، يلزم توفير فتحات وصول مؤقتة في كل موقع من مواقع الهوائي، لإصلاح الهوائي وإكمال أعمال تركيبات نظام توزيع الهوائيات.

س) يجب تركيب جميع الهوائيات أسفل السقف لتجنب أي تشويه للتغطية

Annex A. Telecommunications Rooms technical requirements

General Requirements

- SP's operation & maintenance staff shall have 24-hour access to the room.
- The room shall have proper access for personnel & for shifting equipment and tools.

Dimensions

These guidelines shall be considered as indicative. The actual number of racks required by each operator will be dictated by the building size and other requirements determined during the design phase.

- The room shall be of a sufficient size to accommodate the SPs' equipment.
    - Considering the following requirements for IBW:
        - Each 48 unit must have a dedicated rack space for Internal Wiring termination.
        - For each 196 unit, each operator must have a dedicated rack space (3 fixed operators).

الملحق أ المتطلبات الفنية لغرف الاتصالات

المتطلبات العامة

- يجب أن يكون لموظفي التشغيل والصيانة التابعين لمزودي الخدمة إمكانية النفاذ إلى غرفة الاتصالات على مدار 24 ساعة.
- يجب أن تحتوي الغرفة على مداخل مناسبة للأفراد ولتحريك المعدات والأدوات.

أبعاد غرفة الاتصالات

تُعتبر هذه الإرشادات دلالية وليست إلزامية. سيتم تحديد العدد الفعلي للأرفف المطلوبة من قبل كل مزود خدمة بناءً على حجم المبنى ومتطلبات أخرى يتم تحديدها خلال مرحلة التصميم.

- يجب أن تكون الغرفة بحجم كافٍ لاستيعاب معدات مزودي الخدمة.
    - يلزم مراعاة المتطلبات التالية للتركيبات الداخلية:
        - يجب أن تحتوي كل وحدة 48 على مساحة مخصصة للأرفف لتوصيل أطراف الأسلاك الداخلية.
        - بالنسبة لكل وحدة 196، يجب أن يكون لكل مشغل مساحة مخصصة للأرفف (3 مشغلين ثابتين).

- يلزم مراعاة المتطلبات التالية لحلول التغطية الداخلية (إن أمكن):
  - لكل 10,000 متر مربع من مساحة الطابق، يجب أن يكون لكل مشغل (مشغليْن للاتصالات المتنقلة) مساحة مخصصة للأرفف (يرجى ملاحظة أنه بالنسبة لوحدات السكن المتعددة والمباني متعددة الطوابق، تُعتبر مساحة الطابق هي المساحة الإجمالية للطابق).
- يجب أن تكون مساحة كل رف 800 × 800 مم.
- يجب أن يكون متاحًا الوصول لكل رف من كلا الجانبين.
- يجب ألا تقل المساحة الفارغة بين الحوائط والأرفف عن 1 متر.
- يجب ألا يقل عرض الممرات بين صفوف الأرفف عن 1 متر.
- يجب إضافة 40% من المساحة الإضافية لأعمال التوسع في المستقبل.
- يجب أن يكون الحد الأدنى لأبعاد الغرفة هو 4 × 6 متر.
- طريقة حساب أبعاد الغرفة:
  - حساب عدد الأرفف المطلوبة للتركيبات الداخلية وحلول التغطية الداخلية.
  - إضافة 40% من عدد الأرفف لأعمال التوسع في المستقبل.
  - تصمم مخطط الأرفف في صفوف.
  - تعديل المخطط ليضع في الاعتبار المسافات الفارغة بين الصفوف والحوائط.
  - يجب أن تكون أبعاد الغرفة كافية لاستيعاب المخطط المذكور أعلاه.

- Considering the following requirements for IBS (where applicable):
  - For each 10,000m² for floor area, each operator (2 mobile operators) must have a dedicated rack space (note that for MDUs and multistory buildings, floor area is considered the GFA).
- Each Rack space shall be 800×800mm.
- Each Rack must be accessible from both sides.
- Clearance form walls and Racks must be at least 1m.
- Isles between Racks' rows must be at least 1m wide.
- Add 40% additional free space for future expansions.
- Minimum room dimensions 4×6m.
- Room dimension calculation method:
  - Calculate number of Racks required for IBW and IBS.
  - Add additional 40% racks for future expansions.
  - Design the rack layout in rows.
  - Adjust layout to consider clearances between rows and walls.

- Room dimensions shall be at least able to accommodate the above layout.
- If the room dimensions are found to be less than 4×6m, consider the size as 4×6m.

♦ Example:

- A MDU with 20 floors, each floor area is 3,500m² and each floor has 10 apartments.
- IBW Requirements
  - Total number of units = 10 × 20 = 200
  - Number of Internal Wiring Racks = ROUNDUP(200 ÷ 48) = ROUNDUP(4.17) = 5 Racks
  - Number of SP Racks = 3 × ROUNDUP(200 ÷ 196) = 3 × 2 = 6 Racks (3 is the number of Fixed operators)
  - Total IBW Racks = 11
- IBS Requirements
  - GFA = 20 × 3,500m² = 70,000m²
  - Number of IBS Racks = 2 × ROUNDUP(70,000 ÷ 10,000) = 2 × 7 = 14 Racks (2 is the number of mobile operators)
- Total number of IBWS Racks = 11 + 14 = 25 Racks
- Add 40% racks for future expansion = ROUNDUP(25 × 1.4) = 35 Racks

- إن كانت أبعاد الغرفة أقل من 4 × 6 متر، يتم اعتبار الحجم 4 × 6 متر.

♦ مثال:

- وحدة سكن متعدد تحتوي على 20 طابقًا، تبلغ مساحة كل طابق 3,500 متر مربع، ويحتوي كل طابق على 10 شقق.
- متطلبات التركيبات الداخلية
  - عدد الوحدات الإجمالي = 10 × 20 = 200
  - عدد أرفف التركيبات الداخلية = (200 ÷ 48) = (4.17) = 5 أرفف بالتقريب
  - عدد أرفف مزودي الخدمة = 3 × (200 ÷ 196) = 3 × 2 = 6 أرفف بالتقريب (3 هو عدد المشغلين الثابتين)
  - إجمالي أرفف التركيبات الداخلية = 11
- متطلبات حلول التغطية الداخلية
  - المساحة الإجمالية للطابق = 20 × 3,500 متر مربع = 70,000 متر مربع
  - عدد أرفف حلول التغطية الداخلية = 2 × (70,000 ÷ 10,000) = 2 × 7 = 14 رفًا بالتقريب (2 هو عدد مشغلي الهاتف الاتصالات المتنقلة)
- إجمالي عدد أرفف حلول التركيبات الداخلية = 11 + 14 = 25 رفًا
- إضافة 40% من عدد الأرفف لأعمال التوسع في المستقبل = (25 × 1.4) = 35 رفًا بالتقريب
- يحتوي المخطط المقترح على 5 صفوف، وفي كل صف 7 أرفف

- Proposed layout is to have 5 rows, in each row to have 7 racks
- Room width = 1m (clearance from the wall) + 5 (rack rows) × 0.8 (each rack depth) + 4 (isles between racks) × 1m (clearance between rack rows) + 1m (clearance from the wall) = 1 + 4 +4 +1 =10m
- Room length = 1m (clearance from the wall) + 7 (rack per row) × 0.8 (each rack width) + 1m (clearance from the wall) = 1 + 5.6 +1 =7.6m
- The TR dimensions are 10m wide × 7.6m length

- عرض الغرفة = 1 متر (مسافة فارغة من الحائط) + 5 (صفوف من الأرفف) × 0.8 متر (عمق كل رف) + 4 (ممرات بين الأرفف) × 1 متر (المسافة الفارغة بين الصفوف) + 1 متر (مسافة فارغة من الحائط) = 1 + 4 + 4 + 1 = 10 متر
- طول الغرفة = 1 متر (مسافة فارغة من الحائط) + 7 (أرفف لكل صف) × 0.8 متر (عرض كل رف) + 1 متر (مسافة فارغة من الحائط) = 1 + 5.6 + 1 = 7.6 متر
- تبلغ أبعاد غرفة الاتصالات 10 متر عرض × 7.6 متر طول

Structural Specifications

- Room and all its fit-outs shall have a minimum design lifetime of 20 years.
- Room shall have a minimum clear height (up to the ceiling or false ceiling) of 3m.
- Room shall NOT have any windows.
- Room shall NOT have any Shafts.
- Room shall NOT have other services (drainage, AC Duct, Mains Power Cable, etc.) passing through it.
- Room shall be airtight with positive pressure (i.e. air flows outwards if the doors are opened).

المواصفات الهيكلية

- يجب ألا يقل العمر الافتراضي لتصميم الغرفة وجميع تجهيزاتها عن 20 عامًا.
- يجب أن ألا يقل الارتفاع الصافي للغرفة عن 3 أمتار (حتى السقف أو السقف المعلق).
- يجب ألا تحتوي الغرفة على أي نوافذ.
- يجب ألا تحتوي الغرفة على أي أعمدة.
- يجب ألا تمر أي خدمات أخرى (مثل الصرف، قنوات تكييف الهواء، كابلات الطاقة الرئيسية، وغيرها) عبر الغرفة.
- يجب أن تكون الغرفة محكمة الغلق مع ضغط إيجابي (أي أن الهواء يتدفق للخارج في حالة فتح الأبواب).

Walls

- Walls shall be made of reinforced concrete or heat-insulating bricks.

الحوائط

- يجب أن تكون الحوائط مصنوعة من الخرسانة المسلحة أو الطوب العازل للحرارة.

- يجب دهان حوائط الغرفة بطلاء مقاوم للحريق يتوافق مع متطلبات المواصفة BS 476-7:1997.
- يجب أن تكون الجدران خالية من أنابيب المياه و/أو الصرف المخفية.
- يجب إغلاق أي فتحات أو تجاويف في الحوائط (مثل فتحات لمسند أو حامل الكابل) بشكل صحيح باستخدام مادة مقاومة للحريق.

الأرضيات

- يجب أن تكون الأرضية إما "أرضية مرتفعة" أو مصنوعة من "بلاط الفينيل".
- يجب أن تكون الأرضية مضاد للكهرباء الساكنة.
- يجب أن تكون الأرضية قادرة على تحمل قدرة وزن ثابتة تصل إلى 14.7 كيلو نيوتن/متر مربع.
- بالنسبة للأرضية المرتفعة، يجب تلبية المتطلبات التالية:
  - المسافة الفارغة من البلاطة ≤ 0.6 متر
  - يجب تركيب حساسات مياه في المواقع المناسبة أسفل الأرضية المرتفعة لاكتشاف أي تجمع للمياه.

الأسقف

- يجب أن يكون السقف إما سقف معلق أو مدهون بالإيبوكسي.
- يجب أن يكون السقف خاليًا من أنابيب المياه و/أو الصرف المخفية.
- بالنسبة للسقف المعلق، يجب تلبية المتطلبات التالية:
  - المسافة من السقف المعلق ≤ 1 متر

- Wall shall be painted with a fire-resistant paint meeting the requirements of BS 476-7:1997
- Wall shall be free of concealed water and/or drainage pipes.
- Any opening or breakthrough in the walls (example for cable gantry or tray) shall be properly sealed with a fire stopping sealant.

Floors

- Floor shall be either a “Raised Floor” or “Vinyl Tiles.”
- Floor shall be Antistatic.
- Floor shall be able to withstand a static weight capacity of 14.7 kN/m².
- For the Raised Floor, below requirements shall be met:
  - Clearance from slab ≥ 0.6 m
  - Water sensors shall be installed in suitable locations below the raised floor to detect water pooling.

Ceilings

- Ceiling shall be either a False Ceiling or epoxy painted.
- Ceiling shall be free of concealed water and/or drainage pipes.
- For False Ceiling, the requirements below shall be met:

- Clearance above False Ceiling ≥ 1 m
- Made of a fire-retardant material

Doors

- Doors shall be made of steel or aluminum and painted with a fire-retardant material on both sides.
- Double Doors with width ratio 3:1 (i.e. if the wider door is 0.9 m, then the other door shall be 0.3 m)
- Door's width ≥ 1.2 m
- Door's height ≥ 2.2 m
- Doors opening angle shall be 180° with foot operated kick down doorstops.
- Doors shall open to outside (i.e. by pulling the door outwards, not pushing it inwards)
- Doors shall be able to stop fire for at least 2 hours.
- Doors shall comply with ingress protection rating IP64 (dust proof gasket).
- Doors shall withstand up to 100 joules of impact energy in a singular impact.
- Door shall NOT have a window.
- Doors shall have a suitable access control system and shall be controlled by building's facility manager.

Climate Control

- The room should be installed with a cooling system capable of maintaining a programmed temperature for the thermal load from equipment within the room in addition to any heat ingress through the building structure and other supplied equipment.

- يجب أن يكون السقف مصنوعًا من مادة مقاومة للحريق

الأبواب

- يجب أن تكون الأبواب مصنوعة من الصلب أو الألمنيوم ومطلية بمواد مقاومة للحريق على كلا جانبيها.
- يجب أن تكون الأبواب مزدوجة بعرض بنسبة 3:1 (أي إذا كان عرض الباب الأوسع 0.9 متر، فيجب أن يكون عرض الباب الآخر 0.3 متر).
- عرض الباب ≤ 1.2 متر
- ارتفاع الباب ≤ 2.2 متر
- يجب أن تكون زاوية فتح الأبواب 180 درجة، مع توفير مساند للأبواب تعمل بالقدم.
- يجب أن تكون الأبواب تفتح للخارج (أي من خلال سحب الباب إلى الخارج، وليس دفعه إلى الداخل)
- يجب أن تكون الأبواب لديها القدرة على مقاومة الحريق لمدة لا تقل عن ساعتين.
- يجب أن تتوافق الأبواب مع تصنيف حماية الدخول IP64 (مزود بحشوة مقاومة لدخول الغبار).
- يجب أن تكون الأبواب قادرة على تحمل صدمة تصل إلى 100 جول من الطاقة في حالة تأثير صدمة واحدة.
- يجب ألا تحتوي الأبواب على نوافذ.
- يجب أن تحتوي الأبواب على نظام تحكم وصول مناسب ويتم التحكم فيها من قبل مدير مرافق المبنى.

التحكم في المناخ

- يجب أن يتم تركيب نظام تبريد في الغرفة قادر على الحفاظ على درجة حرارة محددة تتناسب مع الحمل الحراري الناتج عن المعدات داخل الغرفة، بالإضافة إلى أي تسرب حراري يدخل من خلال هيكل المبنى والمعدات الأخرى المتوفرة.

- يجب أن يحافظ نظام التبريد على درجة حرارة الغرفة في نطاق يتراوح بين 20 و22 درجة مئوية.
- يجب أن يحافظ نظام التبريد على درجة الحرارة ضمن المواصفات عند أقصى حمل حراري عند فشل إحدى وحدات التبريد (من خلال توفير الوحدات المطلوبة للمحافظة على درجة الحرارة المطلوبة مع توفر وحدة احتياطية).
- يجب تصميم نظام التبريد بحيث لا يدخل هواء خارجي إلى الغرفة ضمن عملية التشغيل.
- يجب أن يكون نظام التبريد من نوع التبريد الدقيق مع إمكانية التحكم في الرطوبة لضمان عدم تراكم الرطوبة داخل الغرفة أثناء التشغيل.
- يجب تصميم نظام التبريد لتقليل تقلبات درجة الحرارة في الغرفة، ويجب ألا تتغير درجة الحرارة تحت الظروف العادية بأكثر من 1 درجة مئوية في الدقيقة، وذلك لمنع تعرض المعدات للإجهاد الحراري.
- يجب تصميم غرف الاتصالات لكي تعمل تحت نسبة رطوبة نسبية تصل إلى 70%.

المتطلبات الكهربائية

- يجب توفير لوحة توزيع ثلاثية المراحل بقدرة 125 أمبير و10 مسارات مخصصة لكل مزود خدمة داخل غرفة الاتصالات الرئيسية.
- يجب توفير قاطع فصل كهربائي بقدرة 63 أمبير لمقبس رئيسي ثلاثي المراحل مزود بعدد 5 دبابيس لكل 10 أرفف (بحد أدنى 3 قواطع).
- يجب تركيب عدد 2 قضيب أرضي مزودين بعدد 12 نقطة توصيل لكل ممر (صف) معدّات، بحيث يتم تخصيص قضيب أرضي للمعدات التي تعمل بالتيار المتردد والقضيب الأرضي الآخر للمعدات التي تعمل بالتيار المباشر.
- يجب توصيل القضيب الأرضي باستخدام كابل مصنوع من البولي فينيل كلوريد/موصل أرضي مستمر بقطر 70 مم² إلى حفرة الأرضية الخارجية التي تحتوي على قضيب نحاسي صلب بقطر 20 مم يصل حتى

- The cooling system shall maintain the room temperature in the range of 20—22° Celsius.
- The cooling system shall maintain the temperature within specification at maximum thermal load when one cooling unit has failed (n+1 redundancy).
- The cooling system shall be designed so that no external air enters the room as part of its operation.
- The cooling system shall be of precision cooling type with humidity control to ensure that humidity within the room does not build up during operation.
- The cooling system shall be designed to minimize temperature cycling of the room and under normal conditions the temperature should not change by more than 1 degree Celsius per minute. This is to prevent equipment undergoing thermal stress.
- Telecommunications Rooms should be designed to operate with a relative humidity of up to 70%

Electrical Requirements

- A 125 Amp 3 phase 10-way Distribution Board (DB) dedicated for each service provider shall be provided inside the Main Telecom room.
- 1×63A power isolators of 3 phase 5-pin commander socket for each 10 racks (minimum 3 isolators).
- For each equipment aisle (row), 2 Earth Bars with 12 terminations shall be installed, one for AC and another for DC equipment.
- The Earth Bar should be connected by using 1 core 70 mm² PVC/ECC cable to an external Earth Pit which has a 20 mm diameter solid copper rod up to summer water level. The earth resistance should be less than 1 Ω.

- Double 13A sockets (UK standard) with neon every 2 meters on all walls.

Lighting

- Lights shall be ceiling mounted form factor, installed in the middle of walking aisle between two rack rows.
- Lighting Source shall be 2×Fluorescent Tubes.
- Light tubes configuration shall be linear.
- Light color shall be white.
- Light illumination ≥ 500 lux.
- At least 1 light fixture shall be with a 3-hour emergency backup kit.
- An emergency exit light non maintained type with 3hrs above the exit door

Telecom Cables Management

- Cable Management can be either “Cable Trays” under the raised floor or “Cable Ladders” above racks.
- Cable Tray / Ladder must be made of GI with minimum width of 300mm.
- Max distance between cable ladder steps is 150mm.
- All cable ladders to be interconnected and extended up to the duct entry point from the external duct.
- Telecom Cables Management shall be separate from Electrical Cable Management

Fire System

- The Room must be equipped with a fire detection system, as per QCDD requirements.

مستوى المياه الصيفية. يجب أن تكون مقاومة الأرض أقل من 1 أوم.

- يجب تركيب مقبس مزدوج بقدرة 13 أمبير (بالمعيار البريطاني) مع مؤشر ضوئي كل 2 متر على جميع الحوائط.

الإضاءة

- يجب أن تُثبت الأضواء على السقف وتُركب في وسط الممر بين صفين من الرفوف.
- يجب أن يكون مصدر الإضاءة أنبوبين فلورسنت.
- يجب أن تكون أنابيب الإضاءة على شكل خطي.
- يجب أن يكون لون الإضاءة أبيض.
- يجب أن تكون شدة الإضاءة لا تقل عن 500 لوكس.
- يجب أن يحتوي أنبوب إضاءة واحد على الأقل على نظام احتياطي للطوارئ ببطارية تدوم لثلاث ساعات.
- يجب توفير إضاءة لا تحتاج إلى صيانة للخروج في حالات الطوارئ بمدة تشغيل تصل إلى ثلاث ساعات مثبت فوق باب الخروج

إدارة كابلات الاتصالات

- يمكن إدارة الكابلات باستخدام إما "حوامل الكابلات" تحت الأرضية المرتفعة أو "حوامل الكابلات السلمية" فوق الرفوف.
- يجب أن تكون حوامل الكابلات/حوامل الكابلات السلمية مصنوعة من الصلب المجلفن (GI) بعرض لا يقل عن 300 مم.
- يجب أن تكون أقصى مسافة بين قضبان حوامل الكابلات السلمية 150 مم.
- يجب توصيل جميع حوامل الكابلات السلمية ببعضها البعض وتوصيلها حتى نقطة دخول القنوات من القناة الخارجية.
- يجب أن تكون إدارة كابلات الاتصالات منفصلة عن إدارة كابلات الكهرباء.

نظام إخماد الحريق

- يجب أن تكون الغرفة مجهزة بنظام الكشف عن الحرائق وفقًا لمتطلبات إدارة الدفاع المدني في قطر (QCDD).

- The Room must be equipped with a fire alarm system, as per QCDD requirements.
- Room must be equipped with FM200 fire suppression system (or better), as per QCDD requirements.

- يجب تجهيز الغرفة بنظام إنذار الحريق وفقًا لمتطلبات إدارة الدفاع المدني في قطر (QCDD).
- يجب تجهيز الغرفة بنظام إخماد الحريق FM200 (أو نظام أفضل) وفقًا لمتطلبات إدارة الدفاع المدني في قطر (QCDD).

Annex B. Optical Fiber Cable Specifications

الملحق ب مواصفات كابل الألياف الضوئية

B.1. Optical Fiber Characteristics

ب .1. خصائص الألياف الضوئية

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.

