2021

Light Current Systems Guide

Dr . Abd Almonem Shaban

Lecturer at Electrical Power and Machines Engineering

FIRST EDITION

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رضي الله تعالى عنه. أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ قَالَ. إِذَا مَاتَ ابنُ آدم انْقَطَعَ عَنْهُ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ: صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أو عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ .رَوَاهُ مُسْلِمٌ.

"اللهم أجعل هذا العمل خالصا لوجهك الكريم ، وأتمنى بحق أن يكون هذا الكتاب "صدقة جارية " وكذلك " عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ " اللهم أمين"

د/عبد المنعم شعبان
مدرس بكلية الهندسة

شكر وتقدير

يســـعدنا أن نقدم بين يدي القارئ الكريم الطبعة الأولى من كتاب **دليل أنظمة التيار الخفيف** وحاولنا فى هذه الطبعة أن نستفيض فى شرح أنظمة التيار الخفيف بشكل أكثر وأعمق من الناحية العلمية والعملية وقمنا أيضا بتبسيط أكثر لبعض الأجزاء بشكل أوضح وإضافة تطبيقات عملية لبعض المشروعات التي تم تنفيذها على ارض الواقع حتى يتثنى للقارئ فهم هذه الموضوعات بسهولة.

فى مقدمة هذه الطبعة نود أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير والدعاء بقلب صادق لكل من تعلمنا منهم حرفا من أساتذتنا بكلية الهندسة ونتوجه بالشكر العميق وخالص التقدير لأستاذنا **الدكتور / ماجد أبو عضمة** ولا يفوتنا أيضا أن نتقدم بالشكر لكل من ساهم فى مراجعة وإعداد هذه الطبعة من أساتذتنا وزملائنا ونخص بالذكر:

- الدكتور/ عبد اللطيف سيد (أستاذ بكلية الهندسة).
- الدكتور/ عمرو قاسم (مدرس بكلية الهندسة).
- الدكتور/ إبراهيم عبد الفضيل (أستاذ بكلية الهندسة).
- المهندس / أحمد نجيب (مدير مشروعات بشركة الرباط للمقاولات).
- المهندس/ حمدى أنور عبد الحى (رئيس قسم الكهرباء بـCDEC وعضو المكتب الفني سابقا بجامعة القاهرة)
- المهندس / عمر سيف (Team -leader at consultant group)
- المهندس / محمود سليمان (المجموعة الاستشارية شاكر)
- المهندس/ هشام خلاف (مدرس مساعد بكلية الهندسة)
- المهندس/بهاء شكري (LV /MV electrical design engineer)
- المهندس/ محمد مصطفى (Technical Office Engineer at CPM).
- المهندس/عمر سمير (Project Engineer at Gila Altawakol Electrical).
- المهندس/شريف محمد (Electrical Engineer).

نسأل الله عز وجل أن يتقبل منا هذا العمل خالصا لوجهه الكريم وان يجعله فى ميزان حسناتنا وان يستفيد منه كل قارئ فى ربوع الوطن العربي وينتفع به الجميع.

د. عبد المنعم شعبان

Table of Contents
قائمة المحتويات

الفصل الثاني
أنظمة الصوتيات
Sound system

الفصل الثالث
Data Network

الفصل الرابع
نظام التليفونات
Telephone System

الفصل الخامس
نظام التحكم فى الأبواب
Access Control System

الفصل السادس
Nurse Call System
نظام استدعاء الممرضات

الفصل السابع
MATV System
الدش المركزى

الفصل الثامن
Closed Circuit TV
نظام المراقبة

الفصل التاسع
Queuing System
أنظمة انتظار العملاء

الفصل العاشر
Intercom System
أنظمة الإنتركم

مقدمة عامة

أنظمة التيار الخفيف الـLight Current Systems من أشهر الأنظمة انتشارا وتطوراً، وهي عبارة عن أنظمة إلكترونية تعمل وتؤدي مهامها بواسطة مصدر جهد منخفض لتشغيلها؛ مصدر الجهد المنخفض في أغلب الأحيان يكون ذات تيار مستمرDC. تتنوع قيمة مصدر الجهد الذي يعمل عليه النظام تبعاً لتصميم الدائرة فيوجد 5 أو 9 أو 12 أو 24 فولت وقد يذيد عن ذلك.

تتألف أنظمة التيار الخفيف من أنواع كثيرة، نستعرض من خلال هذا الكتاب معظم هذه الأنظمة.

نظام الإنذار والكشف المبكر ضد الحريق (Fire alarm system)

يستخدم للكشف المبكر عن حدوث حريق أو مسبباته وإبلاغ الجهات المعنية لمنع وقوعه أو انتشاره، يعتبر من أهم الأنظمة المطلوبة في المنشآت حيث أن الجهات الرسمية لا تمنح تراخيص العمل للشركات التجارية والصناعية والمستشفيات إلا بوجود هذا النظام بالإضافة إلى موافقته للمعايير المتفق عليها دولياً.

أنظمة الصوتيات (Sound System)

نظام الصوتيات هو نظام إلكتروني يتكون من مدخلات ومخرجات وبين المدخلات والمخرجات يوجد مكبر الصوت الـAmplifiers الذي يقوم بتقوية مستوى الصوت. يناقش هذا الفصل المكونات الرئيسية لأنظمة الصوتيات العامة وكذلك أنظمة المؤتمرات مع تقديم أمثلة تطبيقية مختلفة.

شبكة الداتا (Data Network)

شبكات الـData هي الشبكات التي ترتبط فيها الأجهزة من خلال مجموعة من الكابلات أو بدون كابلات على اختلاف أنواعها وأشكالها ويتم من خلالها نقل وتداول البيانات والمعلومات. هذه الأجهزة قد تكون مجموعة من أجهزة الكمبيوتر أو كاميرات المراقبة IP

Camera أو شبكة التليفونات IP Telephone أو الدش المركزيIPTV. يقدم هذا الفصل المكونات الخاصة بإنشاء شبكة الداتا من مخارج الداتا - لوحة الـPatch Panel - الـ Data Switch- كابلات الشبكة - الــRouter - الـServer - الراك المعدني.

نظام التليفونات (Telephone System)

تهدف شبكة التليفونات الداخلية لأي مبنى الى ربط جميع هواتف الشركة مع بعضها، يستطيع من خلالها الموظفون التحدث إلى بعضهم البعض بسهولة عبر السنترال الداخلي الخاص بالمبنى. من خلال هذا الجزء نستعرض أنواع أنظمة التليفونات التقليدية وكذلك IP مع شرح مكونات كل نظام وتقديم أمثلة تطبيقية مختلفة لكلا النظامين.

نظام التحكم فى الأبواب (Access Control System)

عبارة عن نظام يجمع بين الحماية من جهة والتنظيم من جهة أخرى فبعض المؤسسات تستخدمه لمحاولة ضبط الموظفين وضمان دخولهم بطريقة منظمة، وبعض المؤسسات تستخدمه لأهداف الحماية عن طريق حصر الدخول لمكان معين على فئة معينة من الموظفين أو الزوار.

نظام استدعاء الممرضات (Nurse call)

يعتبر من إحدى الوسائل الهامة لرفع كفاءة الخدمة في المستشفيات والمراكز الطبية، حيث يقوم النظام بإظهار رقم الغرفة أو السرير على لوحة البيان في المكان الخاص بمركز التمريض، مما يسمح بتقديم أفضل رعاية وخدمة طبية. يقدم الكتاب شرح مفصل لمكونات النظام مع استعراض امثله تطبيقية للنظام.

أنظمة الدش المركزي (MATV-SMATV-IPTV)

نظام الدش المركزي يستخدم لاستقبال وتوزيع الإشارات من القمر الصناعي على أكبر عدد من المستخدمين بكفاءة عالية. مع ظهور المباني الضخمة، أصبح من الضروري الاعتماد على طبق واحد فقط، ويتم التوزيع على جميع الوحدات الموجودة في المكان دون

أي تأثير على قوة الإشارة. يستعرض الفصل الأنواع المختلفة من أنظمة الدش المركزي مثل نظام الـSMATV ونظام الـMATV وكذلك الـIPTV .

نظام كاميرات المراقبة (Closed Circuits Television)

عبارة عن نظام يتيح للمستخدم إمكانية المراقبة المرئية لمكان معين مع إمكانية تسجيل هذه الأحداث لمدة معينة واسترجاعها عند الحاجة إليها، وانتشرت هذه الأنظمة مؤخرا بشكل كبير لدواعٍ أمنية. يعتبر نظام المراقبة من الأنظمة الأساسية لأي مشروع وأصبح لابد من تنفيذه لكي تحصل على تصاريح أو تراخيص من لجنة الرصد المرئي التابعة لوزارة الداخلية المصرية. يستعرض الفصل كيفية تصميم شبكة مراقبة من النوع Anlageوكذلك IP-CCTV مع شرح مكونات النظام بالتفصيل وتقديم تصميم مشروع كامل لأنظمة المراقبة.

أنظمة انتظار العملاء (Queuing System)

يستخدم لتنظيم العملاء بالأخص في الأماكن المزدحمة لكي نضمن لكل عميل أن يحصل على دوره طبقا لأولوية الحضور. نظام انتظار العملاء مناسب للعمل في البنوك والمستشفيات والمراكز الصحية ومكاتب البريد ومكاتب التوثيق ووحدات التراخيص وجميع الخدمات العامة وغيرها.

أنظمة الإنتركم (Intercom)

تكمن أهمية أنظمة الإنتركم في معرفة من بخارج العقار عبر اتصال هاتفي من الوحدة الرئيسية للسماعة الداخلية وفي حالة رغبة صاحب العقار في فتح الباب يقوم بالضغط على زر بالسماعة فتفتح الباب المزود بكالون كهربائي. يوجد نوعان من أجهزة الإنتركم، الإنتركم الصوتي والإنتركم المرئي وتم شرحهم باستفاضة من خلال هذا الفصل.

د/عبد المنعم شعبان

Chapter 1

Fire Alarm System
أنظمة الكشف والإنذار عن الحريق

الغرض من أنظمة إنذار وكشف الحريق.

- الكشف المبكر عن الحريق وموقعه.
- إنذار شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب.
- مكافحة الحريق في أول مراحله.
- تبليغ أقرب مركز إطفاء.
- تشغيل أنظمة الإطفاء وكذلك بعض الخدمات المخصصة لأغراض الوقاية من الحريق.
- التحكم في الأبواب بشكل يمنع الاتجاه ناحية اندلاع الحريق.
- إيقاف بعض الأنظمة والمعدات مثل Fresh Air AHU.
- تشغيل معدات سحب الدخان Smoke Exhaust Fan
- تحرير الأبواب التى تعمل بكروت خاصه فى حال عدم وجود نظام تحكم مركزي

مكونات نظام الإنذار المبكر للحريق

1- كواشف الحريق الـDetectors
2- نقطة الاستدعاء Manual Call Point
3- وحدة إنذار صوتي أو مرئي الـAlarms
4- الـModules
5- لوحة التحكم الرئيسية الـ FACP
6- لوحة الـ Repeater Panel
7- شبكة الكابلات والمواسير

أنوع الحساسات أو كواشف الحريق الـDetectors

1-كاشف الدخان الـSmoke Detector

2-كاشف الدخان في مجاري الهواء الـDuct Smoke Detector

3-كاشف الحرارة الـHeat Detector

4-الكاشف المتعدد الـMulti Sensor

5-كاشف الـBeam Smoke Detector

6-كاشف الغاز الـGas Detector

7-كاشف اللهب الـFlame Detector

كاشف الدخان الـSmoke Detector

يوجد نوعان من كاشف الدخان هما الـIonization Smoke Detector وكذلك الـ Optical Smoke Detector.