ينبغي أن تتوافق الخصائص الهندسية والضوئية والميكانيكية وخصائص الإرسال الخاصة بالألياف مع معيار الاتحاد الدولي للاتصالات T G.657.A2 وذلك للكابلات المحتوية على 4 و12 و24 و48 و96 و144 ليفًا ضوئيًا بالنسبة لخصائص كابل الألياف الضوئية أحادي النمط.

	الصفة	التفاصيل	القيمة		
1	قطر حقل النمط	الطول الموجي	1310 نانومتر		
		نطاق القيم الاسمية	8.6-9.5 ميكرومتر		
		التفاوت	± 0.4 ميكرومتر		
2	قطر التكسية	الاسمي	125.0 ميكرومتر		
		التفاوت	± 0.7 ميكرومتر		
3	خطأ اتحاد مركز القلب	الحد الأقصى	0.5 ميكرومتر		
4	عدم دائرية الغلاف	الحد الأقصى	1.0%		
5	الطول الموجي لقطع الكابل	الحد الأقصى (λcc)	1260 نانومتر		
6	الفقدان الكبير الناتج عن الانحناء في الألياف غير الموضوعة في كابلات	نصف القطر (مم)[5]	15	10	7.5
		عدد التعاريج	10	1	1
		الحد الأقصى عند طول 1550 نانومتر (ديسيبل)	0.03	0.1	0.5
		الحد الأقصى عند طول 1625 نانومتر (ديسيبل)	0.1	0.2	.1

[5] يمكن تقييم الفقدان الناتج عن الانحناء باستخدام طريقة لف بكرة دائرية (الطريقة أ من المعيار [IEC 60793-1-47]) باستبدال نصف قطر الانحناء وعدد الدورات المحددة في هذا الجدول.

	الصفة	التفاصيل	القيمة
7	إجهاد الصمود	الحد الأدنى	0.69 جيجا باسكال
8	معامل التشتيت اللوني	λO الحد الأدنى	1300 نانومتر
		[6]λ0	1310 نانومتر
		λO الحد الأقصى	1324 نانومتر
		S0 الحد الأقصى	0.092 بيكو ثانية/نانومتر 2 كم
9	معامل التوهين	الحد الأقصى من 1310 نانومتر إلى 1625 نانومتر	0.4 ديسيبل/كم
		الحد الأقصى عند طول 1310 نانومتر	0.35 ديسيبل/كم
		الحد الأقصى عند طول 1550 نانومتر	0.21 ديسيبل/كم
		الحد الأقصى المسموح به لانقطاعات النقطة عند طول 1310 نانومتر و1550 نانومتر	0.05 ديسيبل
		الحد الأقصى للاختلاف المسموح به[7]	0.1 ديسيبل
		نطاق درجة الحرارة	5- درجة مئوية حتى +70 درجة مئوية
		الحد الأقصى لتأثير القِدَم (25 عامًا)	0.05 ديسيبل/كم
10	معامل تشتت نمط الاستقطاب	M	20 كابلًا
		Q	0.01%
		الحد الأقصى من PMDQ	0.20 بيكو ثانية/√كم

الجدول ب.1: خصائص الكابلات

	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	Max	0.5 µm
4	Cladding non-circularity	Max	1.0%
5	Cable cut-off wavelength	Max (cc)	1260nm

[6]ينبغي أن تكون الألياف مناسبة أيضًا للاستخدام في المنطقة الموجودة على مسافة 1550 نانومتر، حتى لو لم تكن هذه الألياف هي الأمثل للاستخدام في هذه المنطقة.
[7]تتم مقارنة الاختلاف بين قيمة معامل التوهين لأي 1 كم من طول الكابل مع الاختلاف في 1 كم آخر من الكابل.

	Attribute	Details	Value		
6	Uncabled fiber macro bending loss	Radius (mm)[8]	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	0min	1300 nm		
		0[9]	1310 nm		
		0max	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		
		Max. allowed variation[10]	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		

Table B.1: Cable characteristics

[8] 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.
[9] The fiber shall also be suitable for use in the 1550nm region, where this fiber is not optimised for use.
[10] 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.

B.2. Strength Elements

ب.2. عناصر دعم الكابل

B.2.1.Central Strength Element

ب.2.1. عناصر الدعم المركزية للكابل

The central strength element shall be of a suitable non-metallic 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.

يجب أن تكون عناصر الدعم المركزية للكابل مصنوعة من مادة غير معدنية مناسبة مثل قضيب البوليمر المقوى بالألياف المطلي بالبولي إيثلين، ويجب أن تُصمم لتلبية جميع متطلبات القوة الميكانيكية للكابل. ويوضح الجدول أدناه متطلبات القيم النموذجية لعناصر الدعم المركزية للكابل:

الرقم المسلسل	العنصر	الوحدة	القيم النموذجية
1	القطر الاسمي	مم	2 للكابلات الألياف الضوئية المحتوية على 12 و24 ليفًا ضوئيًا؛ 2.5 لكابلات الألياف الضوئية المحتوية على 48 و96 و144 ليفًا ضوئيًا
2	الثقل النوعي	-	2.1
3	قوة الشد	ميجا باسكال	1100 (الحد الأدنى)
4	معامل الشد	جيجا باسكال	50 (الحد الأدنى)
5	مقاومة الانحناء	ميجا باسكال	1200 (الحد الأدنى)
6	معامل الانحناء	جيجا باسكال	40 (الحد الأدنى)
7	الاستطالة المؤدية للكسر	%	2% (الحد الأدنى)

الجدول ب.2: عناصر الدعم المركزية للكابل

S.N.	Item	Unit	Typical values
1	Nominal diameter	Mm	2 for 12 and 24 fiber cable, 2.5 for 48, 96 and 144 fiber 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)

Table B.2: Cable Central Strength Elements

B.2.2.Peripheral Strength Element

The peripheral strength element shall be of suitable aramid yarns or glass fibers wrapped with plastic tape and shall be designed to meet all mechanical strength requirements of the cable. The peripheral strength element shall be placed in between the plastic tape and the swelling tape. The required typical values for the peripheral strength element are shown in the table below.

ب.2.2. عناصر الدعم المحيطية للكابل

يجب أن تكون عناصر الدعم المحيطية للكابل مكونة من خيوط أراميدية أو ألياف زجاجية مناسبة وملفوفة بشريط بلاستيكي، ويجب أن تكون مصممة لتلبية متطلبات القوة الميكانيكية للكابل. ويتم وضع عنصر الدعم المحيطي بين الشريط البلاستيكي وشريط عزل الكابل. ويوضح الجدول أدناه متطلبات القيم النموذجية لعناصر الدعم المحيطية للكابل:

الرقم المسلسل	العنصر	الوحدة	القيم النموذجية
1	عدد خيوط الأراميد	عدد	21
2	الوزن	كجم/كم	5
3	الثقل النوعي	جم/سم^3	1.4

الرقم المسلسل	العنصر	الوحدة	القيم النموذجية
4	مقاومة الكسر	N	300 (الحد الأدنى)
5	الاستطالة المؤدية للكسر	%	2% (الحد الأدنى)
6	معامل المرونة	(جيجا باسكال كيلو نيوتن/م^2)	85 (الحد الأدنى)

الجدول ب.3: عناصر الدعم المحيطية للكابل

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)

Table B.3: Cable Peripheral Strength Elements

ملاحظة: تعتبر القيم الواردة في القسمين 5.5 قيمًا عامة؛ ومع ذلك، يمكن استخدام أي قيم أخرى بشرط الحصول على موافقة مسبقة.

Note: Table values in Sections 5.5 are given as general values; however, any other values may be used subject to prior approval.

ب.3.بنية (تركيب) الكابل

B.3. Cable Make-up

ب.3.1. خيارات كابلات الألياف الضوئية

الكابل المكون من 4 ألياف ضوئية: يحتوي التكوين الأساسي للكابل القياسي على ما مجموعه أربع (4) ألياف مرتبة في أنبوبين (2) غير محكمين؛ يحتوي كل منهما على اثنين من الألياف، إلى جانب عنصر دعم واحد من خيوط الأراميد مدمجة في غلاف الكابل. لا يحتوي

B.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 a tight buffer cable are acceptable, with prior approval.

الكابل على عناصر معدنية ويكون عازلاً للكهرباء. تعد التصاميم البديلة التي تحتوي على أربعة (4) ألياف في أنبوب مركزي أو ككابل عازل محكم مقبولة، بشرط الحصول على 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.

الكابل المكون من 12 ليفًا ضوئيًا: يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل اثني عشر (12)، ويتم تغليف كل ستة (6) ألياف منها داخل أنبوبين (2) غير محكمين. ويقبل استخدام الكابلات العازلة المحكمة أيضاً، بشرط الحصول على الموافقة المسبقة.

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.

الكابل المكون من 24 ليفًا ضوئيًا: يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل أربعة وعشرين (24). ويتم تغليف كل ستة (6) ألياف داخل أربعة (4) أنابيب غير محكمة. ويقبل استخدام الكابلات العازلة المحكمة أيضاً، بشرط الحصول على الموافقة المسبقة.

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.

الكابل المكون من 48 ليفًا ضوئيًا: يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل ثمانية وأربعين (48). يتم تغليف كل ستة (6) ألياف داخل ثمانية (8) أنابيب غير محكمة.

96 Optical Fibers: The total number of fibers in the cable shall be ninety-six (96). Twelve (12) fibers shall be encapsulated within eight (8) loose tubes.

الكابل المكون من 96 ليفًا ضوئيًا: يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل ستة وتسعين (96). يتم تغليف كل اثني عشر (12) ليفًا ضوئيًا داخل اثني عشر (8) أنبوبًا غير محكم.

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 144 ليفاً ضوئيًا: يكون العدد الإجمالي للألياف في الكابل مائة وأربعة وأربعين (144)، ويتم تغليف اثني عشر (12) ليفًا ضوئيًا داخل اثني عشر (12) أنبوبًا غير محكم.

B.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 a binder to maintain core geometry, stranded around central strength element, using reverse helical wrap technique.

ب.3.2. أنابيب الاتصالات غير المحكمة

ينبغي أن يتم لف أنابيب الاتصالات غير المحكمة المحتوية على الألياف الضوئية جنباً إلى جنب مع مواد الحشو بشكل مناسب على عنصر الدعم المركزي في طبقة واحدة. وينبغي أن يكون هناك غلاف للحفاظ على العناصر الهندسية الرئيسية الملتفة حول عنصر الدعم المركزي، باستخدام تقنية الالتفاف اللولبي الارتدادي.

B.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 separately under all operational conditions.

ب.3.3. مواد الحشو

تكون مواد الحشو ذات لون شفاف مصنوعة من البولي إيثلين، أو البولي بروبلين، أو أي مادة أخرى معتمدة وفق تقدير الشركة المصنعة. يجب أن تكون جميع مواد الحشو متوافقة مع المكونات الأخرى المكونة للكابل، ويجب ألا تؤثر سلبًا على أداء الكابل خلال العمر التشغيلي للكابل. يجب تحديد عدد أنابيب الحشو بطريقة تحافظ على دائرية غلاف الكابل. يجب أن تملأ مواد الحشو المصممة لها بالكامل، ويجب عدم فصلها في جميع ظروف التشغيل.

B.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,

c) and from one to twenty-four for twenty-four fibers cable.

Fiber numbers 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.

ب.3.4. العازل المحكم

يتم تغطية 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 للكابل المكون من 4 ألياف.

ب) من واحد إلى اثني عشر للكابل المكون من 12 ليفًا.

ت) من واحد إلى أربعة وعشرين للكابل المكون من 24 ليفًا.

يجب طباعة رقم الألياف على غلاف البولي فينيل كلوريد على كل ليف على فواصل لا تزيد على 100 مم. كما يجب طباعة الأرقام رقما وكتابة، مثل: "17 سبعة عشر" على الطول الكامل لكل غلاف للألياف الضوئية، على أن تكون الطباعة دائمة ومتينة ولا تتعرض للتآكل أثناء الاستعمال والاستخدام العادي.

B.4. Identification

B.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.

B.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.

B.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.

B.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.

ب.4. العلامات التعريفية

ب.4.1. التعريف للعناصر الداخلية

يجب كتابة اسم الشركة المصنعة وسنة التصنيع بشكل لا يمحى على فواصل لا تتعدى 100 مم، إما على شريط الحزام أو على شريط علامات منفصل من البوليستر لا يقل عرضه عن 3 مم. إذا تم استخدام شريط علامات تعريفية منفصل، ينبغي وضعه على الأغطية الخارجية أو تحت الغلاف.

ب.4.2. تحديد حجم الكابل

ينبغي أن يكون حجم الكابل موسومًا بالثقب (لا يمكن مسحه) في كل متر على السطح الخارجي للغلاف.

ب.4.3. تحديد طول الكابل

يجب وسم طول الكابل في كل متر على سطح الغلاف الخارجي، وينبغي أن تكون العلامات مرئية بوضوح ودائمة ومتينة. وينبغي أن يكون طول الكابل موسومًا بالثقب (لا يمكن مسحه) في كل متر على السطح الخارجي للغلاف.

ب.5. الغلاف

- يجب أن يكون الغلاف خاليًا 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 ليفًا ضوئيًا، و1.5 مم للكابلات المحتوية على 24 و48 و96 ليفًا ضوئيًا، و2 مم للكابلات المحتوية على 144 ليفًا ضوئيًا.

- 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.

B.5.1.Ultimate Tensile Strength

Tensile strength-at-break of the sheath material shall not be less than 10N/mm2.

B.5.2.Bend Test

The sheath shall show no signs of damage or ripples after a bend test has 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.

B.5.3.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 fiber 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.

- يجب أن يكون الغلاف الخارجي دائريًا بدرجة معقولة. وألا يكون انحناء السطح الخارجي مقعرًا عند أي نقطة.
- يجب أن تكون مادة الغلاف من نوع منخفض انبعاثات الدخان وخالٍ من الهالوجين، أو البولي فينيل كلوريد المقاوم للحريق والمناسب للاستخدام الداخلي والخارجي، ويكون لون الغلاف أصفر.

ب.5.1. قوة الشد القصوى

ينبغي ألا تقل قوة الشد حتى الكسر في مادة الغلاف عن 10 نيوتن/ملم 2.

ب.5.2. اختبار (الثني) الانحناء

يجب ألا تظهر على الغلاف الخارجي أي علامات تلف أو تموجات بعد إجراء اختبار الانحناء على النحو التالي:

- اختبار عدم الحمل:
  - يجب أن يتم لف الكابل مرة واحدة على الأقل بدورة كاملة واحدة، بقطر لا يزيد على 10 أضعاف الحد الأدنى المحدد لقطر الكابل.
- اختبار الحمل الكامل:
  - يجب أن يتم لف الكابل مرة واحدة على الأقل بدورة كاملة واحدة، بقطر لا يزيد على 20 ضعف الحد الأدنى المحدد لقطر الكابل.

ب.5.3. حبل الإزالة

أ) يجب وضع حبل إزالة بقوة تحمل لا تقل عن 150 نيوتن تحت الغلاف الخارجي لكابلات الألياف الضوئية المحتوية على 2 و4 و12 ليفًا ضوئيًا على التوالي.

ب) يجب مد حبلي إزالة بقوة تحمل لا تقل عن 250 نيوتن تحت الغلاف على جوانب متقابلة قطريًا لكابلات الألياف الضوئية المحتوية على 48 و96 و144 و192 ليفًا ضوئيًا.

Filing 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 fiber, 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 of -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.

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 fiber cable, 17mm for the 144 fiber cables.

Color Scheme

a) The loose tubes/fillers shall employ the following color code:

مادة ملء الفراغات

أ) يتم توفير مادة الحشو داخل الأنبوب غير المحكم فقط. ينبغي توفير مكون حشو مناسب ومثبت صناعيًا لمنع دخول الرطوبة إلى الأنبوب غير المحكم.

ب) يجب أن تكون مادة الحشو آمنة في التعامل معها، وألا تؤثر سلبًا على أداء الألياف ولونها، أو العناصر المكونة للكابل طوال فترة تشغيله.

ت) يجب أن تكون مادة ملء الفراغات متوافقة مع الحاجة إلى تحضير الكابل وربط (لحام) الألياف تحت الظروف الميدانية.

ث) يجب أن تكون مادة الحشو مناسبة للتركيب والتشغيل في نطاق درجة حرارة من -5 درجة مئوية إلى 70 درجة مئوية.

ج) يجب أن تكون مادة الحشو غير سامة وخالية من الروائح الكريهة، ولا تسبب مخاطر التهاب الجلد.

ح) يجب أن تكون مادة ملء الفراغات غير مولدة للهيدروجين، ومقاومة للماء ومحايدة اللون.

خ) يجب تقديم أوراق البيانات الخاصة بمادة الحشو مع وثائق العطاء.

القطر الخارجي

يجب ألا يزيد القطر الخارجي للكابل عند قياسه بشريط قياس القطر عن 7 مم للكابلات المحتوية على 4 ألياف ضوئية، و14 مم للكابلات المحتوية على 12 و48 و96 ليفًا ضوئيًا، و17مم للكابلات المحتوية على 144 ليفًا ضوئيًا.

نظام الألوان

أ) يجب أن تتبع الأنابيب غير المحكمة/مواد الحشو الأكواد اللونية التالية:

رقم الأنبوب	اللون
1	أزرق داكن
2	برتقالي
3	أخضر
4	بني
5	رمادي
6	أبيض
7	أحمر
8	أسود
9	أصفر
10	بنفسجي
11	وردي
12	أزرق فاتح
مادة الحشو	شفاف

الجدول ب. 4: نظام ألوان الأنابيب غير المحكمة/مواد الحشو

Tube no.	Color
1	Dark blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Grey
6	White
7	Red

Tube no.	Color
8	Black
9	Yellow
10	Violet
11	Pink
12	Light blue
Filler	Transparent

Table B.4: Color Scheme For Loose Tubes/Fillers

b) The fibers shall employ the following color code:

ب) ينبغي أن تستخدم الألياف الأكواد اللونية التالية:

رقم الأنبوب	اللون
1	أزرق داكن
2	برتقالي
3	أخضر
4	بني
5	رمادي
6	أبيض
7	أحمر
8	أسود
9	أصفر

رقم الأنبوب	اللون
10	بنفسجي
11	وردي
12	أزرق فاتح
مادة الحشو	شفاف

الجدول ب.4: نظام ألوان الألياف

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

Table B.4: Color Scheme For The Fibers

Mechanical Performance of Cable

الأداء الميكانيكي للكابل

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 fibers 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.

أ) قوة الشد

يجب أن يتمتع الكابل بقوة كافية لتحمل حمل قيمته T = W×3N×9.81 (حيث W= كتلة 1 كم من الكابل بالكيلوجرام). ويجب ألا ينتج عن الحمل إجهادًا إجماليًا يزيد على 0.25% في الألياف، وألا يتسبب في تلف دائم للأجزاء المكونة للكابل. كما يجب الحفاظ على الحمل لمدة 10 دقائق ومراقبة إجهاد الألياف.

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.

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 D×12 حيث "D" هو القطر الخارجي للكابل بالمليمتر.

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.

ت) الإجهاد الضاغط

يجب ألا تتعرض الألياف والأجزاء المكونة للكابل لأضرار دائمة عند تعريضه لحمل ضاغط بمعدل 1000 نيوتن بين لوحين مسطحين بأبعاد 50مم × 50مم. ويجب تطبيق الحمل لمدة 60 ثانية.

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 cables, in its original packing (reel or drum).

ث) النقل والتخزين

يعبأ الكابل بشكل دائري محمي في بكرات أو أسطوانات خشبية أو معدنية لتحمل النقل. ويجب أن يسمح تصميم الكابلات وتقنيات التعبئة بتخزين كافة الكابلات في مستوعباتها الأصلية (بكرة أو أسطوانة).

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.

ج) الاهتزازات والصدمات

يجب أن يذكر المورد حدود الاهتزازات والصدمات الميكانيكية التي يمكن للكابلات تحملها في ظروف النقل والتخزين والتركيب.

B.5.4.References

1. BS 6234 - Specification for Polyethylene Sheath
2. ITU-T G657.A2 – Characteristics of Bending Loss Insensitive single – mode optical fiber and cable for the access network.
3. IEC 794-IF5-Water Permanent Test
4. TIA TIA-568-C.0; Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

ب.5.4. المراجع

1. BS 6234 - مواصفات الغلاف المصنوع من البولي إيثيلين
2. معيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T G657.A2 – خصائص الألياف الضوئية أحادية النمط غير الحساسة للفقد والانحناء، والمستخدمة لشبكات النفاذ
3. الاختبار الدائم للمياه من اللجنة الكهرو تقنية الدولية IF5-794
4. المعيار TIA-568-C.0: توصيل كابلات الاتصالات العامة في مباني العملاء

Annex C. Category-6 Cable Specifications

الملحق ج مواصفات الكابلات من الفئة 6

C.1. Insulated Conductor Characteristics

ج. 1. خصائص الموصل المعزول

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.

الموصل - يجب أن يكون كل موصل عبارة عن سلك صلب من النحاس النقي الملدن تجاريًا وأن يكون قابلًا للسحب بسلاسة، ومدورًا في الأقسام العرضية، وذا جودة موحدة وخاليًا من العيوب. ينبغي أن يكون الحجم الاسمي للموصل 22 أو 24 حسب مقياس الكابلات الأمريكي. قد يختلف المقياس الدقيق لحجم الموصل لتحقيق المتطلبات الكهربائية المطلوبة للفئة 6.

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.