A-النوع الأول الـIonization Smoke Detector

يعمل هذا النوع بتأين الهواء ويستجيب أكثر لجسيمات الدخان غير المرئية والتي تنتج عن الاحتراق المصحوب بلهب. يستخدم للحرائق السريعة وكذلك حرائق الطاقة المرتفعة.

Ionization smoke detector is a good in smoke detection; however, it causes harmful radiation, therefore most of the world countries decided to not using.

أظهرت اللوائح البيئية المتعلقة بالمصدر المشع المستخدم في أجهزة الكشف عن الأيونات أنها أصبحت الآن غير مرغوب فيها (عفا عليها الزمن)، ولم تعد معظم الشركات الكبرى المصنعة تُدرج كاشفات التأين في منتجاتها الجديدة.

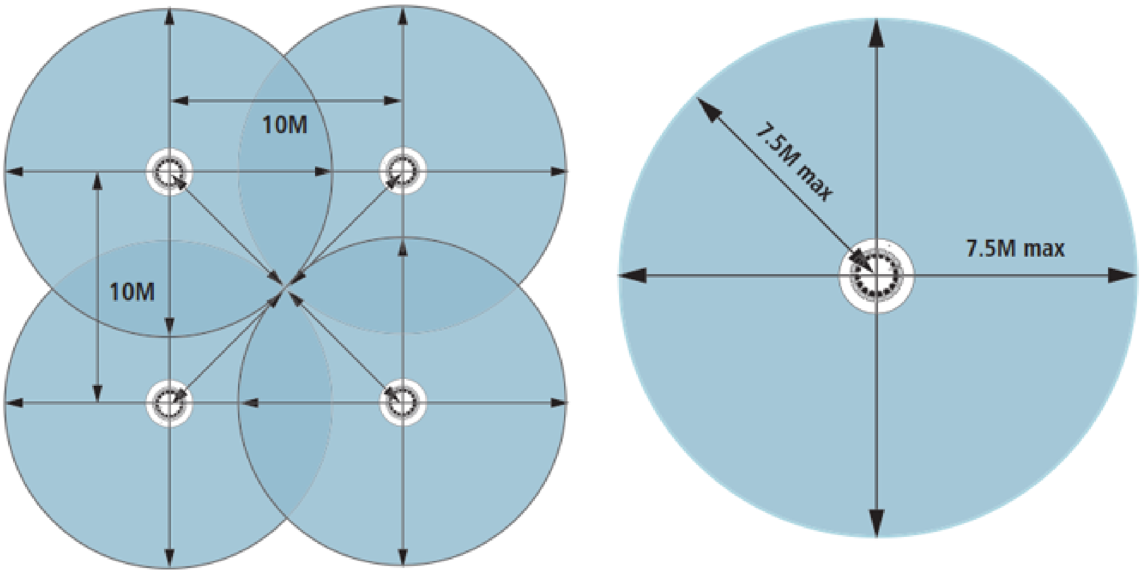
B- النوع الثاني الـ Photoelectric or Optical Smoke Detector

يعمل هذا النوع بفعل الإعتام الناتج عن اعتراض الدخان للأشعة الضوئية (infra-red light) المسلطة على خلية كهروضوئية داخل الكاشف ويستجيب هذا النوع أكثر لجسيمات الدخان المرئية مثل التي تنتج من الاحتراق المتوهج غير المصحوب بلهب.

يستخدم للحرائق البطيئة ولا يستخدم في الأماكن التي تحتوي على غبار أو دخان في الحالة العادية مثل المطابخ والحمامات والجراجات.........الخ.

كيف يتم توزيع كاشف الدخان الـ Smoke Detector

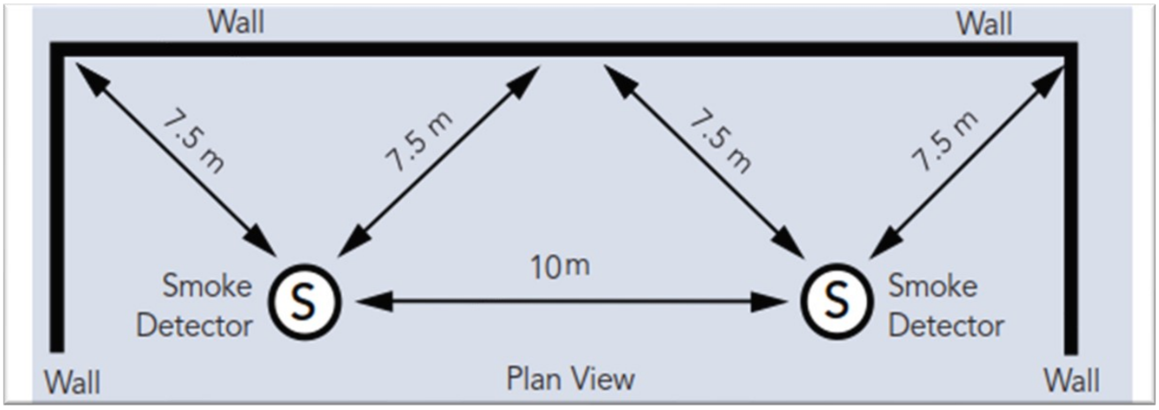
في البداية لابد من الرجوع الى الشركات المصنعة لمعرفة المساحة التي يستطيع الحساس تغطيتها، معظم الحساسات تغطي مساحة نصف قطرها 7.5 متر كما هو موضح بالشكل التالي طبقا لـلـBS5839- Britsh standard ، ولكن لضمان عدم وجود مناطق غير مغطاة يجب ألا تزيد المسافة بين كل كاشفين عن 10 متر وذلك لضمان حدوث Overlap.