العزل - ينبغي عزل الموصلات بمادة عزل كهربائي مناسبة ذات سماكة وخصائص كافية لتلبية المتطلبات الكهربائية. وينبغي أن يكون العزل موحدًا وأن يتم تطبيقه بشكل مكثف؛ وأن يتكون من مادة خام بنسبة 100%. وتكون مواد العزل المستخدمة واحدة من الأنواع التالية: البولي أوليفين أو البولي فينيل كلوريد أو الفلوروبوليمر - والتي أثبتت نجاحها في تلبية متطلبات الأداء التشغيلي للأسلاك داخل المباني.

Imperfections - The insulated conductors should have no more than an average of one fault per 1,000 conductor meters when measured at 2500 VDC or 1750 VRMS (AC).

العيوب - ينبغي ألا تحتوي الموصلات المعزولة على أكثر من متوسط عيب واحد في كل 1000 متر من الموصل عند القياس بمعدل 2500 فولت من التيار المستمر أو 1750 من جذر متوسط مربع الجهد (تيار متردد).

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 50 mm per minute.

اللصق - ينبغي أن يكون التصاق العزل بالموصل بدرجة لا تتجاوز فيها القوة المطلوبة لإزالة العزل من الموصل 20 نيوتن عند نزعه بمعدل 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 - ينبغي ألا يكون متوسط الاستطالة حتى الكسر أقل من 100%، وينبغي ألا يكون متوسط مقاومة الشد حتى الكسر أقل من 13.6 ميجا باسكال. ويستحسن ألا يقل الحد الأدنى من الاستطالة حتى 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 مرور 7 أيام من التعرض لدرجة حرارة 100 درجة مئوية، ينبغي ألا تظهر على الموصلات المعزولة علامات التشقق أو التصدع أو التمزق عند فحصها بتكبير مضاعف 5 مرات، وذلك بعد سحبها 6 دورات محكمة حول بكرة دائرية لا يتجاوز قطرها 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 - ينبغي اختبار الموصلات المعزولة للتحقق من مقاومة الضغط بمعدل اقتراب لا يتعدى 0.5 مم في الدقيقة، وينبغي ألا تكون القوة الضاغطة أقل من 1330 نيوتن على 50 مم من طول عينة 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.

الانثناء على البارد - ينبغي لف الموصلات المعزولة حول بكرة اختبار دائرية بقطر يعادل ثلاثة أضعاف القطر الخارجي بمعدل -20 ± 2 درجة مئوية. وينبغي ألا تظهر تشققات في العينات المختبرة بعد ثني الموصلات المعزولة 5 مرات حول البكرة الدائرية خلال 20 إلى 30 ثانية.

Shrink back - 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 - يُوضع موصل معزول بطول150 مم في فرن هواء دائري لمدة 4 ساعات في درجة حرارة 115 ± 1 درجة مئوية. وبعد تبريده إلى درجة حرارة الغرفة، ينبغي ألا يتعدى فرق الطول بين العزل والموصل 8 مم.

Twist Lengths - Appropriately colored insulated conductors shall be uniformly twisted into pairs in a way that ensures that

أطوال الجدل - ينبغي جدل الموصلات المعزولة الملونة بشكل مناسب بنمط موحد في أزواج بطريقة تضمن تلبية

they meet the Category-6 transmission electrical requirements. The average twist length of any pair in the finished wire shall not exceed 150 mm.

Insulation Color – Color coding is required so that conductors and individual pairs can be properly and easily identified. Color coding shall be accomplished by using colored insulation in combination with either single marks of a colored ink, or an extruded colored stripe.

C.2. Other Cable Components

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 aluminum.

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.

المتطلبات الكهربائية للإرسال في الفئة 6، وينبغي ألا يتعدى متوسط طول الجدل لأي زوج في السلك النهائي 150 مم.

لون العزل - يلزم الترميز اللوني بحيث يمكن تحديد الموصلات والأزواج الفردية بطريقة صحيحة وسهلة، ويتم الترميز اللوني باستخدام العزل الملون جنبًا إلى جنب مع علامات فردية بالحبر الملون أو شريط انبثاقي ملون.

ج. 2. المكونات الأخرى للكابل

حواجز الرقائق المعدنية - قد تحتوي الكابلات الداخلية على حاجز من الرقائق المعدنية حول الأسلاك المعزولة أو الحزمة الأساسية للمساعدة في حماية الإشارة المرسلة من تأثيرات الحث الكهرومغناطيسي وتداخل الترددات الراديوية الناشئة من عوامل تأثير كهرومغناطيسية خارجية. وتتنوع هذه الرقائق المعدنية في فعالية الحماية الخاصة بها استنادًا إلى سمك المعدن الخاص بالحاجز وقدرته على التوصيل والتغطية المادية التي توفرها الرقائق المعدنية للموصلات المتضمنة. يعتمد السمك المطلوب ومادة الرقائق المعدنية على مستوى الوقاية الكهرومغناطيسية المطلوبة، ويُستخدم حاجز الرقائق المعدنية عادةً جنبًا إلى جنب مع سلك تصريف من النحاس المطلي بالقصدير، والذي يوفر الاستمرارية الكهربائية لحاجز الرقائق المعدنية. وكقاعدة توجيهية، تكون حواجز الرقائق المعدنية عادةً من الألومنيوم الذي يتراوح سمكه بين 0.025 إلى 0.05 مم.

حبال إزالة الغلاف - ينبغي أن تكون حبال إزالة الغلاف ممتدة بطول السلك وأن تكون قادرة على القطع المنتظم لغلاف السلك بطول مستمر مقداره 0.75 مم في درجة حرارة 23 ±3 درجة مئوية دون تعقيد أو إتلاف عزل الموصل عند فحصها بتكبير مضاعف 5 مرات.

C.3. Cable Jackets Characteristics

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 in this document.

Jacket Surface - The jacket shall be smooth, free from holes, splits, blisters, and other defects, and shall not adhere to the conductor's 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.

ج. 3. خصائص غلاف الكابل

مادة الغلاف - تشمل مواد الغلاف التي أثبتت نجاحها في تلبية متطلبات الأداء التشغيلي لكابلات مباني الاتصالات: البولي أوليفين المقاوم للحريق، والبولي فينيل كلوريد، والفلوروبوليمر. ويمكن استخدام مواد أخرى شريطة أن تلبي المتطلبات المعمول بها في هذه الوثيقة.

سطح الغلاف - ينبغي أن يكون الغلاف أملسًا وخاليًا من الثقوب والتصدعات والبثور والعيوب الأخرى، وينبغي أن يلتصق بعازل الموصل أو الغلاف الرئيسي إذا تم استخدامه.

سمك الغلاف - يعتمد سمك الغلاف على المادة المختارة ومستوى المقاومة المطلوب للحريق ومتطلبات الأداء التشغيلي الأخرى، وينبغي أن يكون سمك الغلاف كافيًا لتلبية المتطلبات الميكانيكية والكهربائية.

مقاومة الشد والاستطالة الخاصة بالمادة - ينبغي أن يكون لمواد الغلاف حد أدنى لمقاومة الشد القصوى (مقاومة الشد حتى الكسر) بمعدل 13.6 ميجا باسكال وحد أدنى للاستطالة حتى الكسر بمعدل 100%. ويستحسن ألا يقل الحد الأدنى من الاستطالة حتى الكسر عن 150%.

مقاومة التقادم - بعد مرور 7 أيام من التعرض لدرجة حرارة 100 درجة مئوية، ينبغي ألا يقل متوسط مقاومة الشد حتى الكسر في عينة الغلاف عن 75% من القيمة المبدئية قبل التعرض، وألا يقل متوسط مقاومة الاستطالة حتى الكسر عن 50% من القيمة المبدئية قبل التقادم.

C.4. Electrical Requirements

Category-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.

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.

ج. 4. المتطلبات الكهربائية

أداء إرسال الفئة 6 - ينبغي أن تتوافق الكابلات مع خصائص إرسال الفئة 6 التي تم اختبارها في ترددات تصل إلى 250 ميجا هرتز. بوجه عام، تتبع معايير وإجراءات الاختبار الكهربائي المدونة أدناه أساليب وإجراءات قسم متطلبات الإرسال في المعيار ANSI/TIA-568-C.2 على النحو المعمول به بالنسبة للموصلات الصلبة. وبالنسبة لكافة اختبارات الإرسال، يجب أن يكون طول عينة الاختبار 100 متر، ما لم ينص على خلاف ذلك.

مقاومة موصل التيار المستمر - بالنسبة للموصلات ذات الحجم الاسمي 24 حسب مقياس الكابلات الأمريكي، ينبغي ألا تتعدى مقاومة أي موصل فردي في أي بكرة أو طول سلك 9.38 أوم لكل 100 متر يم قياسها في درجة حرارة 20 درجة مئوية. وبالنسبة للموصلات ذات الحجم الاسمي 22 حسب مقياس الكابلات الأمريكي، ينبغي ألا تتعدى مقاومة أي موصل فردي 5.9 أوم لكل 100 متر يتم قياسها في درجة حرارة 20 درجة مئوية.

عدم توازن مقاومة الموصل - ينبغي ألا يتعدى عدم توازن المقاومة بين موصلَي أي زوج في سلك مكتمل نسبة 5.0%.

عدم توازن السعة (الزوج إلى الأرضي) - ينبغي ألا يتعدى عدم التوازن إلى الأرضي بمعدل 1 كيلو هرتز 330 بيكو فاراد لكل 100 متر.

فقد الإدخال (التوهين) - يُعد فقد الإدخال (أو التوهين) قياسًا لفقد الإشارة (الطاقة) الناتج عن السلك عند مرور الإشارة خلاله بين جهاز الإرسال وجهاز الاستقبال، وينبغي ألا يتعدى فقد الإدخال بالديسيبل في 100 متر عند قياسه في درجة حرارة 20 درجة مئوية $1.808\sqrt{(f)} + 0.017(f) + 0.2/\sqrt{(f)}$ حيث f = التردد من 1 إلى 250 ميجا هرتز.

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).

ينبغي قياس فقد الإدخال في درجة حرارة 40 درجة مئوية (104 فهرنهايت) و60 درجة مئوية (140 فهرنهايت)، ويتم حساب الحد الأقصى المسموح به من فقد الإدخال في السلك في درجات الحرارة المرتفعة هذه باستخدام المعاملات التالية حسب الاقتضاء:

- معامل 0.4% لزيادات درجات الحرارة من 20 إلى 40 درجة مئوية بالنسبة لكابلات الأزواج المجدولة غير المحمية.
- معامل 0.6% لزيادات درجات الحرارة من 40 إلى 60 درجة مئوية بالنسبة لكابلات الأزواج المجدولة غير المحمية.
- معامل 0.2% لزيادات درجات الحرارة من 20 إلى 60 درجة مئوية للأسلاك المغطاة بحاجز من الرقائق المعدنية (وتُسمى أيضًا كابلات الأزواج المجدولة غير المحمية المغطاة برقائق معدنية).

Insulation Resistance - Insulated conductor(s) shall have an insulation resistance of not less than 1500 megaohm-100 m.

مقاومة العزل - ينبغي أن يكون للموصل (الموصلات) المعزول مقاومة عزل لا تقل عن 1500 ميجا أوم لكل 100 متر.

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.

الفقد العائد - ينبغي قياس الفقد العائد في الكابلات عبر نطاق تردد مناسب، وينبغي ألا يتعدى القيم المحسوبة من المعادلات التالية حيث f هو التردد بالميجا هرتز.

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

بالنسبة لـ f من 1 إلى 10 ميجا هرتز: الفقد العائد (بالديسيبل في 100 متر) $< 20 + 5\log(f)$. بالنسبة لـ f من 10 إلى 20 ميجا هرتز: الفقد العائد (بالديسيبل في 100 متر) < 25.

For f from 20 to 250 MHz Return Loss (dB at 100 m) $< 25 - 7\log(\frac{f}{20})$

بالنسبة لـ f من 20 إلى 250 ميجا هرتز: الفقد العائد (بالديسيبل في 100 متر) $< 25 - 7\log(\frac{f}{20})$.

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 $44.3 - 15\log(\frac{f}{100})$.

تداخل الإشارات على الطرف القريب - في التوصيلات التي تحتوي على 4 أزواج أو أقل، ينبغي قياس تداخل الإشارات على الطرف القريب عبر نطاق تردد مناسب، وينبغي ألا يكون الفقد في تداخل الإشارات على الطرف القريب (بالديسيبل في 100 متر) أقل من $44.3 - 15\log(\frac{f}{100})$.

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 $42.3 - 15\log(\frac{f}{100})$.

مجموع مضاعفات تداخل الإشارة على الطرف القريب - في التوصيلات التي تحتوي على 25 زوجًا أو أقل، ينبغي قياس مجموع مضاعفات تداخل الإشارة على الطرف القريب بالديسيبل في 100 متر بين كل زوج وكافة الأزواج الأخرى، وينبغي ألا يقل عن$42.3 - 15\log(\frac{f}{100})$.

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 $24.8 - 15\log(\frac{f}{100})$.

النسبة بين توهين مجموع المضاعفات وتداخل الإشارات على الطرف البعيد - ينبغي حساب النسبة بين توهين مجموع المضاعفات وتداخل الإشارات على الطرف البعيد عبر نطاق التردد، وينبغي ألا تقل قيم النسبة بين توهين مجموع المضاعفات وتداخل الإشارات على الطرف البعيد بالديسيبل في 100 متر عن$24.8 - 15\log(\frac{f}{100})$.

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 - $534 + 36/\sqrt{(f)}$.

تأخر الإشارة - ينبغي قياس تأخر الإشارة عبر نطاق التردد، وينبغي ألا تتعدى قيم تأخر الإشارة بالنانو ثانية في 100 متر القيم المحددة من المعادلة التالية حيث f هو التردد بالميجا هرتز -$534 + 36/\sqrt{(f)}$.

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.

فقد التحويل المستعرض وفقد تحويل النقل المستعرض - فقد التحويل المستعرض هو الفقد المقاس من إشارة متوازنة إلى إشارة غير متوازنة يتم قياسها على الطرف القريب من السلك. بالنسبة لمكونات السلك، تكون قيمة فقد التحويل المستعرض هي نفسها الخاصة بفقد التحويل الطولي، حيث يُقاس الفقد من إشارة غير متوازنة إلى إشارة متوازنة على الطرف القريب من السلك. يعد فقد التحويل المستعرض أو فقد التحويل المستعرض المتساوي المستوى الفقد المقاس من إشارة متوازنة على الطرف القريب إلى إشارة غير متوازنة على الطرف البعيد من الأزواج في السلك.

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

فقد التحويل المستعرض (TCL) - ينبغي قياس فقد التحويل المستعرض وفقًا للمعيار ANSI/TIA-568-

values shall not be less than the values determined from the following equation, where f is the frequency in MHz.

$$\frac{TCL}{(dB\ AT\ 100m)} \quad \frac{}{30 - 10\log(f/100)}$$

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.

$$\frac{ELTCTL}{(dB\ AT\ 100m)} \quad \frac{}{35 - 20\log(f)}$$

C.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.

Impact Test - The completed wire product shall be capable of surviving a 3 inch-lb impact

C.2 عبر نطاق تردد من 1 إلى 250 ميجا هرتز، وينبغي أن تكون قيم فقد التحويل المستعرض أقل من القيم المحددة من المعادلة التالية، حيث f هو التردد بالميجا هرتز.

$$\frac{TCL}{(dB\ AT\ 100m)} \quad \frac{}{30 - 10\log(f/100)}$$

فقد تحويل النقل المستعرض متساوي المستوى - ينبغي قياس فقد تحويل النقل المستعرض متساوي المستوى وفقًا للمعيار ANSI/TIA-568-C.2 عبر نطاق تردد من 1 إلى 30 ميجا هرتز، وينبغي أن تكون قيم فقد تحويل النقل المستعرض متساوي المستوى أقل من القيم المحددة من المعادلة التالية، حيث f هو التردد بالميجا هرتز.

$$\frac{ELTCTL}{(dB\ AT\ 100m)} \quad \frac{}{35 - 20\log(f)}$$

ج. 5. المتطلبات الكاملة للكابل

اختبار اللف على البارد - ينبغي أن يكون السلك المكتمل قادراً على الانثناء دون دليل بصري على وجود تشققات أو تصدعات في الغلاف بعد أن يتم ثني السلك حول بكرة دائرية 3 مرات في ثلاث دورات متقاربة خلال 30 ثانية، ويتم إجراء الاختبار في درجة حرارة -20 ± 2 درجة مئوية. وبالنسبة للأسلاك التي يصل قطرها الخارجي أو يساوي 20 مم، ينبغي أن يساوي قطر بكرة الاختبار الدائرية ثمانية أضعاف القطر الخارجي للسلك. أما الأسلاك التي يكون قطرها الخارجي أكبر من 20 مم، فينبغي أن يكون قطر بكرة الاختبار الدائرية مساويًا عشرة أضعاف القطر الخارجي للسلك.

اختبار الصدم - ينبغي أن يكون السلك المكتمل قادرًا على تحمل اختبار صدم مقداره 3 بوصة-رطل في درجة

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.
- Am 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

حرارة -10 ± 2 درجة مئوية دون دليل بصري على وجود تشققات أو تصدعات في الغلاف بعد أن يتم صدم السلك، وينبغي أن يكون لأسطوانة الصدم سطح مستوٍ بقطر 1 بوصة. وينبغي وضع السلك على سندان ذي حافة عرضها 1.6 مم وارتفاعها 2.4 مم.

مقاومة الحريق - نظام الكابل الصاعد - ينبغي أن تتوافق الكابلات الداخلية مع قواعد السلامة من الحرائق المعمول بها. بالنسبة للكابلات الصاعدة، يجب أن تفي هذه النوعية من الكابلات متطلبات معيار UL لكابلات الاتصالات الآمنة UL-444، حيث يجب أن يكون ارتفاع اللهب أثناء الاختبار أقل من 3.7 متر، وأن تتجاوز درجة الحرارة في أي من المزدوجات الحرارية للمراقبة 454 درجة مئوية.

مقاومة الحريق - كابلات التهوية - ينبغي أن تتوافق الكابلات الداخلية مع قواعد السلامة من الحرائق المعمول بها، وبالنسبة للكابلات المستخدمة في المساحات المخصصة لتمرير الهواء في المباني، ينبغي أن تستوفي هذه النوعية من الكابلات اشتراطات اللهب والدخان من معيار UL-444، وعند اختبارها حسب معيار الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق رقم 262، فإن كابلات التهوية ينبغي أن تظهر:

- انتشار اللهب بمعدل 5 أقدام (1.5 م) أو أقل.
- ذروة كثافة ضوئية للدخان بمعدل 0.5 أو أقل.
- متوسطة كثافة ضوئية للدخان بمعدل 0.15 أو أقل.

وسم الغلاف - ينبغي وسم السطح الخارجي للغلاف بشكل ثابت بلون أسود أو حبر متباين اللون بالمعلومات التالية:

- اسم أو رمز الجهة المصنعة

- 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 alternating with the sequential length marking not exceeding 0.6 meters.

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.

- سنة الصنع
- عدد الأزواج
- مقياس الموصل - حسب مقياس الكابلات الأمريكي
- تصنيف المقاومة للحريق
- تصنيف النقل الكهربائي (أي، الفئة 6)

وينبغي وضع هذه العلامات على فواصل متساوية وبالتناوب مع علامات الطول المتسلسلة، بحيث لا تزيد المسافة بينهما عن 0.6 متر.

التغليف - يتم تجهيز أسلاك المباني في عدة طرود لتسهيل التوزيع في مجموعة من الاستخدامات، وقد تشمل الطرود الملفات، والورق المقوى، والبكرات صغيرة ومتوسطة الحجم، أو أشكال أخرى مناسبة. وينبغي تغليف الأسلاك في طرود ذات حجم مناسب للسماح بتوزيعها دون تشابك من موزع غير مراقب. يجب تعبئة الأسلاك بشكل متساوٍ ومحكم في طول مستمر واحد.

C.5.1.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

ج.5.1. المراجع

1. معايير كابلات الاتصالات ANSI/TIA568-C.2: مكونات الكابلات النحاسية.
2. المعيار ANSI/NFPA 70، الكود الوطني للكهرباء، 2008 (NEC).
3. المعيار ANSI/UL 444 لسلامة كابلات الاتصالات (CSA C22.2).
4. ISO 9000، نظم إدارة الجودة
5. المعيار ASTM D 4565، طرق الاختبار المعيارية للخصائص الفيزيائية والبيئية لعوازل وأغلفة الأسلاك والكابلات المستخدمة في الاتصالات.
6. المعيار ASTM D 4566، طرق الاختبار المعيارية لخصائص الأداء الكهربائي لعوازل

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.

وأغلفة الأسلاك والكابلات المستخدمة في الاتصالات.

7. المعيار UL 1581، المعيار المرجعي للأسلاك والكابلات والخفائر الكهربائية المرنة.
8. المعيار UL 1685، معيار لاختبار انتشار الحريق وانبعاث الدخان في الحاملات الرأسية للكابلات الكهربائية وكابلات الألياف الضوئية.
9. المعيار UL 1666، معيار اختبار ارتفاع انتشار اللهب للكابلات الكهربائية والألياف الضوئية المركبة رأسيًا في الأعمدة.
10. معيار الاتحاد الوطني لمقاومة الحريق رقم 262، الطريقة المعيارية لاختبار انتقال اللهب والدخان في الأسلاك والكابلات المستخدمة في المساحات المكشوفة.

Annex D. External Ducting Specifications

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 عدة توصيلات من القنوات الخارجية مع وجود صناديق ربط مشتركة بينها لتوصيل قناة الكابلات. في حالات وحدات السكن المتعددة، تعد غرفة الاتصالات المخصصة جزءًا من القنوات الخارجية.

D.1. Ducts

د.1. القنوات

D.1.1.Specification

د.1.1. المواصفات

المادة	القطر الداخلي	الطول المتاح	اللون	النوع المعياري للقناة
البولي إيثيلين عالي الكثافة	110 مم	5.8 م	أسود	D54
البولي إيثيلين عالي الكثافة	50 مم	3 م	أسود	D56

الجدول د.1: مواصفات القنوات

Material	Inner diameter	Available length	Color	Duct standard type
HDPE	110mm	5.8 m	Black	D54
HDPE	50mm	3 m	Black	D56

Table D.1: Duct Specifications

D.1.2.Formation and Requirements

د.1.2. التكوين والمتطلبات

الوصف	عدد القنوات	الملاحظات
فيلا	1 × D56	
وحدات السكن المتعددة	2 × D54	يجب مراعاة وجود قناتين D54 إضافيتين من اتجاهات مختلفة لتنوع مسار الكابل
صندوق ربط إلى صندوق ربط أو صندوق ربط إلى غرفة الاتصالات	من قناتين D54 إلى 9 قنوات D54	يعتمد عدد قنوات D54 على التصميم النهائي للكابلات حيث إنه يتطلب الحفاظ على مساحة لا تقل عن 50% في مسارات القناة لأعمال الصيانة أو تحسبًا لأي توسعات في المستقبل.

الجدول د.2: متطلبات القنوات

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 Telecommunications 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.

Table D.2: Duct Requirements

D.1.3.External Ducting Entry Box for SDU

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 a 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.

د.1.3. صندوق إدخال القنوات الخارجية لوحدة سكن أحادية

أ) صندوق الإدخال عبارة عن هيكل من الخرسانة المسلحة بإطار حديدي شديد التحمل، وغطاء من درجة التصنيف "أ"، وبحجم 60 × 60 × 80 سم. ويجب كتابة "اتصالات" على غطاء الصندوق.

ب) يعتمد موقع صندوق الإدخال على موقع شبكة الخطوط الخارجية الحالية/المقترحة.

ت) يجب إنشاء صندوق الإدخال على مسافة أقصاها متر واحد من حدود قطعة الأرض. ونظرًا للمتغيرات المتوقعة، فمن الضروري التشاور في مرحلة التصميم لتحديد موقع صندوق وأنبوب الإدخال. ويتوجب على الاستشاريين/المقاولين عدم تغيير الموقع المحدد بعد الاتفاق عليه.

ث) يجب توفير قضيب تأريض في صندوق الإدخال، على ألا تتجاوز مقاومة التأريض المطلوبة أكثر من 5 أوم.

ج) يجب أن يتم تجهيز كل صندوق إدخال بأنابيب إدخال، وتكون قنوات الصندوق مصنعة من البولي فينيل كلوريد غير الملدن. ويجب تمديد هذه القنوات من صندوق الإدخال باتجاه موقع شبكة الخطوط.

- 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 damage.
- 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.
- The open ends of the entry pipe must be properly sealed, to prevent entry of sub- soil materials and ingress of water.
- The location of entry pipes must be clearly marked above ground for easy location.
- The building Contractors shall be responsible for locating the installed entry pipes on site.
- No right-angled sharp bends should be installed throughout Duct length, except one wide-angle, long radius bend (factory made) at the terminating end of the Duct, inside the Main Telecommunications 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 drawing rope made of nylon of minimum 6mm diameter.

D.1.4.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.

- يجب تمديد أنابيب الإدخال على عمق 60 سم من مستوى الرصف النهائي المقترح. ويجب حماية أنبوب الإدخال بالخرسانة لمنع إلحاق الضرر به.
- يجب أن يمتد أنبوب الإدخال بمقدار متر واحد من حد قطعة الأرض متجهًا خارج قطعة الأرض.
- يجب أن يكون أنبوب الإدخال من مادة البولي فينيل كلوريد غير الملدن وبلون أسود.
- ويجب إغلاق الأطراف المفتوحة لأنبوب الإدخال بإحكام لمنع دخول المواد الموجودة تحت التربة ودخول الماء.
- يجب تحديد موقع أنابيب الإدخال بوضوح فوق سطح الأرض لتسهيل الوصول إليها.
- يتحمل مقاولو البناء مسؤولية تحديد مواقع أنابيب الإدخال المركبة في الموقع.
- يجب عدم وجود أي انحناءات حادة بزاوية قائمة على طول القناة، باستثناء انحناء بزاوية واسعة ونصف قطر طويل (مسبق التصنيع) عند الطرف النهائي للقناة، داخل غرفة الاتصالات الرئيسية. بدلاً من ذلك، في موقع الانحناء بزاوية واسعة، يجب توفير صندوق سحب للكابلات بحجم لا يقل عن 600 (طول) × 700 (عرض) × 800 (عمق) مم.
- يجب تزويد أنابيب الإدخال بحبل سحب مصنوع من النايلون بقطر لا يقل عن 6 مم.

د.1.4. صناديق الربط أو صناديق التوصيل

يجب وضع صناديق الربط في ممر المشاة أو عند الطرف، وذلك في مكان آمن يسهّل 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 غرف الربط وموقعها.

Different sized Joint Boxes are based on the number of Ducts entering the Joint Box, the location and number of Joint Chambers.

د.1.5. أبعاد صناديق الربط وصناديق التوصيل

D.1.5.Joint Boxes and Handholes Dimensions

الرمز	الأبعاد الداخلية (مم)			موقع الغرفة	الحد الأقصى لعدد مسارات القنوات				
					العمق الطبيعي		العمق الإضافي		
	الطول (L)	العرض (W)	العمق (D)		العمق	العمق	العمق (مم)	D54	D56
JRC4	915	460	780	ممر المشاة على جانب الطريق	-	5	75	-	6
					1	4	100	1	5
					2	2	125	2	6
JRC12	1170	680	740	ممر مشاة/ طريق النقل (الطريق)	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 النقل (الطريق)	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

الجدول د .3: أبعاد صناديق الربط وصناديق التوصيل

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

Table D.3: Joint Boxes And Handholes Dimensions

Note: Manholes can be used if number of D54 Ducts is more than 6.

ملاحظة: يمكن استخدام غرف التفتيش إن كان عدد قنوات D54 أكثر من 6 قنوات.

D.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.

د. 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 لوصلات الفيلا عبر قنوات D56.

- Only one slow bend is acceptable for MDUs connection through D54 Ducts.
- All Telecommunications Rooms shall be connected from two different directions for diversity requirements.
- The maximum distance between the Joint Boxes shall not exceed 250 meters.
- A minimum of JRC12 shall be used to accommodate FO (Fiber Optic) joint closure.
- Sharp or acute (less than 90°) bends are unacceptable and not permitted.
- The 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.

- لا يُقبل إلا انحناء بسيط واحد لتوصيل وحدات السكن المتعددة من خلال قنوات D54.
- يجب أن تكون جميع غرف الاتصالات متصلة من اتجاهين مختلفين لتلبية متطلبات التنوع.
- يجب ألا تتجاوز المسافة القصوى بين صناديق الربط 250 مترًا.
- يجب استخدام صندوق الربط JRC12 بحد أدنى لاستيعاب معدات توصيل الألياف الضوئية.
- لا تُقبل الانحناءات الحادة (أقل من 90 درجة) ولا يُسمح بها.
- يعتمد نوع صندوق الربط على الاستخدام (على سبيل المثال، يجب استخدام صناديق الربط من نوع JRC12 و JRC14 في المناطق التي تستخدمها المركبات الثقيلة، بغض النظر عن عدد القنوات المستخدمة).
- يجب أن تكون غرف التفتيش مزودة بمساحة كافية للوصلات، بحيث يمكنها استيعاب ثلاث طبقات من المقسمات وترك طول إضافي للكابلات.

Annex E. Internal Ducting Specifications

For cabling inside buildings, micro-Ducts (Ducts with OD less than 25 mm) can provide placement flexibility. In MDU scenarios, individual micro-Ducts can be used to place cable between distribution boxes and the telecommunications jack (socket). A number of colored micro-Ducts can also be bundled under one outer sheath to form an internal multi-Duct conduit for easier placement and identification of cable runs.

الملحق هـ مواصفات القنوات الداخلية

بالنسبة للكابلات داخل المباني، يمكن أن توفر القنوات الدقيقة (قنوات ذات قطر خارجي أقل من 25 مم) مرونة في التثبيت. في حالات وحدات السكن 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، مما يسهل تركيب الكابلات وتحديد مساراتها.

Figure E.1: Internal Ducting Illustration
الشكل ه,1: رسم توضيحي للقنوات الداخلية

The micro-Duct 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.

يتم تصميم منتجات القنوات الدقيقة لاستيعاب كابل ألياف ضوئية واحد بشكل أساسي لتركيبه في موقع سكني أو داخلي من خلال إجراءات سحب الكابلات أو تمديد الكابلات بواسطة ضغط الهواء.

The micro-Duct product shall be flexible, lightweight, durable, and easy to install. Micro Duct products consist of smooth or micro-ribbed Ducts and shall be:

يجب أن تكون منتجات القنوات الدقيقة مرنة وخفيفة الوزن ومتينة وسهلة التركيب. تتكون أنابيب القنوات الدقيقة من أنابيب ملساء أو مضلعة دقيقة ويجب أن تكون:

- Compatible with existing construction designs and building configurations for both riser- and plenum-rated applications, including cable blowing apparatus.
- متوافقة مع تصميمات الإنشاءات القائمة وتكوينات المباني لكل من استخدامات الكابلات الصاعدة أو الكابلات المخصصة لمساحات تمرير الهواء، بما في ذلك أجهزة تمديد الكابلات بواسطة ضغط الهواء.
- 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.
- 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
- 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.
- السماح بنشر الكابلات بأمان من خلال سلاسل أو خيوط السحب باستخدام قوة تقل عن 90-120 نيوتن، أو بشكل أكثر شيوعًا باستخدام تقنيات تمديد الكابلات بواسطة ضغط الهواء بسرعات تمديد نموذجية تتراوح بين 30-60 متر (100-200 قدم) في الدقيقة.

Micro Ducts 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.

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 (تتوفر أحجام أكبر). يتم تصميم هذه القنوات لتوفير مسارات نظيفة، ومستمرة، ومنخفضة الاحتكاك لوضع الكابلات الضوئية التي لها حدود سحب منخفضة نسبيًا.

E.1. Micro Duct – Size and Material

Size - The standard sizes include the following from which a micro-Duct 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.

هـ.1. القنوات الدقيقة – الأحجام والمواد

الحجم - تتضمن الأحجام القياسية المذكورة في الجدول أدناه، والتي يمكن من خلالها اختيار القناة الدقيقة المناسبة لحجم الكابل وتطبيقاته. تتوفر تركيبات من مواد مختلفة، تشمل أصناف البولي فينيل كلوريد، والمواد ذات انبعاثات الدخان المنخفضة والخالية من الهالوجين، والبوليمرات الفلورية، والتي تختلف تصنيفاتها لمقاومة الحريق، وذلك لكي تتناسب مع تطبيقات البناء (الأغراض العامة، ونظم الكابلات الصاعدة، ومساحات تمرير الهواء) واحتياجات العملاء.

التسمية	الحجم الاسمي (مم)	
	القطر الخارجي	القطر الداخلي
5 مم (*)	.5	.3
7 مم	.7	5.5
8.5 مم	8.5	.6
10 مم	.10	.8
12 مم	.12	.10
(*) تُستخدم للكابلات الصغيرة التي يتراوح قطرها الخارجي بين 2-2.5 مم التي يتم تمديدها بواسطة ضغط الهواء في قناة دقيقة.		

الجدول هـ.1: أحجام القنوات

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.		

Table E.1: Duct Sizes

The micro-Duct products shall meet the nominal ODs and IDs noted above within a tolerance of +/- 0.1 mm in their measured OD values.

يجب أن تتوافق منتجات القنوات الدقيقة مع الأقطار الخارجية والداخلية النسبية المذكورة أعلاه مع تفاوت حوالي +/- 0.1 مم في قيم الأقطار الخارجية لمقاساتها.

Regrind – Micro Duct products shall have a maximum of 5% plastic regrind used in their manufacture.

إعادة التدوير: يجب ألا تحتوي منتجات القنوات الدقيقة على أكثر من 5% من البلاستيك المعاد استخدامه في تصنيعها.

Aging - No significant changes (less than 5%) in characteristic dimensions of the micro-Ducts are allowed after aging at 75°C for 30 days. The micro-Duct shall have a maximum longitudinal shrinkage of 2% after conditioning at 75°C for 30 days. The micro-Duct product shall show no significant change in color, surface appearance, and mechanical robustness after conditioning at 75°C for 30 days.

التقادم: لا يُسمح بإجراء تغييرات كبيرة (أقل من 5%) في الأبعاد المميزة للقنوات الدقيقة بعد التعرض لدرجة حرارة 75 درجة مئوية لمدة 30 يومًا. يجب ألا يتجاوز الانكماش الطولي للقناة الدقيقة 2% بعد التعرض لدرجة حرارة 75 درجة مئوية لمدة 30 يومًا. يجب ألا تُظهر منتجات القنوات الدقيقة أي تغيير كبير في اللون أو مظهر السطح أو المتانة الميكانيكية بعد التعرض لدرجة حرارة 75 درجة مئوية لمدة 30 يومًا.

E.2. General Design Features

هـ. 2.مميزات التصميم العامة

The micro-Duct product shall consist of a smooth or micro-ribbed Duct designed to accommodate a single fiber optical cable

يجب أن تتكون منتجات القنوات الدقيقة من مجرى أملس أو ذي أضلاع دقيقة يتم تصميمه لاستيعاب كابل ألياف ضوئية واحد

primarily for deployment in a residential or intrabuilding location through either cable pulling or cable blowing procedures.

بشكل أساسي لتركيبه في موقع سكني أو داخلي من خلال إجراءات سحب الكابلات أو تمديد الكابلات بواسطة ضغط الهواء.

The micro-Duct product shall be flexible, lightweight, durable, and easy to install. The micro-Duct shall have the ability to be cut cleanly using standard tools.

يجب أن تكون منتجات القنوات الدقيقة مرنة وخفيفة الوزن ومتينة وسهلة التركيب. كما يجب أن تكون قابلة للقطع بشكل نظيف باستخدام الأدوات المعتادة.

Indoor micro-Duct 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).

يجب أن تكون منتجات القنوات الدقيقة الداخلية قابلة للتركيب والتشغيل في ظروف تتراوح بين -5 درجة مئوية (23 درجة فهرنهايت) و50 درجة مئوية (122 درجة فهرنهايت)، ونسبة رطوبة نسبية تتراوح بين 10% و85%.

The micro-Duct product and accessories such as endcaps, 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.

يجب أن تكون القنوات الدقيقة وملحقاتها، مثل الأغطية الطرفية، والمقرنات، وأجهزة التركيب، خالية من الحواف الحادة أو النتوءات التي قد تكون خطرة على الفني أو عامل التركيب، أو قد تتسبب في تلف الكابلات الموضوعة بداخلها وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة.

Micro Ducts shall be homogeneous and free of any visible surface flaking, chips, voids, holes, or cracks.

يجب أن تكون القنوات الدقيقة متجانسة وخالية من أي تقشر سطحي، أو شظايا، أو فراغات، أو ثقوب، أو تشققات مرئية.

Micro Ducts extruded over optical cable shall not adhere to the cable sheath.

يجب ألا تلتصق القنوات الدقيقة المنبثقة فوق كابل الألياف الضوئية بغلاف الكابل.

Micro Duct products shall be compatible with common tools, equipment, and procedures - specifically, Ducts shall be:

يجب أن تكون منتجات القنوات الدقيقة متوافقة مع الأدوات والمعدات والإجراءات شائعة الاستخدام، وتحديدًا يجب أن تكون القنوات:

- Provided 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.

- مزودة ببكرات تتوافق مع معدات التعامل مع البكرات الحالية.
- يمكن وضعها في القنوات الأرضية باستخدام المحاور الدوارة، والأحزمة، والروابط، والمقابض، والرافعات، وحبال الرافعة الموجودة.
- متوافقة مع الأدوات المستخدمة لسحب الكابلات (مثل الضواغط أو أجهزة التفريغ) التي تُستخدم لوضع حبل سحب قياسي داخل القناة.
- متوافقة مع مواد التشحيم الخاصة بكابلات الهاتف المستخدمة بشكل عام.

E.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 micro-Duct 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 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.

E.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 fiber 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° bends with radii of between 200 and 250 mm using pull forces less than 40 lbs.

Ovality -The maximum ovality of the micro-Duct shall be 5% when tested at 50°C for 15 days at 2 kg of weight per linear foot.

هـ. 3. العلامات التعريفية

يجب أن يتم وضع معلومات المنتج بشكل دائم على السطح الخارجي للقناة بأحرف قابلة للقراءة لا يقل ارتفاعها عن 1.6 مم، ويُفضل أن تكون بأحرف بارتفاع 3 مم في حالة توفر مساحة كافية على منتج القناة الدقيقة. ويجب أن تتضمن المعلومات اسم المنتج و/أو رقمه ورمز تعريف الشركة المصنعة وتاريخ التصنيع.

يجب طباعة المعلومات أو نقشها باستخدام حبر بلون متباين على فواصل لا تقل عن 0.6 متر على طول القناة.

يجب وضع علامات الطول بشكل دائم على السطح الخارجي للقناة بأحرف قابلة للقراءة لا يقل ارتفاعها عن 1.6 مم. يجب أن تُطبع أو تُنقش العلامات التعريفية باستخدام حبر بلون متباين على فواصل 0.6 متر على طول القناة.

هـ. 4. الأداء التشغيلي

التركيب: يجب أن يكون المنتج قابلاً للتركيب باتباع تعليمات المورد. ويجب على المورد توفير قدرات وإمكانيات بقوة سحب قصوى تصل إلى 50 رطلاً. يجب أن يكون كابل الألياف الضوئية القياسي قابلاً للسحب خلال إعدادات اختبارية تشتمل على قناة بطول لا يقل عن 100 متر مع ما لا يقل عن 8 انحناءات بزاوية 90 درجة بأقطار تتراوح بين 200 و250 مم باستخدام قوى سحب أقل من 40 رطلاً.

الشكل البيضاوي - يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى لبيضاوية القناة الدقيقة 5% عند اختبارها في درجة حرارة 50 درجة مئوية لمدة 15 يومًا بوزن 2 كجم لكل قدم طولي.

Coefficient of Friction - The maximum coefficient of friction (CoF) for a cable moving through these micro-Ducts 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.

معامل الاحتكاك - يجب أن يكون الحد الأقصى لمعامل الاحتكاك للكابل المتحرك عبر هذه القنوات الدقيقة 0.35 بدون مادة تشحيم، و0.30 مع مادة تشحيم أو في قناة تم تشحيمها مسبقًا. ويُفضل ألا يتجاوز الحد الأقصى لمعامل الانزلاق عند استخدام مواد التشحيم أو القنوات المدهونة مسبقًا 0.15.

Tensile and Pull Strength for indoor micro-Ducts

- The minimum pull or tensile strength for a 7 mm OD micro-Duct product shall be 55 lbs. when pulled at 1 inch/min.
- The minimum pull or tensile strength for an 8.5 mm OD micro-Duct product shall be 70 lbs. when pulled at 1 inch/min.
- The minimum pull or tensile strength for a 12 mm OD micro-Duct product shall be 175 lbs. when pulled at 1 inch/min.

Elongation for Indoor micro-Ducts - The minimum elongation of the micro-Duct shall be 2.5% when pulled to the following stress levels at a tensile strain rate of 1 inch/min:

- 40 lbs for the 7 mm micro-Duct
- 50 lbs for the 8.5-mm OD micro-Duct
- 100 lbs force for 12-mm OD micro-Duct.

Impact - After an impact of 4 ft-lbs at -5oC, the micro-Duct specimens shall show:

- No damage, cracks, or splits,
- No deformation greater than 15%, or
- No more than a 15% change in ovality.

قوة الشد والسحب للقنوات الدقيقة الداخلية

- يجب أن تكون أدنى قوة للسحب أو الشد لمنتجات القناة الدقيقة بقطر خارجي يبلغ 7 مم 55 رطلاً عند السحب بسرعة 1 بوصة/ دقيقة.
- يجب أن تكون أدنى قوة للسحب أو الشد لمنتجات القناة الدقيقة بقطر خارجي يبلغ 8.5 مم 70 رطلاً عند السحب بسرعة 1 بوصة/ دقيقة.
- يجب أن تكون أدنى قوة للسحب أو الشد لمنتجات القناة الدقيقة بقطر خارجي يبلغ 12 مم 175 رطلاً عند السحب بسرعة 1 بوصة/ دقيقة.

إطالة القنوات الدقيقة الداخلية - يجب أن يكون الحد الأدنى للإطالة للقناة الدقيقة 2.5% عند السحب بمستويات الضغط التالية بمعدل إجهاد شد قدره 1 بوصة/دقيقة:

- 40 رطلاً للقناة الدقيقة مقاس 7 مم.
- 50 رطلاً للقناة الدقيقة بقطر خارجي 8.5 مم.
- قوة قدرها 100 رطل للقناة الدقيقة بقطر خارجي 12 مم.

الصدم - بعد صدم بقوة 4 أقدام-رطل عند درجة حرارة -5 درجة مئوية، يجب أن تُظهر عينات القنوات الدقيقة ما يلي:

- عدم وجود تلف أو شقوق أو انقسامات،
- عدم وجود تشوه يزيد على 15%.
- عدم تغير في الشكل البيضاوي بنسبة تزيد على 15%.

Bending Resistance – The micro-Duct shall be capable of being bent 180° over a mandrel with a radius of 15 OD of the micro-Duct at -5°C. After this test, the micro-Duct shall be able to be straightened without damage. After the bending test is completed, the ovality shall be less than 5%.