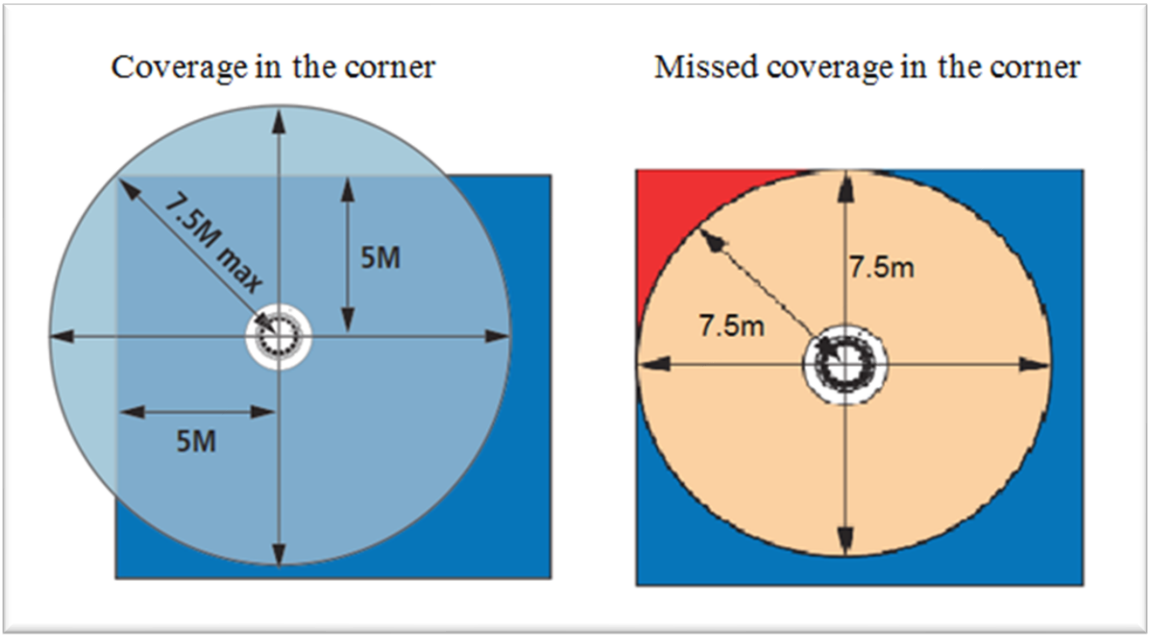


Based on NFPA standard, smoke detector will cover a radius of 21 feet (6.4m), and an area of coverage of 1,385 square feet. The

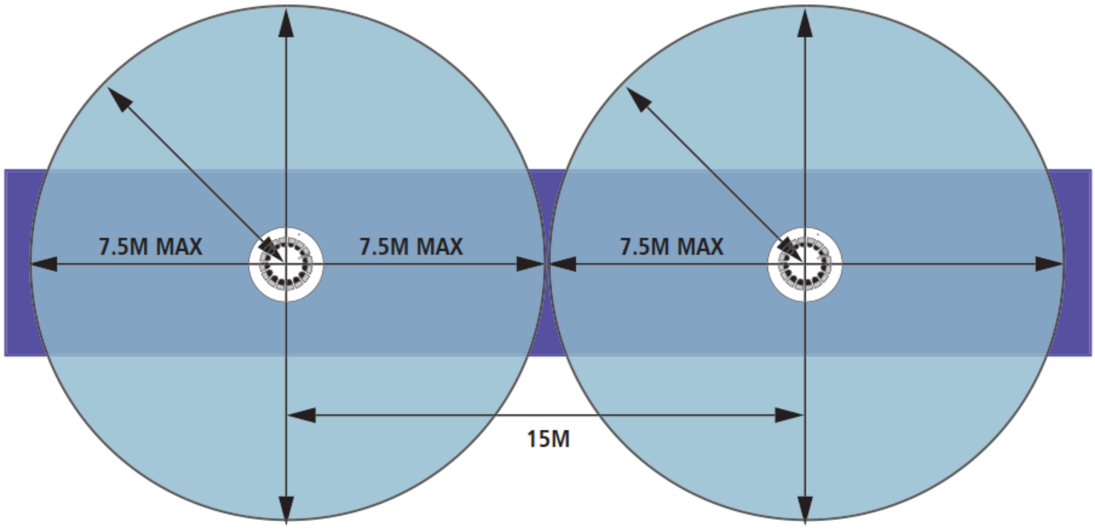
maximum distance between two detectors should be 30 feet (9.2m) to achieve overlap between detectors so; NFPA standard is more conservative than British standard.

يراعى ألا تزيد المسافة بين الحساس والـCorners عن 7.5 متر وبين الحساس والحائط عن 5 متر كما هو موضح في الشكل التالي.





بالنسبة لتوزيع الحساسات في الممرات التي يقل عرضها عن 2 متر ليس من الضروري تقليل تباعد المسافة بين الكواشف من أجل توفير تغطية كاملة، بالتالي يصبح التباعد بين أجهزة الكشف عن الدخان 15 مترًا كما هو موضح في الشكل التالي.