مقاومة الانحناء - يجب أن تكون القناة الدقيقة قابلة للانحناء بزاوية 180 درجة حول بكرة دائرية نصف قطرها 15 مرة ضعف القطر الخارجي للقناة الدقيقة عند درجة حرارة -5 درجة مئوية. بعد هذا الاختبار، يجب أن يكون من الممكن تقويم القناة الدقيقة دون تلف. بعد هذا الاختبار، يجب أن تتوفر القدرة على تقويم القناة الدقيقة دون تلف، وألا تزيد بيضاوية القناة عن 5%.

Pressure Burst Strength - The minimum burst strength for Duct shall be 900 kPa) at 23°C ± 5°C.

قوة تحمل الضغط - يجب أن تكون مقاومة الضغط الأدنى للقناة 900 كيلو باسكال) عند حرارة 23 درجة مئوية ± 5 درجات مئوية.

Chemical Resistance – Micro Ducts shall not stress crack or mechanically degrade on exposure to typical cleaners and lubricant chemicals that are routinely used in telecommunications industry. Micro Ducts 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).

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 مرور 30 يومًا على تعرضها للمواد الكيميائية المحددة أدناه.

- مادة تشحيم إزاحة الماء - WD-40
- رذاذ مبيد الحشرات
- زيت تشحيم عام للكابلات - 10% Igepal في الماء
- الدهانات المنزلية المصنوعة من الزيت واللاتكس
- المحاليل القلوية - 0.2 نيوتن من هيدروكسيد الصوديوم
- السوائل التي تعتمد على الوقود - كيروسين منخفض الرائحة
- المحاليل الحمضية - 3% حمض الكبريتيك
- المنظفات - منظف قائم على الأمونيا
- 90% كحول (كحول الأيزوبروبيل في الماء)

Fire Resistance – Micro Ducts intended for intrabuilding use shall be rated and identified as flame resistant. The products shall exceed the following ratings when measured as Underwriters Laboratories UL 94 or an equivalent fire resistance test.

- UL94V-2 for Riser-Rated Micro Ducts
- UL94V-0 for Plenum-Rated Micro Ducts.

مقاومة الحريق - يجب تصنيف القنوات الدقيقة المعدة للاستخدام داخل المباني وتحديدها على أنها مقاومة للحريق. ويجب أن تتجاوز القنوات التصنيفات التالية عند قياسها وفقًا لمعيار آندر رايترز لابوراتوريز UL 94 أو أي اختبار مقاومة حريق معادل.

- UL94V-2 للقنوات الدقيقة الخاصة بالكابلات الصاعدة.
- UL94V-0 للقنوات الدقيقة الخاصة بالكابلات المستخدمة في مساحات تمرير الهواء.

Connection Hardware - The connector, coupler, and end-cap hardware for the Duct shall withstand six (6) operations of assembly and disconnection.

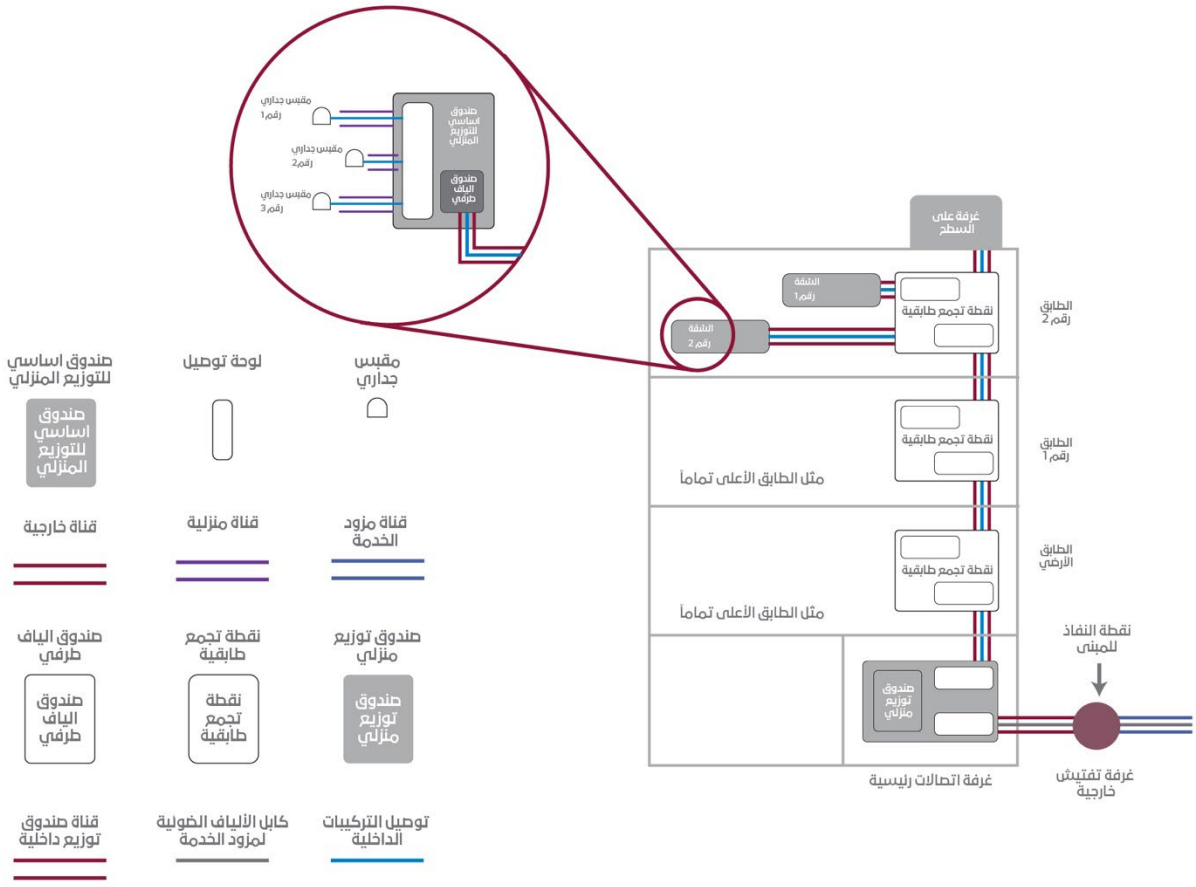
أجهزة التوصيل - يجب أن تتحمل معدات الموصل وقارنة الاتصال والسدادة الطرفية للقناة ست (6) عمليات تركيب وفك.

Annex F. Additional buildings descriptions

الملحق و .وصف إضافي للمباني

F.1. Residential Towers

و.1. أبراج سكنية



الشكل و.1: وحدات سكن متعددة

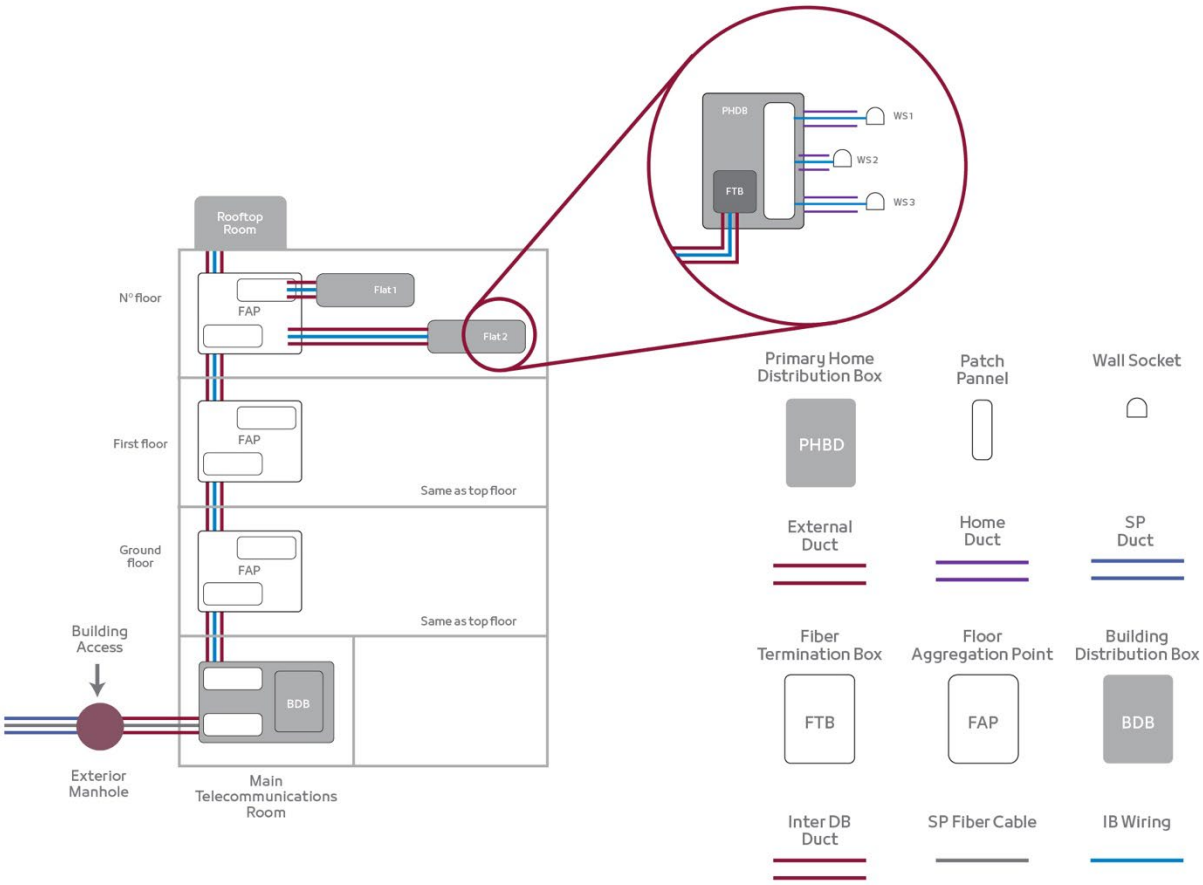


Figure F.1: Multi Dwelling Units

F.1.1.Multi Dwelling Units (≤ 100 connections)

If the number of connections is less than 16, the RED has the option not to use Telecommunications Room but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve that small number of customers. Between 16 and 100 connections, RED must use Telecommunications Rooms.

و.1.1 وحدات سكنية متعددة (≤ 100 وصلة)

إذا كان عدد الوصلات أقل من 16، يُتاح للمطور العقاري خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات واستبدالها بنقطة تجميع الألياف الضوئية (FAP) لخدمة هذا العدد القليل من العملاء. أما إذا كان عدد الوصلات يتراوح بين 16 و100 وصلة، فيجب على المطور العقاري استخدام غرف الاتصالات.

F.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 Telecommunications 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.

F.2. Villa Complexes

Typically, a Villa is a building with a lower number of potential connections. The following designs in Figure F.2, Figure F.3, Figure F.4 and Figure F.5 are solutions 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) Fiber 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

و.1.2. وحدات سكن متعددة (> 100 وصلة)

ملاحظة 1

لمد كابلات الألياف الضوئية، هناك ثلاث (3) حالات مختلفة:

أ) مد كابل ألياف ضوئية عمودياً من غرفة الاتصالات عبر نقاط تجميع الألياف الضوئية، ثم أفقيًا إلى كل شقة مباشرة بدون ربط/الحام.

ب) مد كابل ألياف ضوئية متعدد الشعيرات عموديًا من غرفة الاتصالات إلى كل نقطة تجميع ألياف ضوئية، ثم يتم توصيله/لحامه داخل نقطة تجميع الألياف للاتصال بكابل من الفئة المكونة من 4 ألياف ضوئية يتم مده أفقيًا لكل شقة.

ت) مد كابل ألياف ضوئية متعدد الشعيرات عموديًا من غرفة الاتصالات لخدمة جميع نقاط تجميع الألياف، ثم يتم توصيله/لحامه بكابل ألياف ضوئية من الفئة المكونة من 4 ألياف يتم مده أفقيًا لكل شقة.

ملاحظة 2

في الحالة التي سيتم فيها استخدام لوحات التوصيل، يعتمد عدد لوحات التوصيل في صندوق توزيع الألياف داخل نقطة تجميع الألياف على حجم الكابل الصاعد وعدد الكابلات الأفقية.

و. 2. مجمعات فيلات

عادة ما يكون عدد التوصيلات المحتمل في الفل قليلاً. ويمكن اعتبار التصاميم التالية في الشكل و.2، الشكل و.3، الشكل و.4 و الشكل و.5 حلولًا لتوفير خدمات الألياف الضوئية بالمبنى.

أ) يجب توصيل كل نقطة خدمة بالصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي (PHDB) بوصلة واحدة تكفي لحمل كابل ألياف ضوئية (كابل واحد من الكابلات رباعية الألياف، وكابلان من الفئة 6). ويجب ألا يتجاوز طول هذه الوصلة في أي حال 80م. وإذا كانت المسافة بين نقطة الخدمة والصندوق

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 fiber 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 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 floors, Single Villa with Multiple Tenants as below connection scenarios.

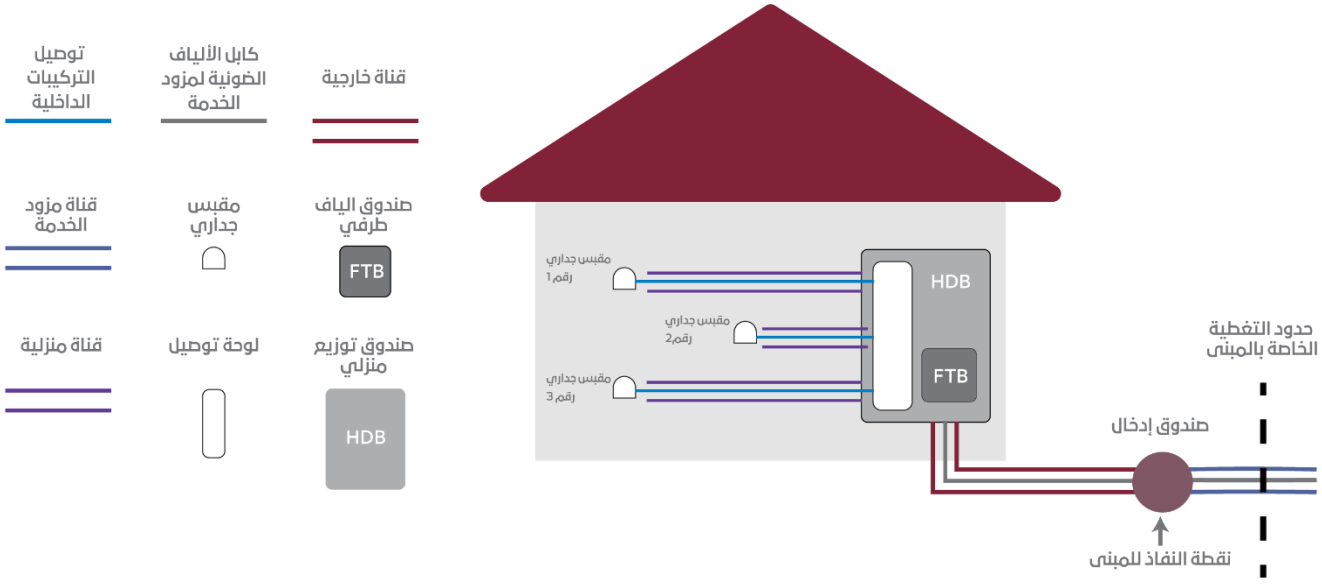
الأساسي للتوزيع المنزلي أكثر من 80 مترًا، فيجب توصيل نقطة الخدمة بأقرب صندوق توزيع منزلي ثانوي.

ث) يجب توصيل كل نقطة خدمة بالصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي إما بكابل الألياف الضوئية رباعي الألياف أو ثنائي عشري الألياف أو بزوج مجدول غير محمي من كابلات الفئة 6، وذلك بناء على متطلبات المسافة وعرض النطاق الترددي. وإذا كانت المسافة بين نقطة الخدمة والصندوق الأساسي للتوزيع المنزلي أكثر من 90 مترًا، 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.

F.2.1.Single Villa with One Floor

و.2.1. فيلا مفردة من طابق واحد



الشكل و.2: فيلا مفردة من طابق واحد

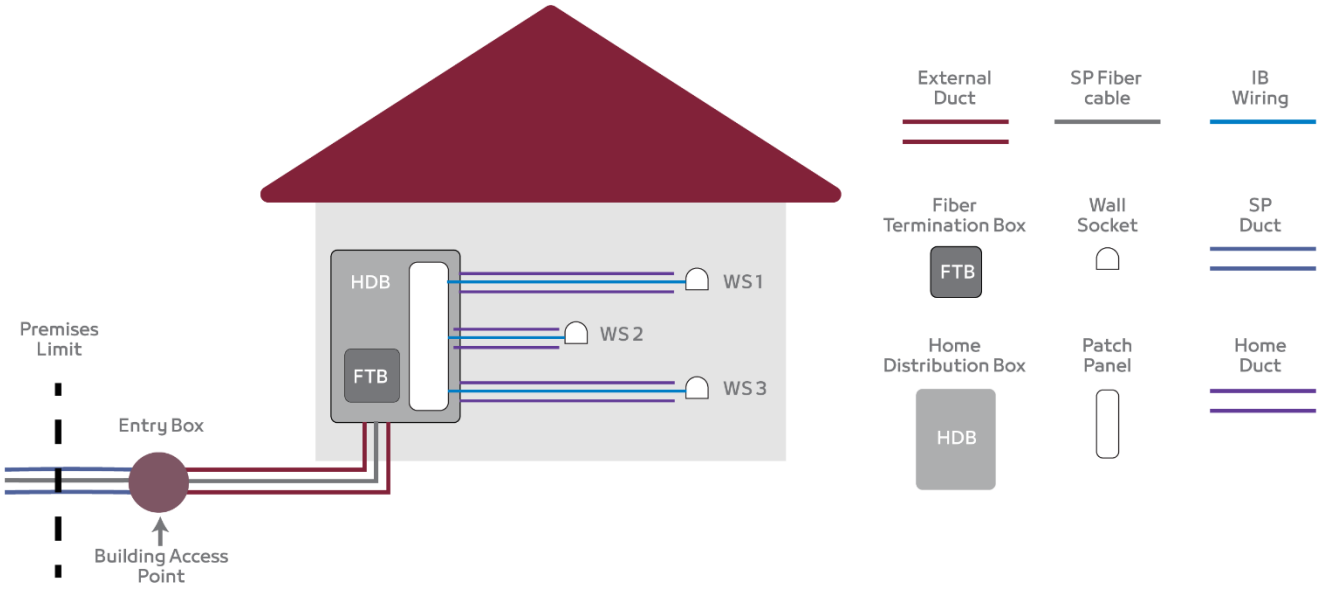
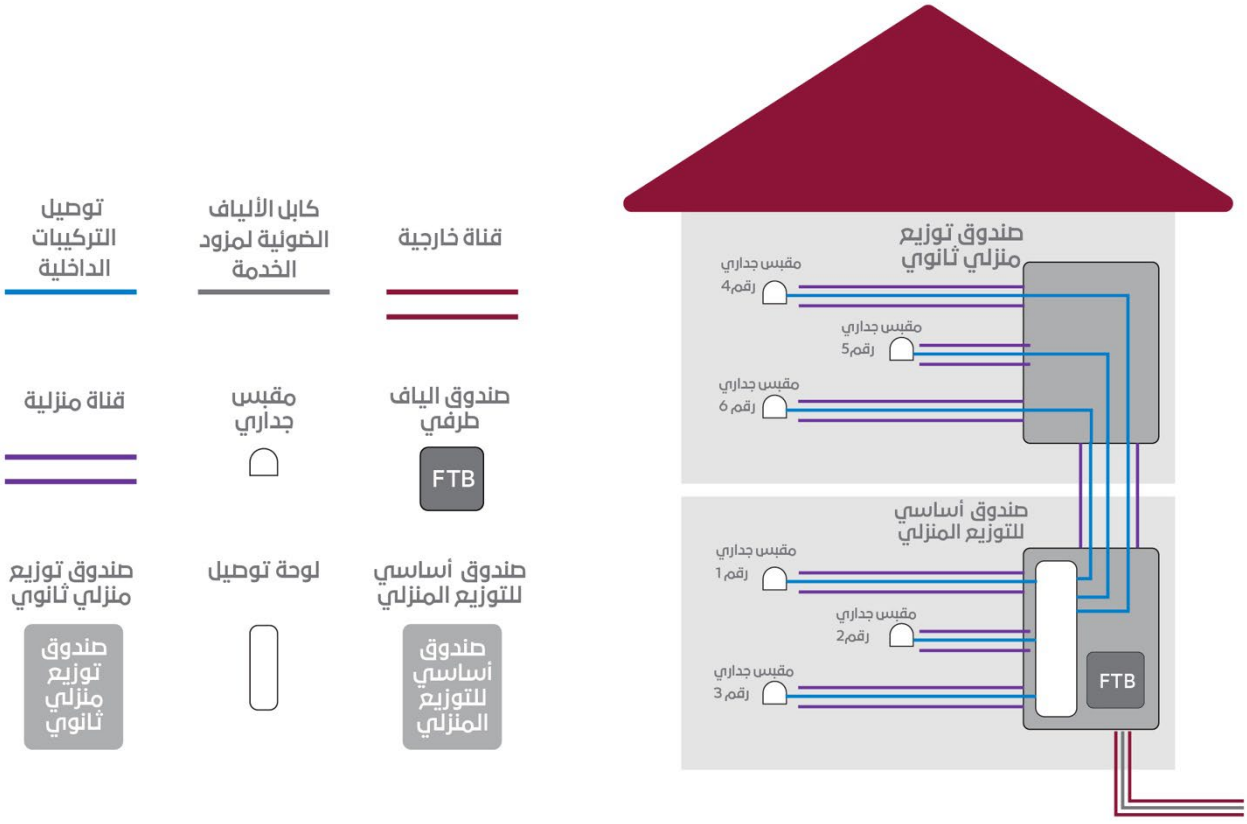