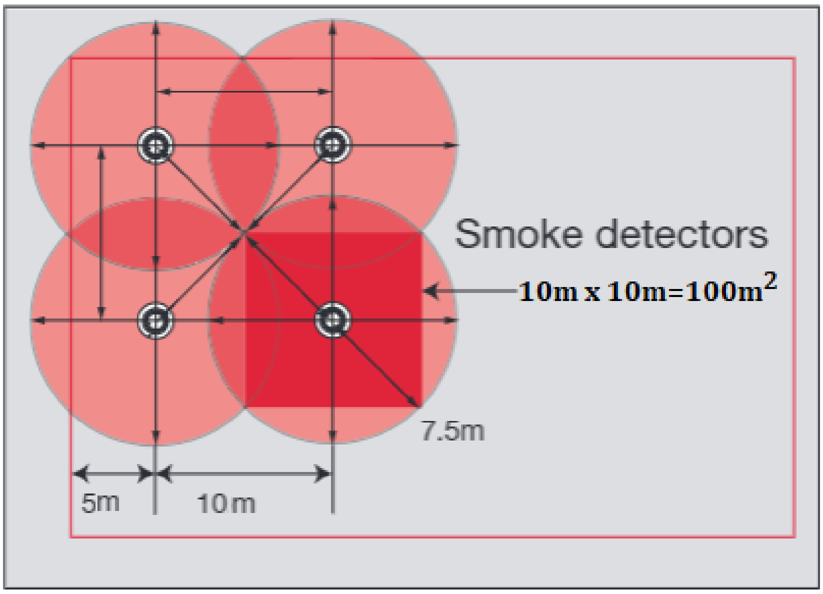


Corridor spacing for smoke detectors

يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية للـSmoke طبقا لشركة Cooper.

Code	CAP320
Description	Optical Smoke Sensor
Standards	EN54 Pt7 2000 + A1:2002, EN54 Pt17
Operating voltage	18V dc to 30V dc
Standby Current	220µA (max)
Alarm Current	5mA (max)
Addressing Mode	Auto address
Specification	
Mounting Position	Ceiling in open areas
Mounting Options	Surface mount with CAB300 base
Area Coverage	$100m^2$ (subject to local standard)
System Wiring	Min. 1.5mm, 2 core loop or spur
Environmental	
Operating Temperature	-20°C to +60°C
Humidity (non condensing)	0 to 95% RH
Physical	
Construction	PC/ABS
Colour	White
Dimensions Excl Base (Dia x D)	101mm x 33mm
Dimensions Incl Base (Dia x D)	104mm x 45mm
Weight (without base)	76g
Compatibility	
Suitable for use with	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems

نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أن Area coverage للحساس 100 م^2 وهي تعبر عن المساحة المنتظمة التي يغطيها الحساس كما هو موضح في الرسم التالي.



NFPA requirements for smoke detectors

Smoke detectors shall not be located within kitchens or garages, or in other spaces where temperatures can fall below 40ºF (4ºC) or exceed 100ºF (38ºC). Smoke detectors shall not be located closer than 3 ft. (0.9 m) horizontally from:

a. The door to a kitchen.

b. The door to a bathroom containing a tub or shower.

c. The supply registers of a forced-air heating or cooling system, and outside of the airflow from those registers.

كاشف لمجاري الهواء الـ Duct Smoke Detector

يستخدم في مجاري التكييف ويثبت على مواسير الهواء الراجع من النظام للكشف عن أي حريق داخل الغرف المكيفة.

تكمن وظيفة كواشف الدخان بمجاري الهواء في اكتشاف الدخان بغرض التحكم في مراوح

ضخ الهواء وأنظمة التكييف والتهوية للحد من انتشار الدخان داخل المبنى من خلال مجاري التكييف والتهوية ولا يجوز اعتبار كواشف الدخان المستخدمة في مجاري التكييف والتهوية بديلة للكواشف في المناطق التي يتم تهويتها وتكييفها وذلك لعدم إمكانية وصول الدخان الى الكواشف المستخدمة في مجاري الهواء في حالة تعطيل أو عدم تشغيل أو صيانة التكييف.

كاشف الحرارة الـ Heat Detector

يعمل كاشف الحرارة على استشعار الارتفاع في درجة الحرارة كتحذير على وجود حريق.

يستخدم حساس الحرارة بكثرة في الأماكن التي يتواجد بها دخان مثل المطابخ وغرفة المولد بالإضافة الى غرف الغلايات والمغسلة والجراجات وأيضا يمكن تركيبه في غرف الكهرباء وغرف البطاريات وفي المصانع وقرب الآلات الصناعية الحارة وقرب الشبابيك الزجاجية المعرضة لأشعة الشمس المباشرة والمستودعات وغرف التبريد وأنفاق تمديد الكابلات الكهربائية وورش النجارة ومخازن الفحم والمصانع والأماكن المغلقة والصغيرة المساحة وفي الأماكن المشبعة بالغبار أو بخار الماء أو الدخان.

يوجد نوعان من حساس الحرارة وهما: كاشف درجة الحرارة الثابتة (Fixed Temperature) وكاشف الأرتفاع في معدل درجة الحرارة (Rate-of-Rise).

A- كاشف درجة الحرارة الثابتة (Fixed Temperature Heat Detector)

يستخدم هذا النوع من الكواشف في الحرائق السريعة وحرائق الطاقة المرتفعة، حيث يعطى الحساس إنذار عند درجة حرارة معينه وحيث أن الكاشف يستشعر درجة حرارة ثابتة ومحدده وبالتالي يتم ضبطه على قيمة درجة حرارة معينه وعند الوصول لهذه الدرجة يعمل الكاشف.

ملاحظة طبقا للـNFPA يجب ألا تقل درجة حرارة تشغيل الحساس عن درجة الحرارة العادية (ambient temperature) للمكان المطلوب حمايته + 14 درجة مئوية ولا تزيد عن درجة الحرارة العادية للمكان المطلوب حمايته + 28 درجة مئوية.