Figure F.2: Single Villa With One Floor

F.2.2.Single Villa With Multiple Floors

و.2.2. فيلا مفردة متعددة الطوابق



الشكل و.3 :فيلا مفردة متعددة الطوابق

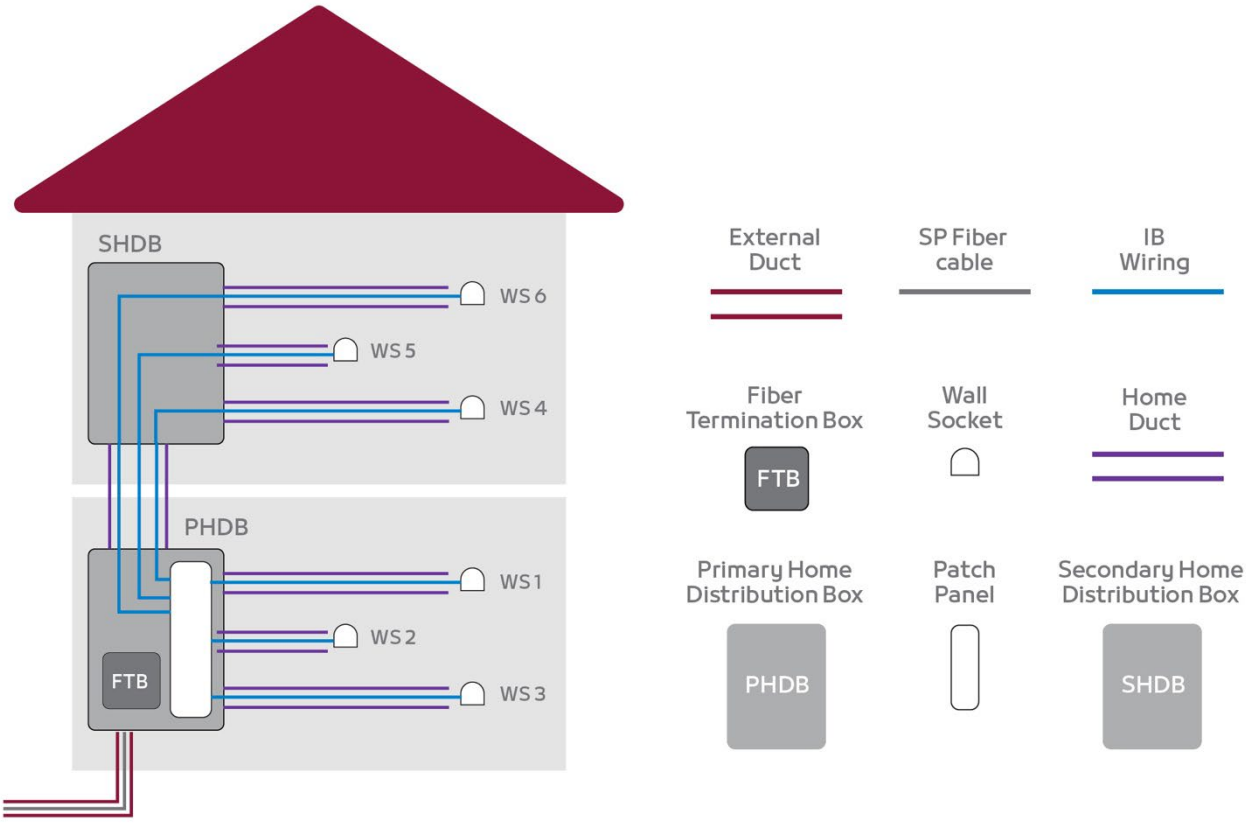


Figure F.3: Single Villa With Multiple Floors

Note 1

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

ملاحظة 1

إذا كان العدد الإجمالي للمقابس في الطوابق باستثناء الطابق الأرضي، أكثر من 4، فيجب على المطور العقاري تركيب كابل من الفئة 6 وفقًا لعدد المقابس، وتوصيله في لوحة التوصيل النحاسية.

Note 2

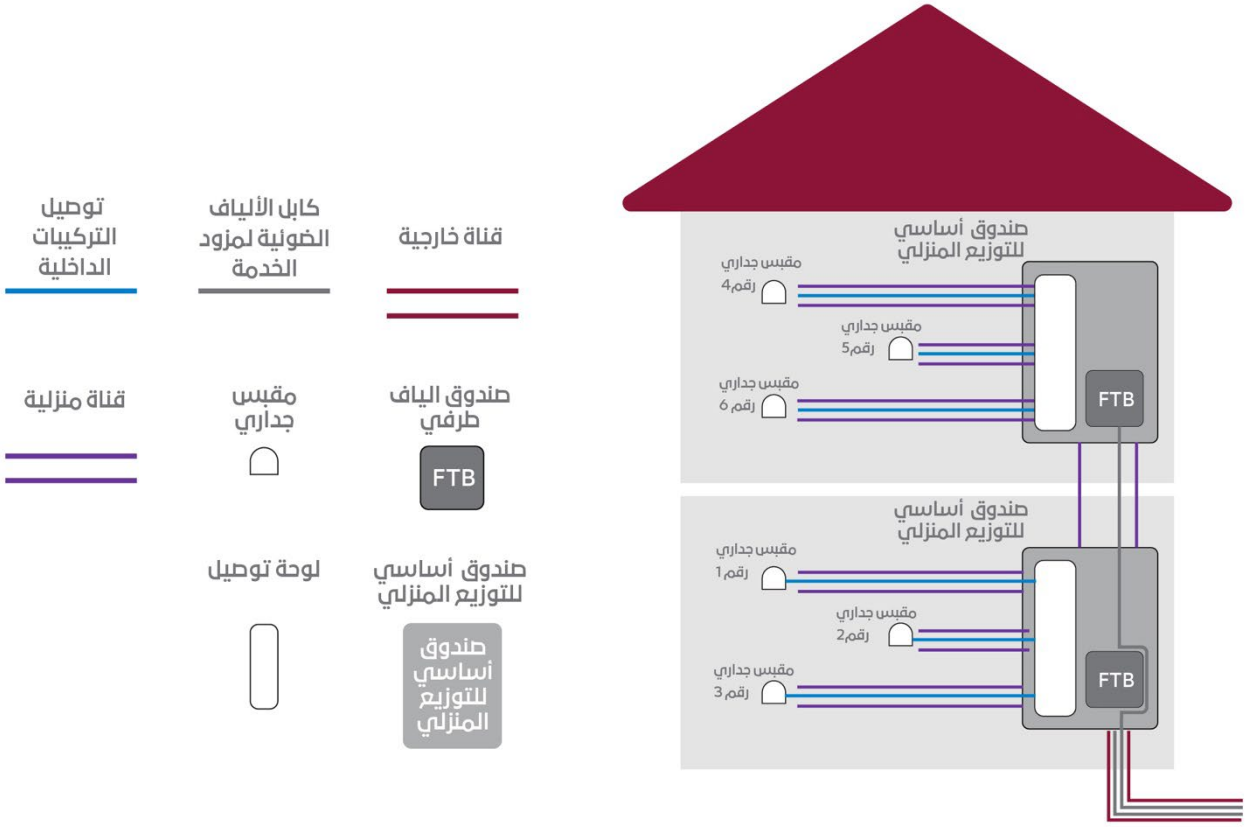
If the Category-6 cable length between sockets and copper patch panel is more than 90m, designer has to revise the plan to adhere with the requirement.

ملاحظة 2

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

F.2.3.Single Villa with Multiple Tenants

و.2.3. فيلا مفردة متعددة المستأجرين



الشكل و.4 :فيلا مفردة متعددة المستأجرين

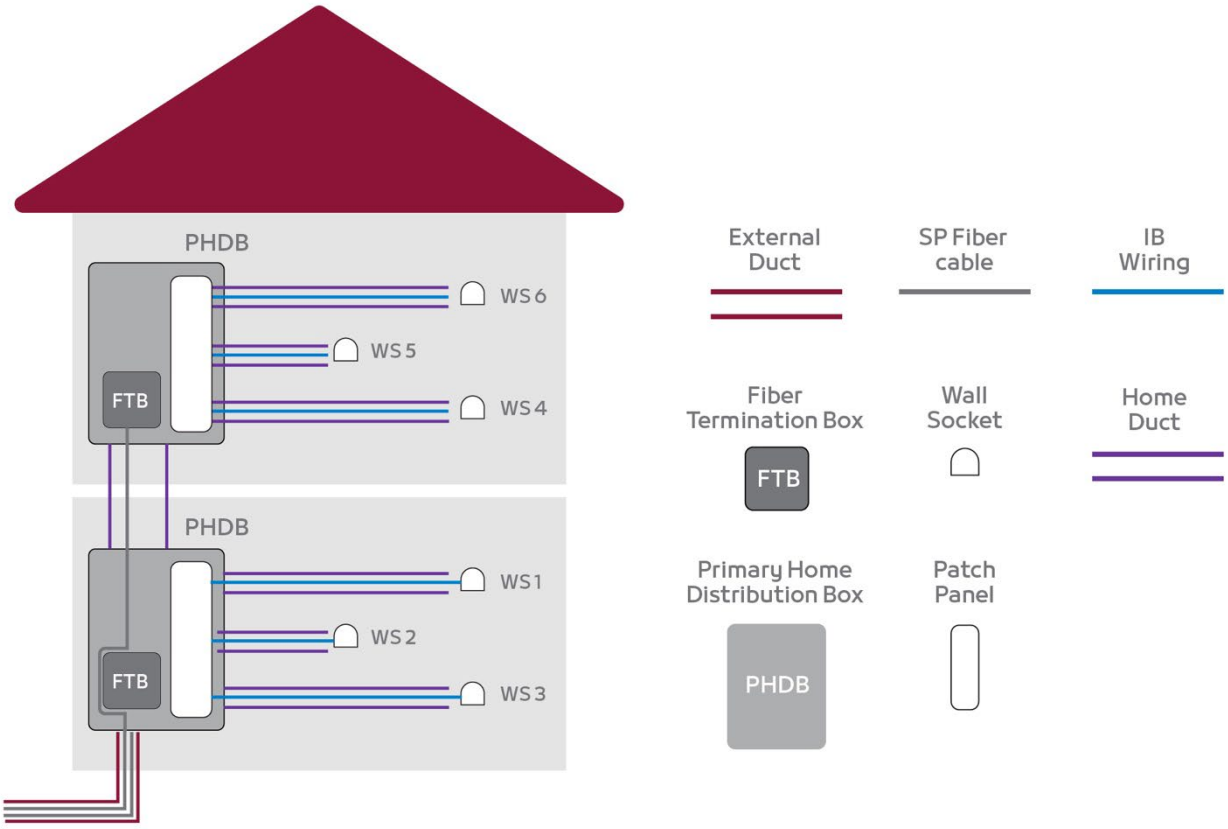
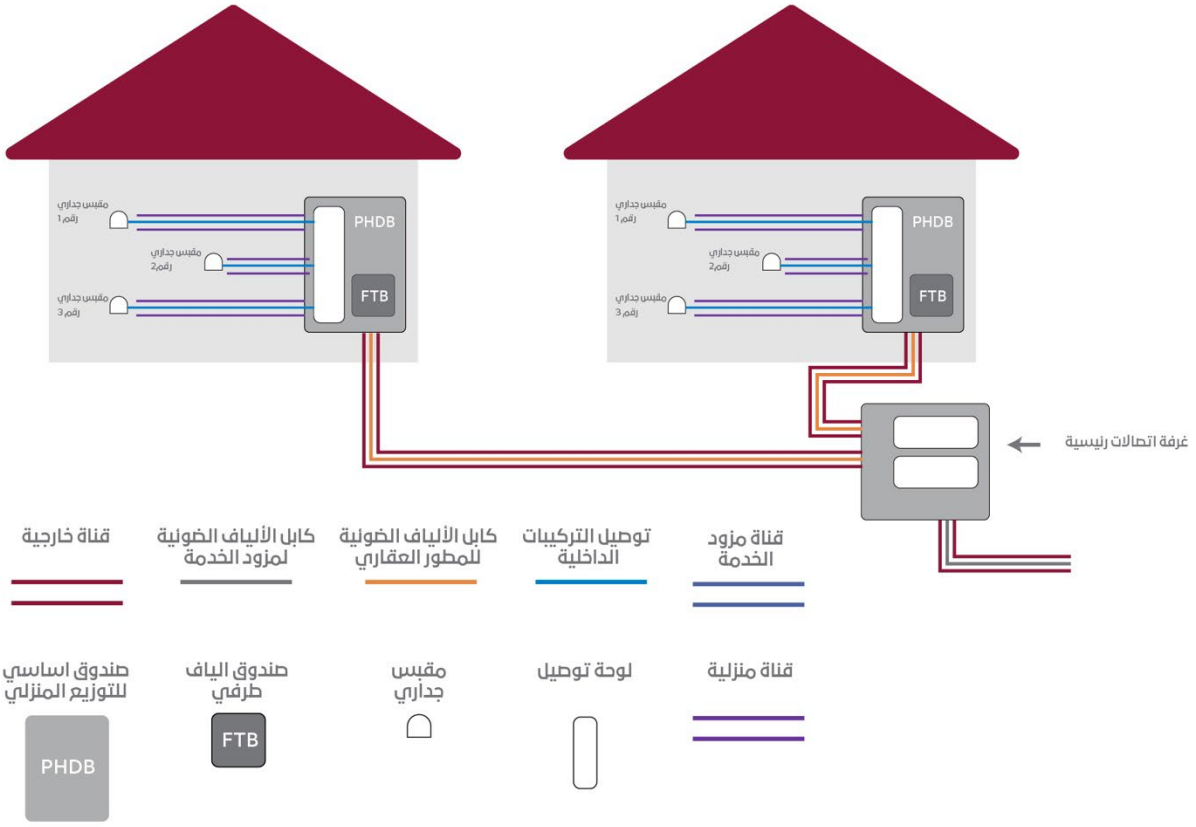


Figure F.4: Single Villa With Multiple Tenants

F.2.4. Compound Of Villas

و.2.4. مجمع فلل



الشكل و.5: مجمع فلل

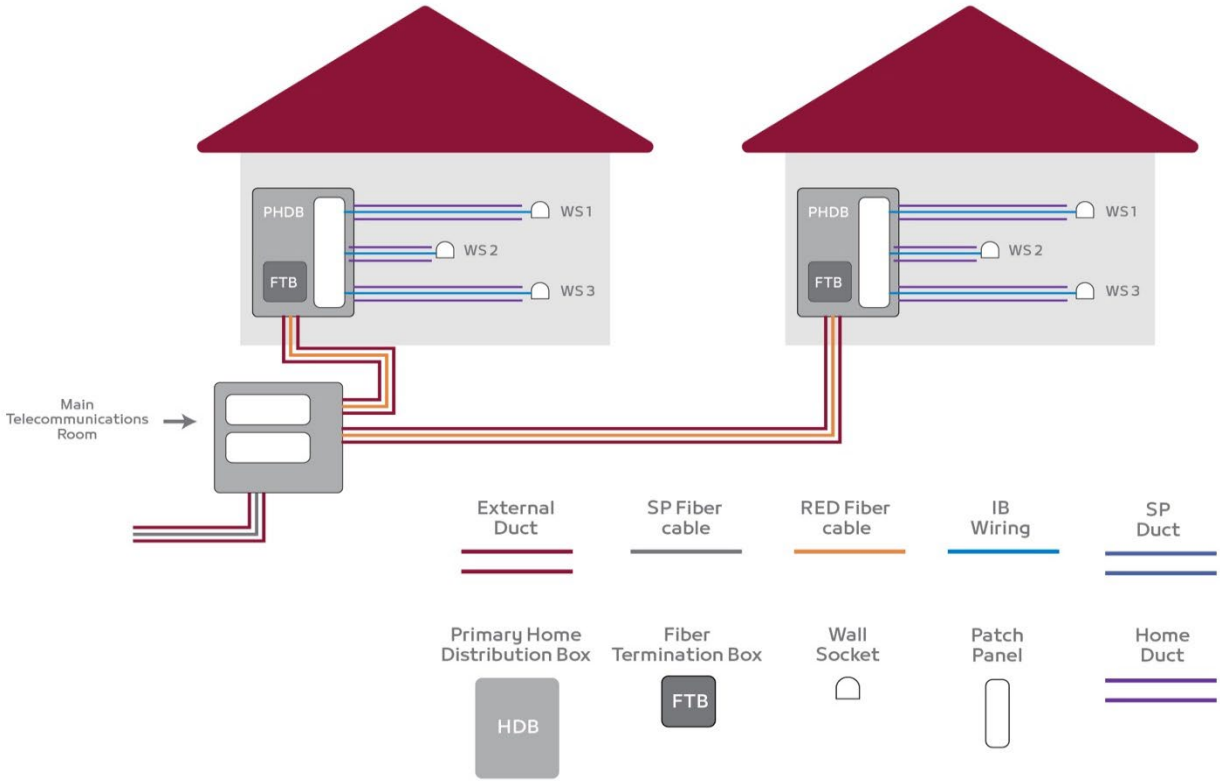


Figure F.5: Compound Of Villas

F.2.5.Compound Of Villas (≤ 100 Connections)

In large development projects 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 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, REDs are highly recommended to co-ordinate with the Network Operators for the actual need.

g.2.5. مجمع فلل (≥ 100 وصلة)

في مشاريع التطوير الكبيرة المؤلفة 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 مستقيمًا قدر الإمكان. كما يمكن تركيب قنوات ربط رئيسية منفصلة بقطر لا يقل عن 100 مم على طول حدود مشروع التطوير، ويجب توفير قناتين بقطر 50 مم لتوصيل كل منزل. يعتمد تصميم شبكة القنوات المحلية وعدد قنوات الربط الرئيسية المطلوبة على الحجم والتصميم العام لمشروع التطوير. لذلك، يوصى المطورون العقاريون بشدة بالتنسيق مع مشغلي الشبكة لتحديد المتطلبات الفعلية.

F.2.6.Compound of Villas (> 100 connections)

In any villas or compounds having more than 100 connections and in all multi-dwelling units (MDU) complexes, a Telecommunications 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.

و.2.6. مجمع فلل (> 100 وصلة)

في أي فيلات أو مجمعات بها أكثر من 100 وصلة وفي جميع مجمعات وحدات السكن المتعددة، يجب توفير غرفة اتصالات لخدمة هذا النمط من المجمعات السكنية، بحيث تكون من النمط (أ) أو (ب) على الأقل، وتوفير الخدمة للوحدات السكنية.

F.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 5.5 are applicable to shopping malls.

و. 3. مجمعات التسوق التجارية

مجمعات التسوق التجارية عبارة عن وحدات متعددة ذات مخططات مختلفة ومواقع مختلفة للغرف تتطلب مسارات كابلات مخصصة ونقاط توصيل مستقلة. تنطبق الحالات الواردة في القسمين 5.5 على مجمعات التسوق التجارية.

F.4. Group of Shops and retail outlets

If the number of required connections is less than 16, the RED has the option not to use the Telecommunications Room Type B but replace it with Fiber Aggregation Point (FAP) to serve the small number of connections in the designated area. The scenario provided in section F.2.4 is applicable to a group of shops and retail outlets.

و. 4. مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة

إذا كان عدد الوصلات المطلوبة أقل من 16، يُتاح للمطور العقاري خيار عدم استخدام غرفة الاتصالات من النوع ب واستبدالها بنقطة تجميع الألياف الضوئية (FAP) لتلبية العدد الصغير من الاتصالات في المنطقة المحددة. تنطبق الحالة الواردة في القسم ف.2.4 على مجموعة المحلات التجارية ومنافذ البيع بالتجزئة.

F.5. Warehouses and Sheds

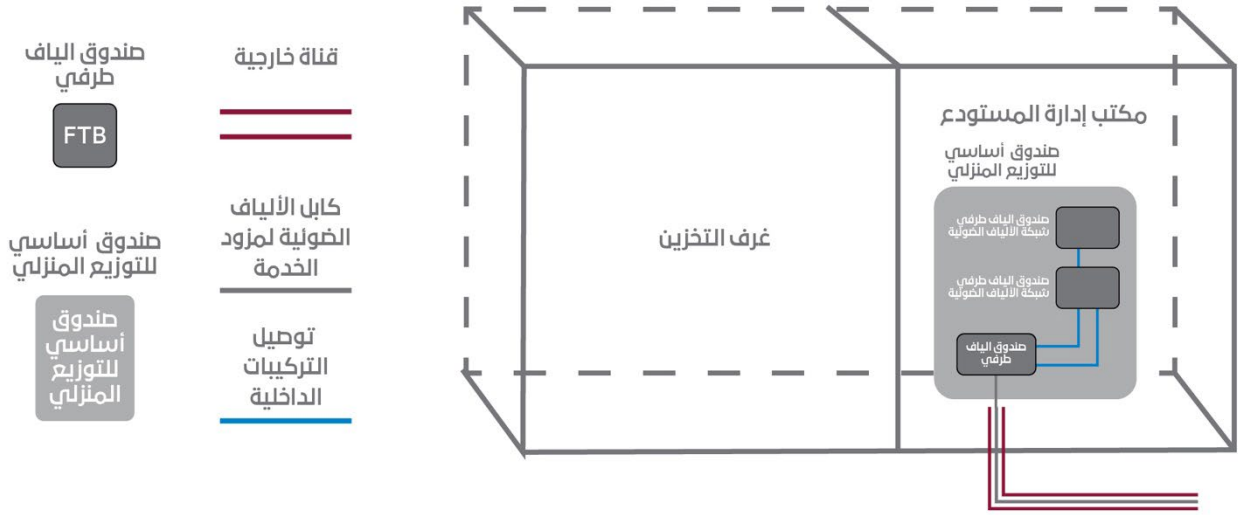
F.5.1.Single Warehouse

Typically, a single warehouse is a building for storage of goods in which the potential number of connections is usually low. The design in Figure F.6, below can be implemented for a typical warehousing compound.