يوجد عدة أنواع من كاشف درجة الحرارة الثابتة:

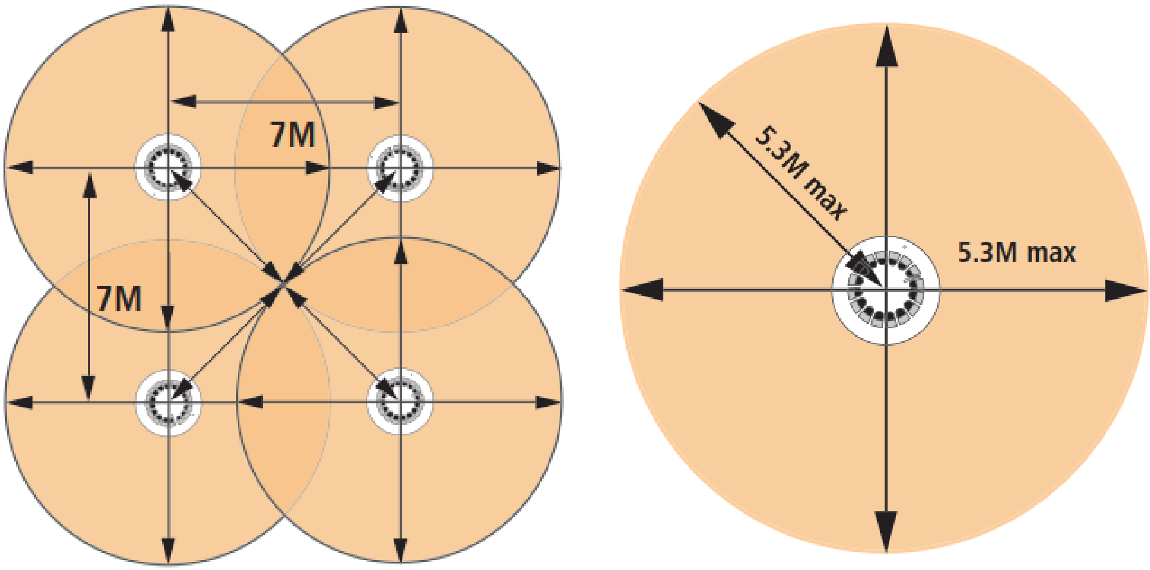
- نوع يعمل عند 60 درجة مئوية وغالبا ما يتم استخدامه في معظم التطبيقات.
- نوع يعمل عند 77 درجة مئوية.
- نوع يعمل عند 92 درجة مئوية.

B- كاشف الارتفاع في معدل درجة الحرارة (Rate-of-rise heat detectors)

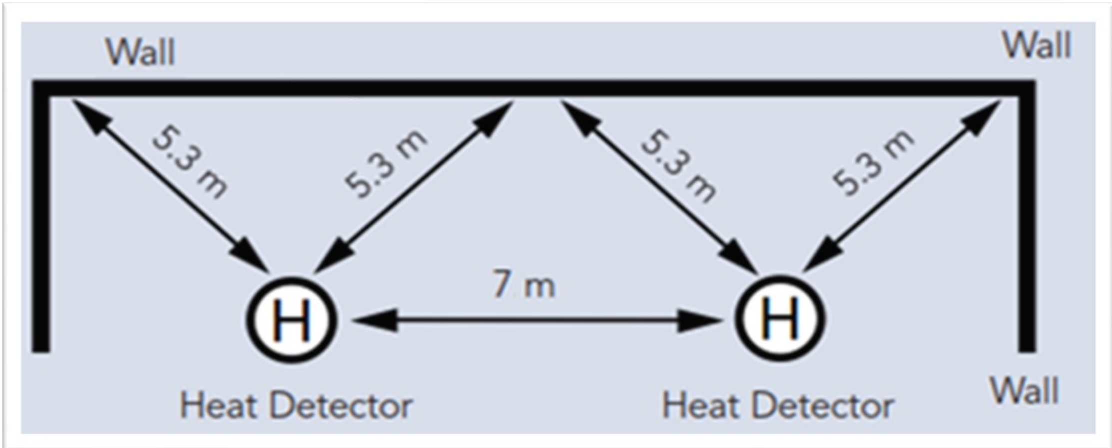
يستشعر الارتفاع السريع في درجات الحرارة من 6.7 إلى 8.3 درجة في الدقيقة وهذا النوع لا يمكن استخدامه في الحرائق التي تتطور ببطء لأنها تستشعر المعدل السريع في درجة الحرارة.

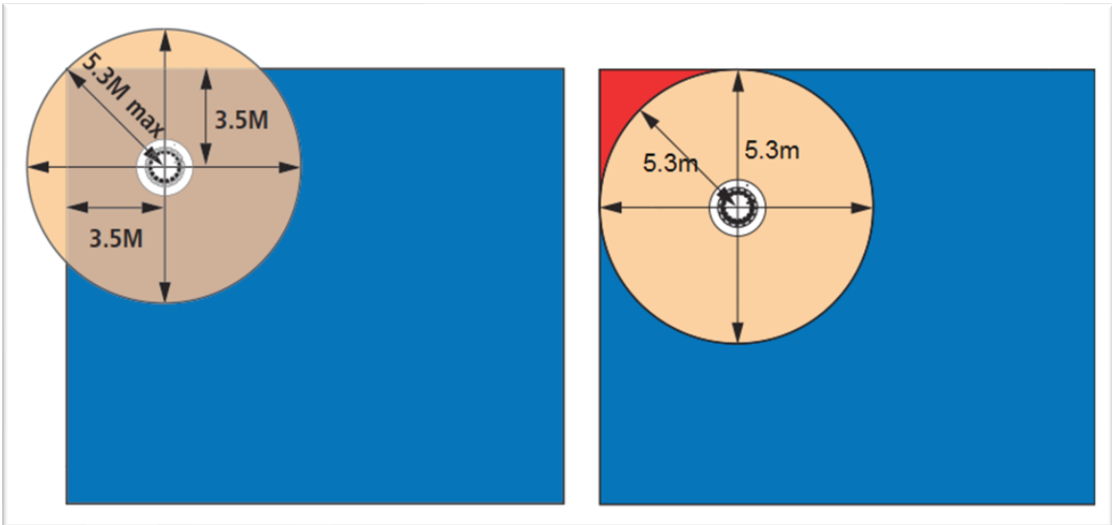
كيف يتم توزيع كاشف الحرارة الـHeat Detector

في البداية لابد من الرجوع الى الشركات المصنعة لمعرفة المساحة التي يستطيع الحساس تغطيتها، وفى الغالب يغطي هذا النوع مساحة نصف قطرها حوالي 5.3 متر ولضمان عدم وجود مناطق غير مغطاة يجب ألا تزيد المسافة بين كل حساسين عن 7متر كما هو موضح بالشكل وفقًا للمواصفة القياسية BS 5839.