و. 5. المخازن والورشات

و.5.1. المخزن المنفرد

عادة ما يكون المخزن عبارة عن مبنى لتخزين البضائع ويكون فيه عدد التوصيلات المحتمل أقل. يمكن تنفيذ التصميم الموضح في الشكل و.6 أدناه لمجمع مخازن نموذجي.



الشكل و.6: مخزن منفرد

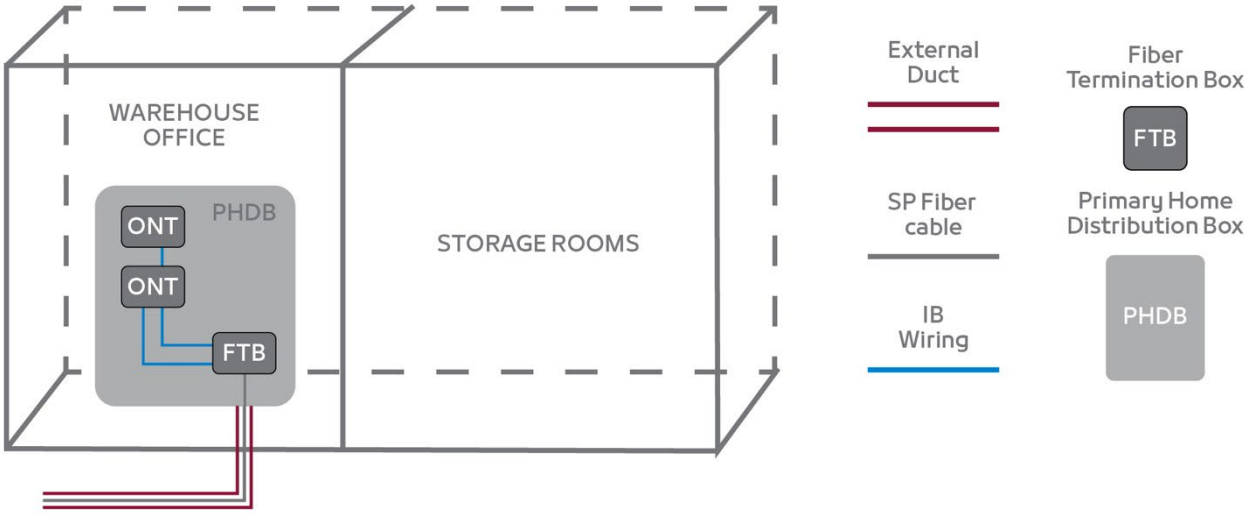


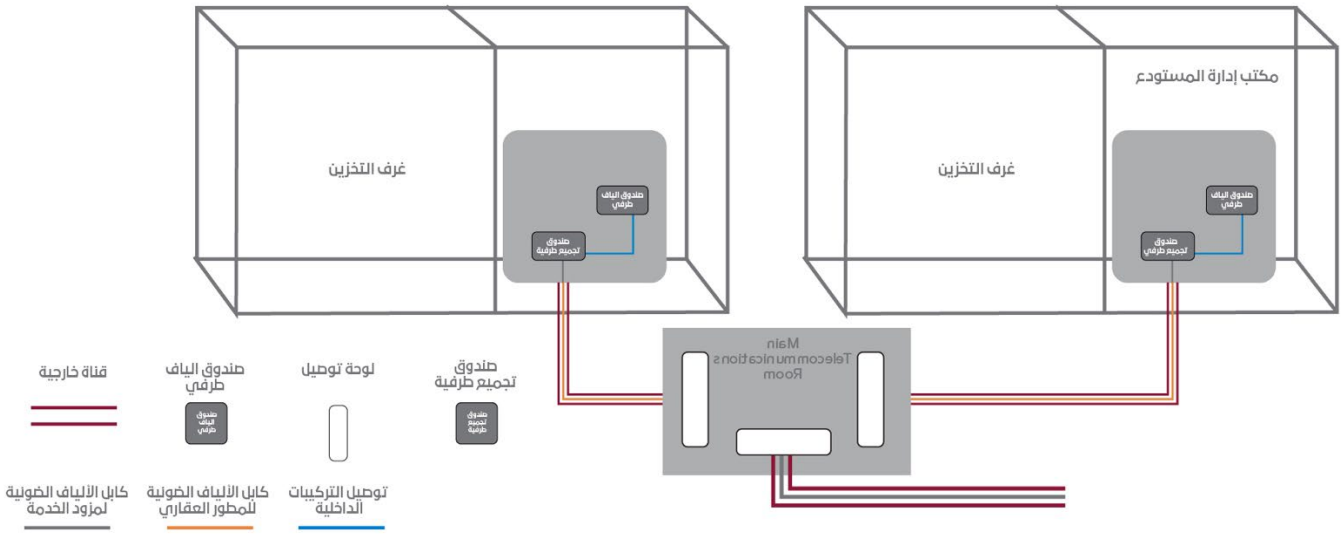
Figure F.6: Single Warehouse

F.5.2.Warehouse compound

A typical warehouse compound will have multiple buildings under different ownerships and the possibility of connections in individual buildings is limited in number. The design in Figure F.7, below can be implemented for a typical warehousing compound.

و.5.2. مجمع مخازن

يكون لمجمعات المخازن النموذجية مبانٍ متعددة بملكية مختلفة، وتكون إمكانية التوصيلات في المباني الفردية محدودة العدد. يمكن تنفيذ التصميم الموضح في الشكل و.7 أدناه لمجمع مخازن نموذجي.



الشكل و.7: مجمع مخازن

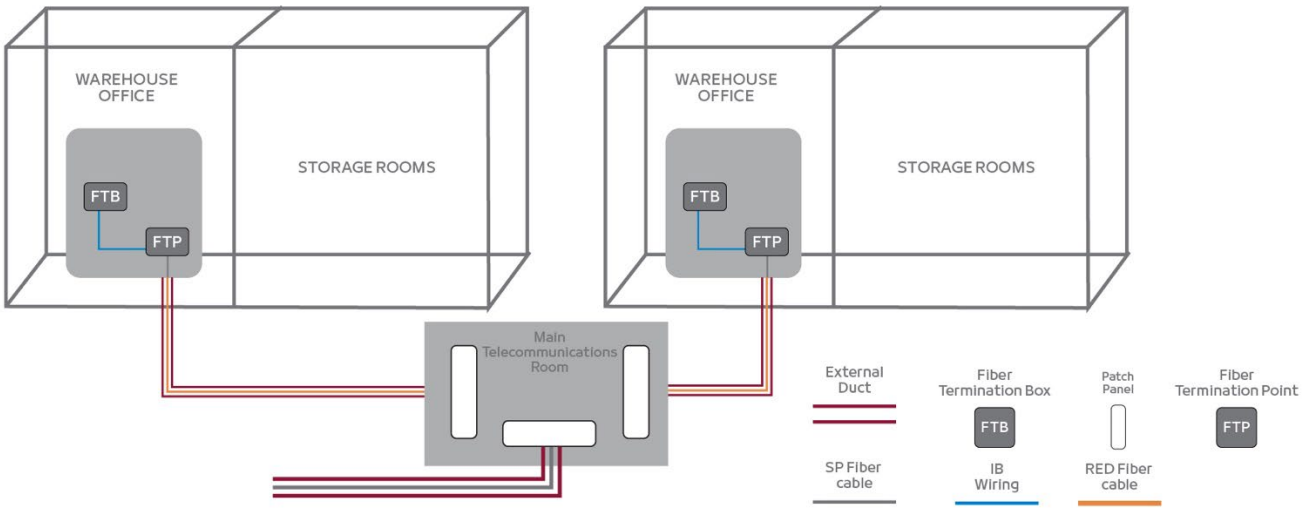


Figure F.7: Warehouse Compound

F.6. Labor Accommodation

In most likely cases, there are two scenarios for labor accommodation. The following FTTH System arrangement inside a labor accommodation is recommended in this Standard.

F.6.1. Multistore Labor Accommodation

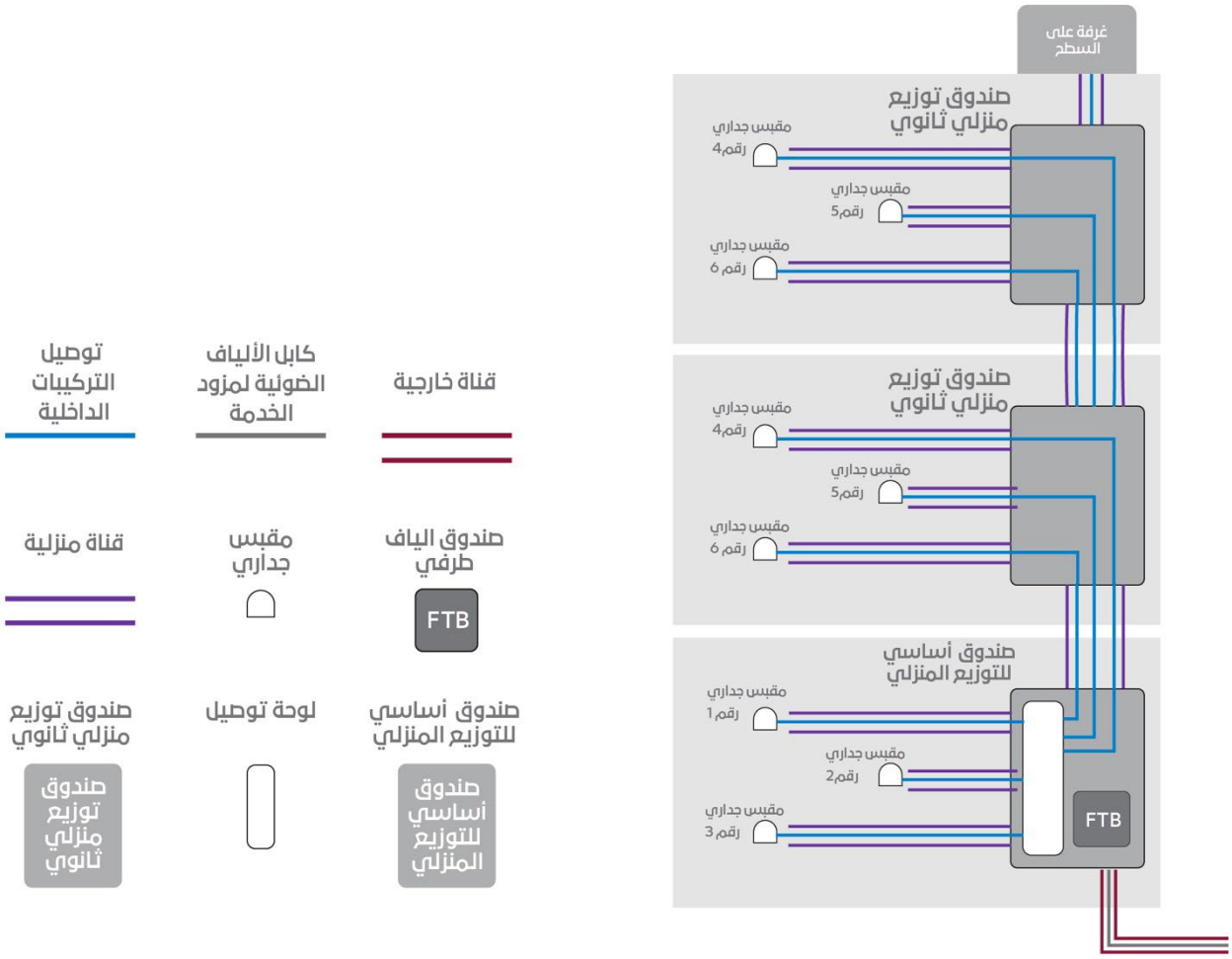
In case of permanent and large multistore labor accommodations, it is required to lay separate drop fiber cable to each room & install ONT box. An illustration is provided in Figure F.8 for more details.

و. 6. سكن العمال

في أغلب الحالات، هناك حالتان لسكن العمال. يوصى في وثيقة المعايير هذه اعتماد النظام التالي لتوصيل الألياف الضوئية إلى سكن العمال.

و.6.1. سكن عمال متعدد الطوابق

في حالة وجود أماكن عمل دائمة وكبيرة متعددة الطوابق، يلزم مد كابل ألياف ضوئية منفصل لكل غرفة وتركيب صندوق مخرج الشبكة الضوئية. يرد التوضيح في الشكل و.8.



الشكل و.8 :سكن عمال متعدد الطوابق

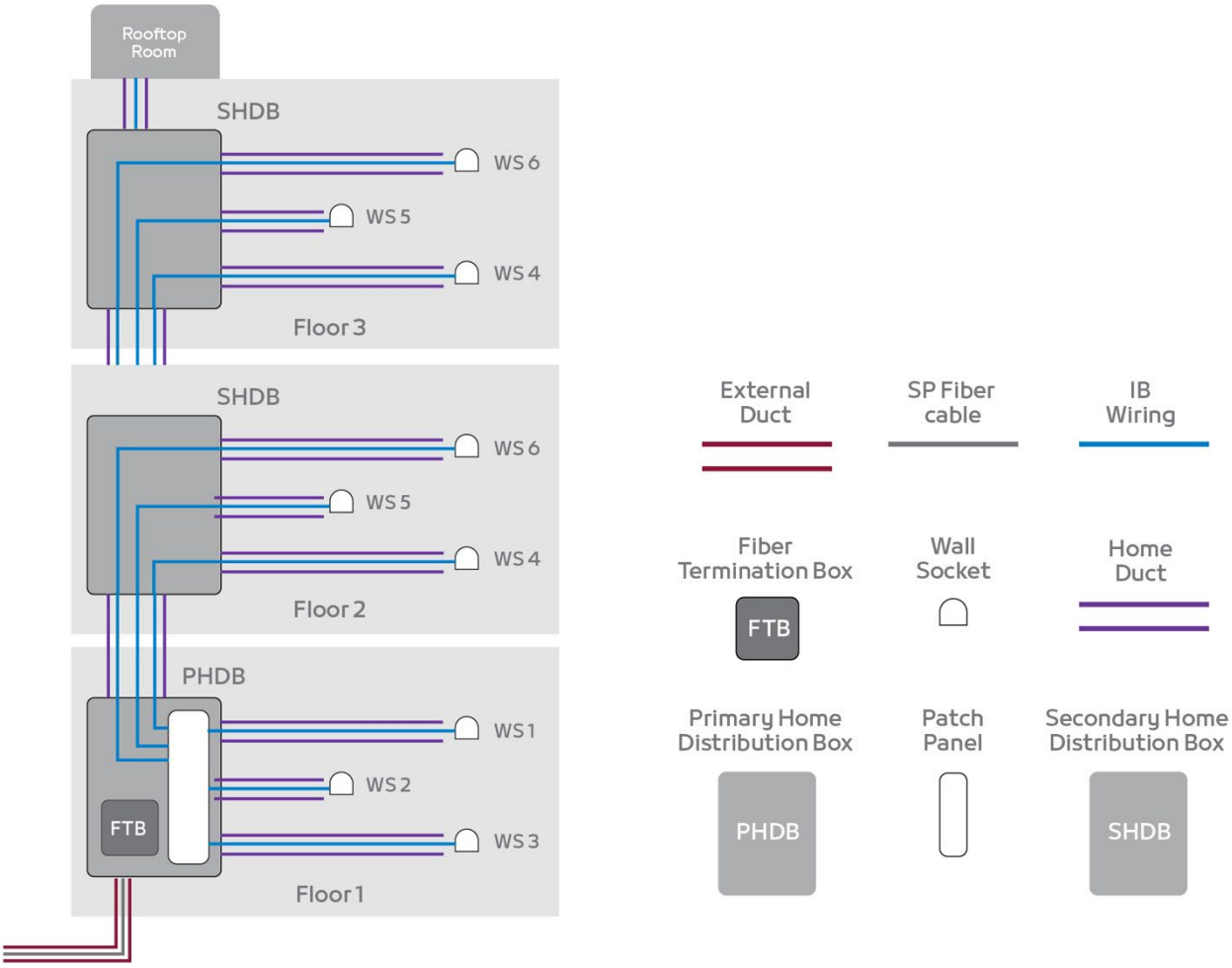


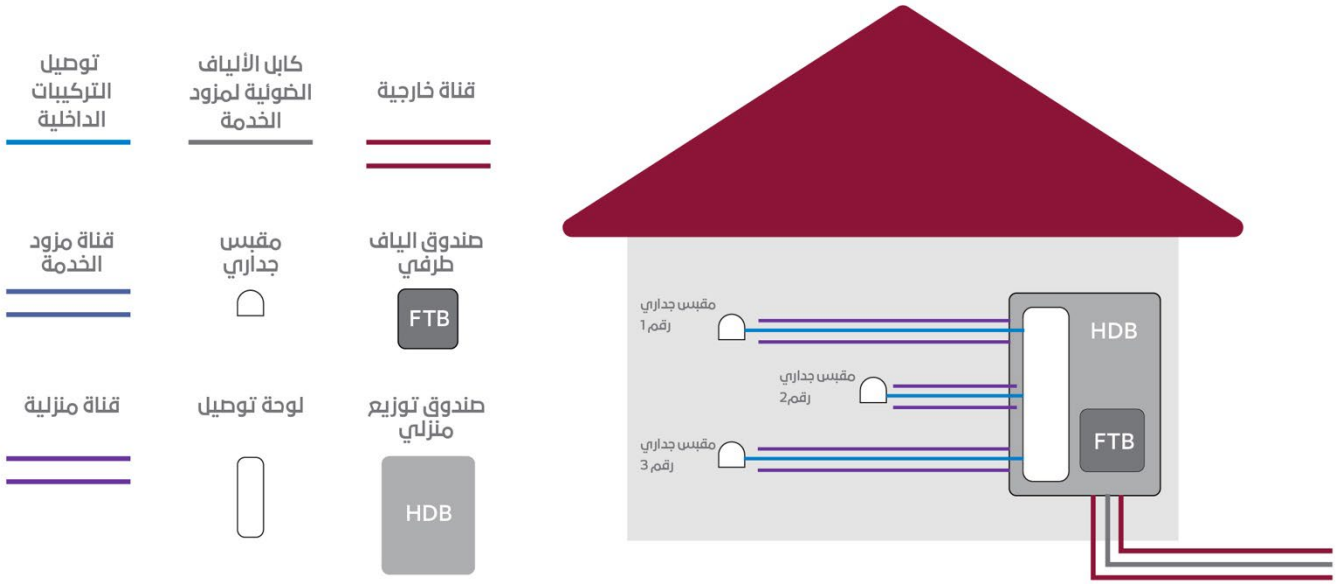
Figure F.8: Multistore Labor Accommodation

F.6.2.Small Labor Accommodation

In the case of small labor accommodations with a smaller number of rooms, a CAT 6-cable shall be laid from each room socket (maximum cable length allowed is 70mtrs) to the Telecommunications Room and terminate on the patch panels installed in the cabinet. An illustration is provided in Figure F.9 for more details.

و.6.2. مساكن عمالية صغيرة

في حالة المساكن العمالية الصغيرة التي تحتوي على عدد أقل من الغرف، يتم مد كابل من الفئة 6 من كل مقبس للغرفة إلى غرفة الاتصالات (أقصى طول مسموح به للكابل 70 مترًا)، وتوصيله بلوحات التوصيل المثبتة في خزانة الاتصالات. يرد التوضيح في الشكل و.9.



الشكل و.9 :مساكن عمالية صغيرة

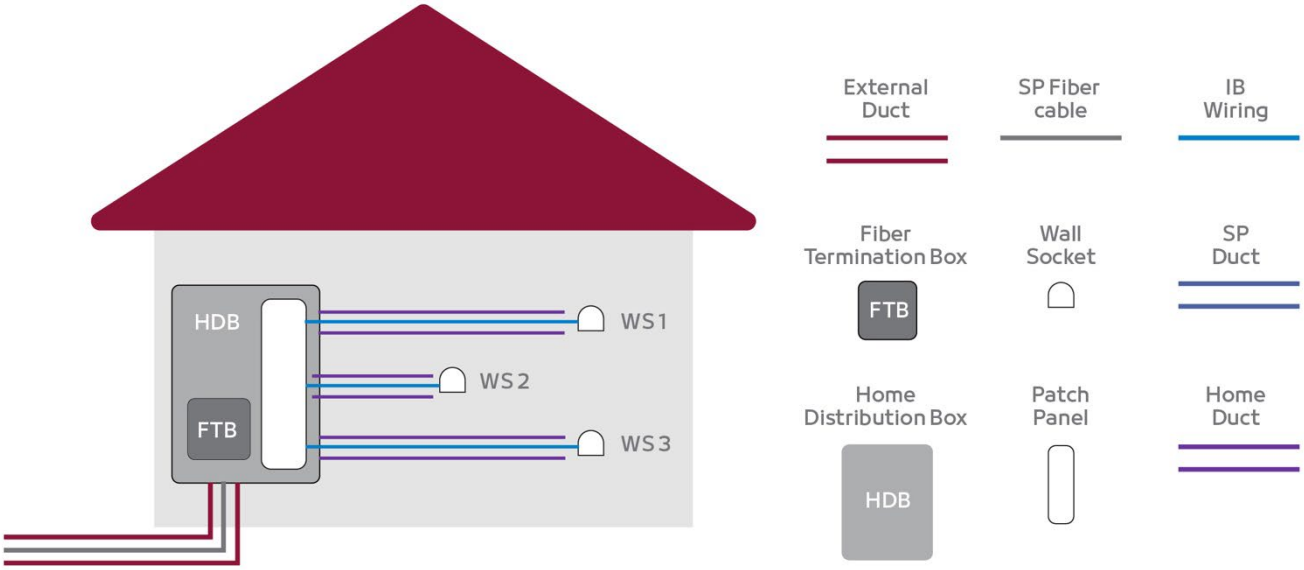


Figure F.9: Small Labor Accommodation

F.7. Megaprojects/Bulk services

In this type of building, the building owner shall have its own IT server room and dedicated Main Telecommunications Room to be allocated for the parties' telecom/network equipment installation.

A letter from the building owner should be provided during the design stage confirming the bulk service and explaining the service required to be provided to the IT room.

The exact Lead-in Ducts and the technical requirements related to telecom cabling and EM shall be determined during the design stage based on the building owner's service requirements.

During the design phase, the building owner shall define the internal wiring requirements (e.g., fiber or ethernet connections throughout the building). However, if the building has independent units, such as airport shops, that require dedicated connectivity and where the building owner does not provide it, all such units must be connected to the Telecommunications Room via fiber. This approach shall be similar to the one followed in Shopping Malls.

An illustration is provided below:

و. 7. المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

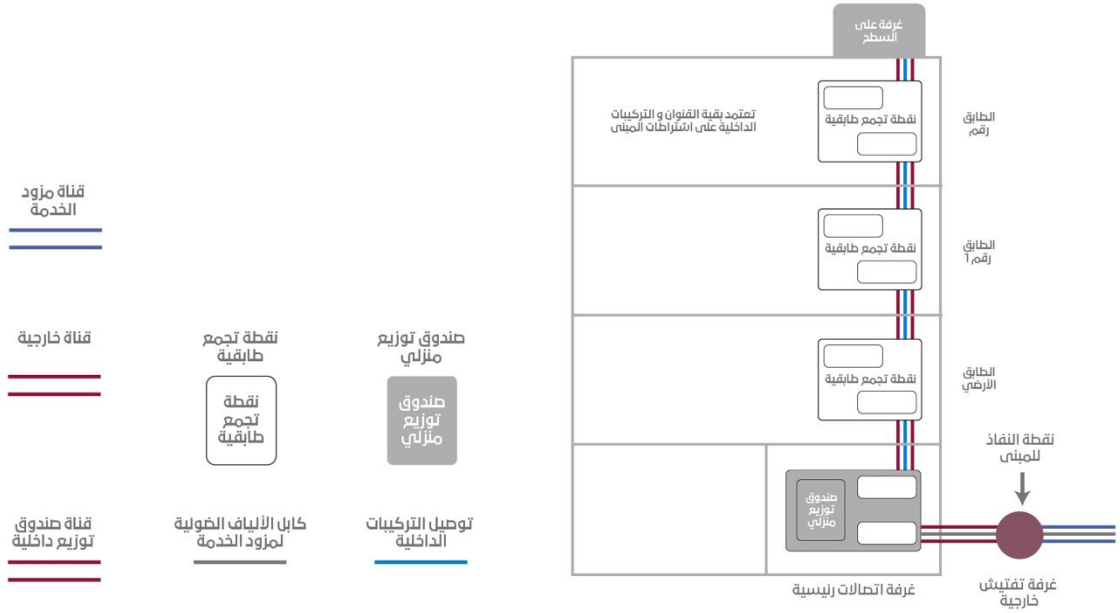
في هذا النوع من المباني، يجب أن يكون لدى مالك المبنى غرفة تكنولوجيا المعلومات الخاصة به وغرفة اتصالات رئيسية مخصصة لتركيب معدات الاتصالات/الشبكات الخاصة بالأطراف.

يجب على مالك المبنى تقديم خطاب أثناء مرحلة التصميم يؤكد نوع الخدمة ويشرح الخدمة المطلوبة لإضافتها إلى غرفة تكنولوجيا المعلومات.

يجب تحديد متطلبات القنوات الرئيسية والمتطلبات الفنية المتعلقة بكابلات الاتصالات والمتطلبات الكهربائية والميكانيكية خلال مرحلة التصميم بناءً على متطلبات الخدمة الخاصة بمالك المبنى.

خلال مرحلة التصميم، يجب على مالك المبنى تحديد متطلبات توصيل التركيبات الداخلية (مثل توصيلات الألياف أو الإيثرنت في جميع أنحاء المبنى). ومع ذلك، إذا كان المبنى يحتوي على وحدات مستقلة، مثل محلات المطارات التي تتطلب اتصالاً مخصصًا ولا يوفرها مالك المبنى، فيجب ربط جميع هذه الوحدات بغرفة الاتصالات عبر الألياف. ويتوافق هذه النهج مع النهج المتبع في مراكز التسوق.

يرد توضيحًا أدناه:



الشكل و.10: المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة

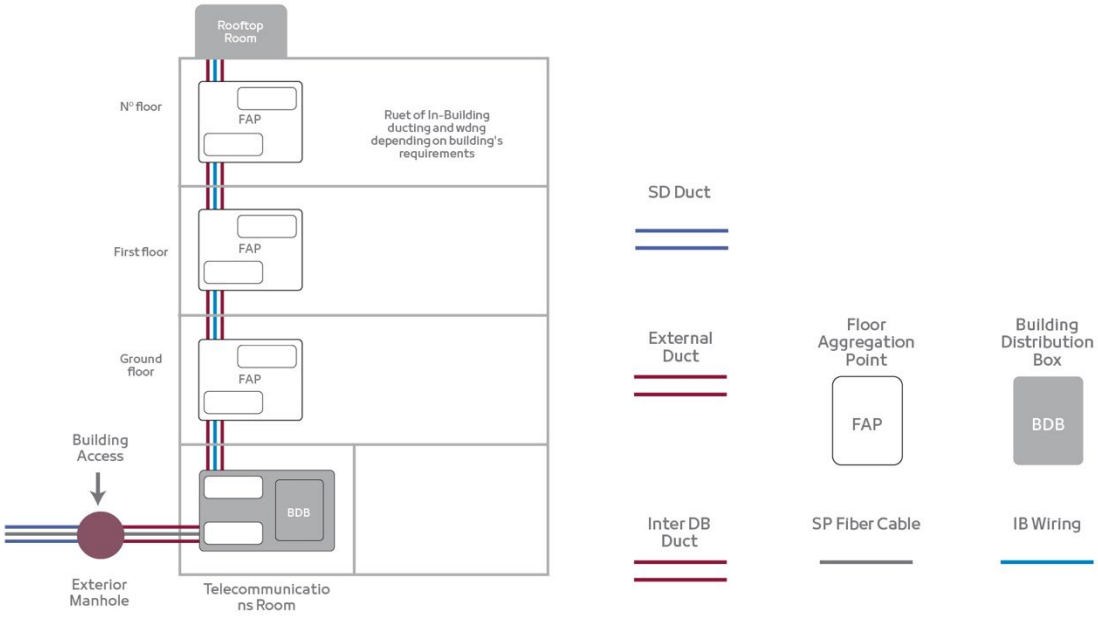


Figure F.10 Megaprojects/Bulk Services

Annex G. guidelines for network component usage

الملحق ز إرشادات حول استخدام مكونات الشبكة

المكون	وحدات السكن الأحادي المنفصلة	مجمع وحدات السكن الأحادي	وحدات السكن المتعددة	مجمعات التسوق التجارية	المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة
نقطة النفاذ للمبنى/صندوق الإدخال	الحجم: 60x60x80 سم الموقع: داخل المبنى وعلى مسافة متر واحد كحد أقصى من خط السور	الحجم: صندوق ربط JRC-4 (معيار الاتصالات) الموقع: يعتمد على التخطيط	الحجم: صندوق ربط JRC 12 (معيار الاتصالات) الموقع: داخل العقار بالقرب من خط حدود قطعة الأرض. صناديق إضافية في جميع نقاط قنوات الربط الرئيسية		
أنابيب/قنوات الإدخال	أنابيب/قنوات مفردة (2 بوصة) باتجاه الفيلا وأنابيب/قنوات مفردة 2 بوصة يتم توصيلها خارج الأرض باتجاه شبكة مزود الخدمة	أنابيب/قنوات مفردة (4 بوصة) يتم توصيلها مسافة متر واحد خارج خط حدود الأرض باتجاه شبكة مزود الخدمة. يجب أن يكون التوزيع الداخلي داخل قطعة الأرض وفقًا لتعليمات مزود الخدمة	أنابيب/قنوات عدد 2 بحجم 4 بوصة باتجاه المبنى وأنابيب/قنوات عدد 4 بحجم 4 بوصة باتجاه شبكة مزود الخدمة يمكن أيضًا توفير طريق دخول متنوع		
غرفة الاتصالات الرئيسية	لا تتوفر أي متطلبات	المقاس: 2x3x3 (طول × عرض × ارتفاع) متر	المقاس: 3x3x3 (طول × عرض × ارتفاع) متر الموقع: في المنطقة المشتركة بالطابق الأرضي		
غرفة السطح	لا تتوفر أي متطلبات	لا تتوفر أي متطلبات	المقاس: 3x3x3 (طول × عرض × ارتفاع) متر **الموقع: سطح المبنى**		
غرفة اتصالات خدمة الشبكات المتنقلة	لا تتوفر أي متطلبات	لا تتوفر أي متطلبات	المقاس: 3x3x3 (طول × عرض × ارتفاع) متر الموقع: يُحدَّد خلال مرحلة التصميم		

<table>
<tr><th>المكون</th><th>وحدات السكن الأحادي المنفصلة</th><th>مجمع وحدات السكن الأحادي</th><th>وحدات السكن المتعددة</th><th>مجمعات التسوق التجارية</th><th>المشاريع الضخمة/الخدمات ذات الطبيعة الخاصة</th></tr>
<tr><td>خزانة التوزيع الداخلية للشقة بحامل معياري 19 بوصة</td><td>لا تتوفر أي متطلبات</td><td>12U (ارتفاع) × 600 مم (عرض) × 515 مم (عمق) مثبتة بشكل مسطح على الجدار</td><td colspan="3">خزانة معدات 42U (ارتفاع) × 800 مم (عرض) × 800 مم (عمق) قائمة بذاتها 19 بوصة</td></tr>
<tr><td>صندوق التوزيع الطابقي</td><td>لا تتوفر أي متطلبات</td><td>المقاس: صندوق واحد مقاس 15x30x30 سم داخل الجدار لكل طابق.
الموقع: يوضع في موقع ملائم مع مساحة جدار خالية تبلغ 1 متر حولها وعلى ارتفاع يتراوح بين 40-120 سم فوق مستوى الأرضية النهائي.</td><td colspan="3">المقاس: صندوق واحد مقاس 15x30x30 سم مساوٍ للجدار
الموقع: يتم توفيره في خزانة الاتصالات بكل طابق</td></tr>
<tr><td>خزانة الاتصالات الطابقية</td><td colspan="2">لا تتوفر أي متطلبات</td><td colspan="3">المقاس: الخزانة (الطول × العرض × العمق) 100 × 60 × 60 سم
الموقع: في المنطقة المشتركة</td></tr>
<tr><td>حاملات الكابلات الصاعدة</td><td>لا تتوفر أي متطلبات</td><td>حاملات كابلات مقاس 20 × 5 سم</td><td>حاملات كابلات مقاس 20 × 5 سم</td><td>تُحدَّد خلال مرحلة التصميم</td><td>تُحدَّد خلال مرحلة التصميم</td></tr>
<tr><td>حاملات الكابلات الأفقية</td><td colspan="2">لا تتوفر أي متطلبات</td><td colspan="2">حاملات كابلات مقاس 20 × 5 سم</td><td>تُحدَّد خلال مرحلة التصميم</td></tr>
</table>

الجدول j.1: استخدام مكونات الشبكة

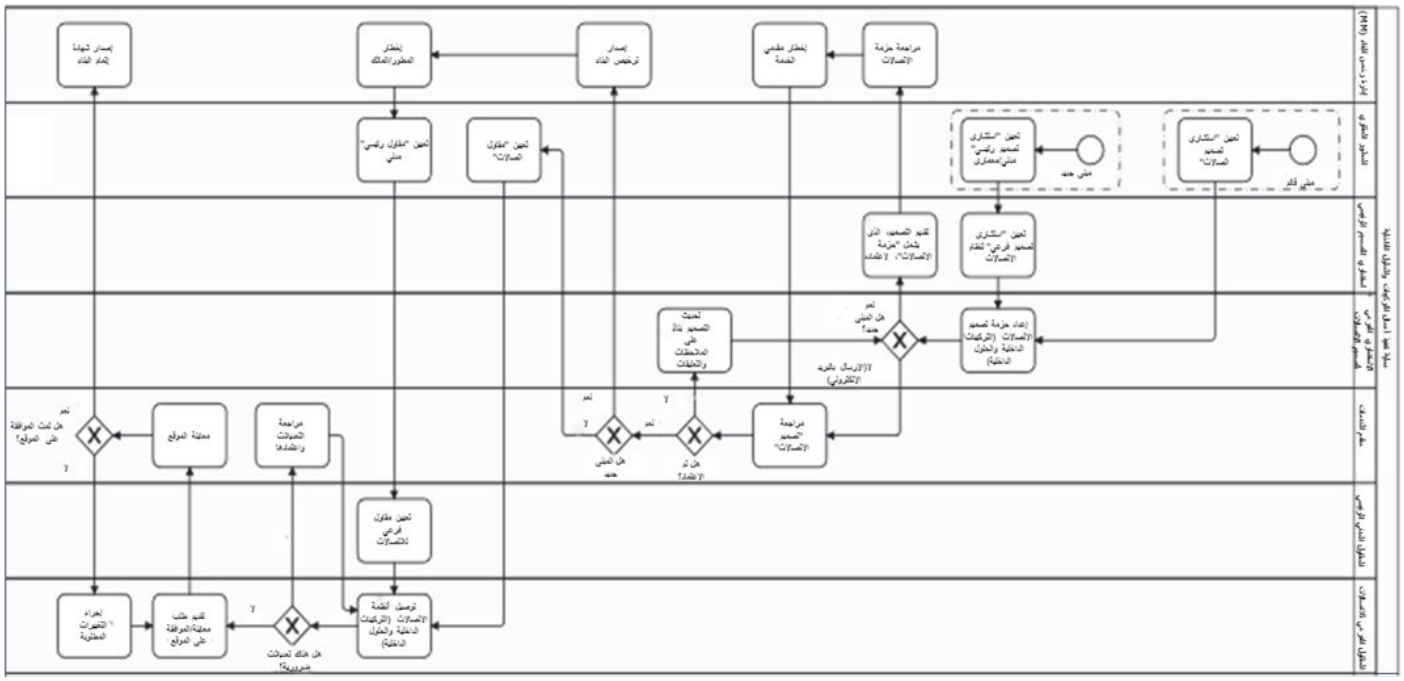
Component	Detached SDUs	Compound of SDUs	MDU	Shopping malls	Megaprojects / Bulk services
Building Access Point/Entry Box	Size: 60x60x80 cm. Location: Within the premise and at Max 1 m from premise wall line	Size: JRC-4 Joint Box (Telecom standard) Location: Depends upon the layout	Size: JRC 12 Joint Box (Telecom standard) Location: Within the property, near the plot line. Additional boxes at all turning points of lead-in		
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 SP Network	A single (4") inch pipes/ Ducts to be extended one meter outside the plot line towards SP Network. Internal Distribution within plot to be in accordance with SP advise	2 x (4") inch pipes/Ducts towards the building and 4 x (4") inch pipes/ Ducts towards the SP Network. A diverse entry route may also be provisioned		
Main Telecom. Room	No requirements	Size: 2x3x3 (LxWxH) meters	Size: 3x3x3 (LxWxH) meters Location: In the ground Floor common area		
Rooftop Room	No requirements	No requirements	Size: 3x3x3 (LxWxH) meters Location: Roof of the building		
Mobile Service Telecom. Room	No requirements	No requirements	Size: 3x3x3 (LxWxH) meters Location: To be defined during design phase		

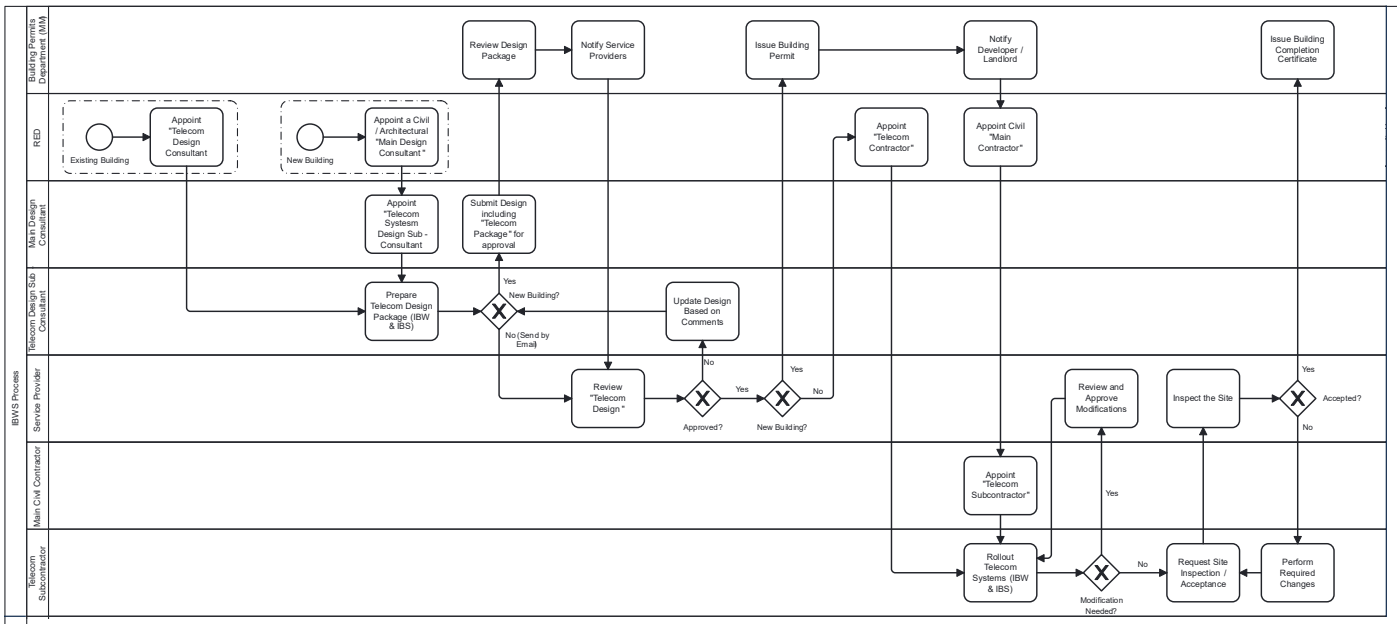
Component	Detached SDUs	Compound of SDUs	MDU	Shopping malls	Megaprojects / Bulk services
Apartment Indoor Distribution Cabinet std 19″ Rack	No requirements	12U (H) x 600 mm (W) X 515 mm (D) flush mounted on wall	42U (H) x 800 mm (W) X 800 mm (D) Stand-alone type 19″ equipment Cabinet		
Floor Distribution Box	No requirements	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.	Size: One 30x30x15 cm boxes flush to wall Location: To be provided in each floor Telecom Closet		
Floor Telecom Closet	No requirements		Size: Closet (LxWxD) 100x60x60 cm Location: In common area		
Riser Cable Trays	No requirements	20x5 cm cable trays	20x5 cm cable trays	To be determined during design phase	To be determined during design phase
Horizontal Cable Trays	No Requirements		20x5 cm cable trays		To be determined during design phase

table g.1: network component usage

Annex H. Design And Construction Review Processes Diagram

الملحق ح مخطط عمليات مراجعة التصميم والبناء





Annex I. References

1. ISO 9000, Quality Management Systems
2. UL 94 Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances
3. UL 2024 Optical Fiber and Communication Cable Raceway
4. ANSI/NFPA 70, National Electrical Code, (NEC) 2008.
5. ANSI/UL 444, UL Standard for Safety Communications Cables (CSA C22.2).
6. UL 1685, Standard for Vertical-Tray Fire-Propagation and Smoke-Release Test for Electrical and Optical-Fiber Cables.
7. UL 1666, Standard for Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cable Installed Vertically in Shafts.
8. NFPA 262, Standard Method of Test for Flame Travel and Smoke of Wires and Cables for Use in Air-Handling Spaces.

الملحق ط المراجع

1. ISO 9000، نظم إدارة الجودة
2. اختبارات معيار UL 94 الخاصة بقابلية اشتعال المواد البلاستيكية لأجزاء في الأجهزة والأدوات
3. قناة كابل الألياف الضوئية والاتصالات UL 2024
4. المعيار ANSI/NFPA 70، الكود الوطني للكهرباء، (NEC) 2008.
5. المعيار ANSI/UL 444 لسلامة كابلات الاتصالات (CSA C22.2).
6. المعيار UL 1685، معيار لاختبار انتشار الحريق وانبعاث الدخان في الحاملات الرأسية للكابلات الكهربائية وكابلات الألياف الضوئية.
7. المعيار UL 1666، معيار اختبار ارتفاع انتشار اللهب للكابلات الكهربائية والألياف الضوئية المركبة رأسيًا في الأعمدة.
8. معيار الاتحاد الوطني لمقاومة الحريق رقم 262، الطريقة المعيارية لاختبار انتقال اللهب والدخان في الأسلاك والكابلات المستخدمة في المساحات المكشوفة.