يراعى عند توزيع الحساسات ألا تزيد المسافة بين الحساس والـCorners عن 5.3 متر وبين الحساس والحائط عن 3.5م كما هو موضح في الشكل التالي.





طبقا للكود المصري والـNFPA في الأسقف التي يزيد ارتفاعها عن 3م يجب أن تقل المسافة البينية بين الكواشف بحيث تساوى نسبة مئوية (%) من المسافة البينية للكواشف كما تم توضيحها سابقا ولذلك طبقا للجدول التالي.

Detectors spacing reduction based on ceiling height

From (m)	Up to (m)	% of listed spacing
0	3	100
3	3.66	91
3.66	4.27	84
4.27	4.88	77
4.88	5.49	71
5.49	6.1	64
6.1	6.7	58
6.7	7.3	52
7.3	7.9	46
7.9	8.5	40
8.5	9.14	34

نلاحظ من خلال الجدول أنه كلما زاد ارتفاع السقف كلما قلت المسافة بين الكواشف عن المسافة التصميمية.

مثال للتوضيح: نفرض أن لدينا غرفة ارتفاعها 4م وطبقا لظروف واستخدامات الغرفة تم اختيار حساس حرارة. معلوم أن كاشف الحرارة يمكنه تغطية مساحة بنصف قطر 5.3 متر ولضمان عمل حماية كاملة يفضل عمل التصميمات على اعتبار أن كاشف الحرارة يغطى مساحة بنصف قطر 3.5 متر.

طبقا للجدول الموضح السابق كاشف الحرارة عند تركيبة على ارتفاع 4 متر يجب أن تكون القيمة التصميمية للنصف القطر هي 84% من 3.5 متر لتصبح القيمة التصميمية الجديدة هي 2.94متر بدلا من 3.5 متر.

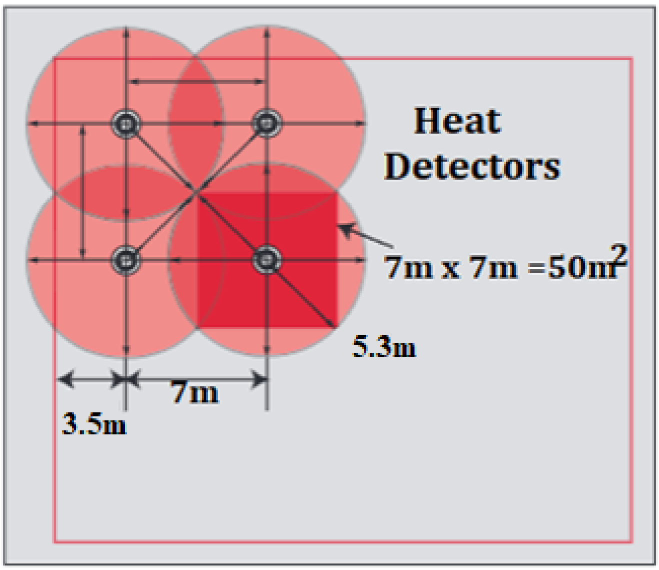
ملاحظة: طبقا لـ NFPA يجب ألا يزيد ارتفاع تركيب كواشف الحرارة عن 9 متر في الأجواء متوسطة الحرارة ولا تزيد عن 6م في المناطق شديدة الحرارة.

يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية لكاشف الحرارة طبقا لشركة Cooper.

Code	CFR330	CMT360	CHT390
Description	Rate Of Rise Detector	Fixed Heat Detector (77°C)	Fixed Heat Detector (92°C)
Standards	EN54 Pt5 2000, A1 2002	EN54 Pt5 2000, A1 2002	EN54 Pt5 2000, A1 2002
Supply Ratings			
Operating Voltage	15V dc to 30V dc	15V dc to 30V dc	15V dc to 30V dc
Standby Current	30µA (max)	30µA (max)	30µA (max)
Startup Current	N/A	N/A	N/A
Alarm Current	25mA (max)	25mA (max)	25mA (max)
Fixing Information			
Mounting Position	Ceiling in open areas	Ceiling in open areas	Ceiling in open areas
Mounting Options	Surface mount with CDBB300 base	Surface mount with CDBB300 base	Surface mount with CDBB300 base
Area Coverage	50m² (subject to local standards)	50m² (subject to local standards)	50m² (subject to local standards)
System Wiring	2 Core	2 Core	2 Core
Operation			
Detection Mode	Heat sensitive element Heat sensitive element	Heat sensitive element	Heat sensitive element
Heat Class	A2R	BS	CS
Alarm Temperature	60°C	77°C	92°C
Indication	360° visible LED	360° visible LED	360° visible LED
Environmental			
Operating Temperature	-20°C to 45°C	-20°C to 60°C	-20°C to 75°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 93% RH	0 to 93% RH	0 to 93% RH
Physical			
Construction	PC/ABS	PC/ABS	PC/ABS
Colour	White	White	White
Dimensions Excl Base (Dia x H)	100mm x 43mm	101mm x 43mm	101mm x 43mm
Dimensions Incl Base (Dia x H)	100mm x 55mm	101mm x 55mm	101mm x 55mm
Ingress Protection	IP40	IP40	IP40
EMC	CE Marked	CE Marked	CE Marked

The heat sensor can be set to one of 3 modes 77ºC / 92ºC and rate of rise. These sensors are designed to be used in environments where the ambient conditions might cause false alarms if smoke detection were to be used, for example where there is a high level of dust, fumes, steam or smoke under normal conditions.

نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أن Area coverage للحساس 50 م^2 وهي تعبر عن المساحة المنتظمة التي يغطيها الحساس كما هو موضح في الرسم التالي.



يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية لكاشف الحرارة وكاشف الدخان طبقا لشركة Menvier.

Feature	MAP820	MAOH850	MAH380	MAH380	MAH380
Mode	Optical	Photo-thermal	Rate of rise	Fixed heat 77°C	Fixed heat 90°C
Area coverage*	$100m^2$	$100m^2$	$50m^2$	$50m^2$	$50m^2$
Heat class	N/A	A2S	A2R	BS	CS
Alarm temperature	N/A	60 °C	60 °C	77 °C	92 °C
Ingress protection	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
*(subject to local standards)					

Intelligent Multi Sensor Detector الكاشف المتعدد الـ

يطلق عليه أيضا Combined Detector الكاشف يعتمد في عمله على أكثر من ظاهرة من ظواهر الحريق مثل استشعار الدخان والحرارة أو استشعار درجة الحرارة الثابتة ومعدل الارتفاع في درجة الحرارة وكذلك استشعار الدخان والحرارة واللهب ويستخدم في الأماكن التي ينتج عنها ظاهرتين أو أكثر أثناء الحريق.

أهم تطبيقات الـCombined Detector غرف الكهرباء والمحولات وغرف الجهد المتوسط والماكينات والتكييف وغرف الـUPS وهكذا.......:

يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية لكاشف الـMulti Sensor (درجة الحرارة الثابتة ومعدل الارتفاع في درجة الحرارة) طبقا لشركة Cooper.

Code	CAH330
Description	Multi-Mode Heat Sensor
Standards	EN54 Pt5 2000 + A1:2002, EN54 Pt17
Operating voltage	18V dc to 30V dc
Standby Current	220µA (max)
Alarm Current	5mA (max)
Addressing Mode	Auto address
Specification	
Mounting Position	Ceiling in open areas
Mounting Options	Surface mount with CAB300 base
Area Coverage	50m² (subject to local standard)
System Wiring	Min. 1.5mm, 2 core loop or spur
Heat Class	
Rate of Rise	A1R
Fixed Heat 77°C	BS
Fixed Heat 90°C	CS
Environmental	
Operating Temperature	-20°C to +60°C
Humidity (non condensing)	0 to 95% RH
Physical	
Construction	PC/ABS
Colour	White
Dimensions Excl Base (Dia x D)	101mm x 43mm
Dimensions Incl Base (Dia x D)	104mm x 55mm
Weight (without base)	76g
Compatibility	
Suitable for use with	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems

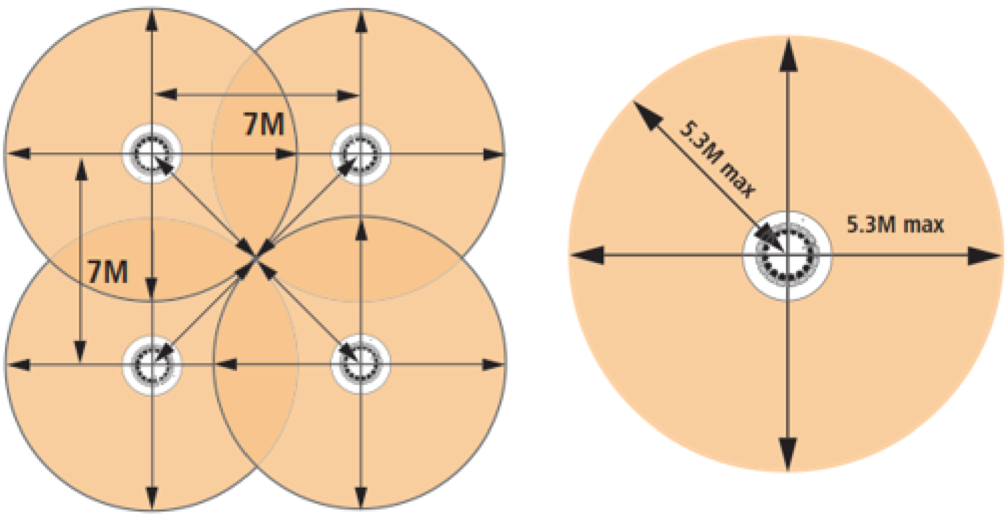
نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أن Area coverage للحساس 50 م^2 وهي تعبر عن المساحة المنتظمة التي يغطيها الحساس.

يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية لكاشف الـMulti Sensor (دخان + حرارة) طبقا لشركة Cooper.

Intelligent Multi Sensor Detector Specifications	
Voltage	17-28 VDC
Modulation Voltage	5-9 VDC
Operating Current Quiescent Alarm w/LED's	 0.4 mA 0.4 mA 5.4 mA
Surge Current	1.0 mA
Air Flow	0-300 ft/min
Sensitivity - Smoke & Heat	1.7 - 3.3 %/ft & Rate-of-Rise /Fixed Temp. 135°F
Environment	Indoor, Dry
Ambient Temperature	32-135° F (0-57° C)
Humidity	10-93% (non-condensing)
Dimensions	4" x 1 ⅞"
Weight	3.7 oz
Housing	Polycarbonate, 94 V0

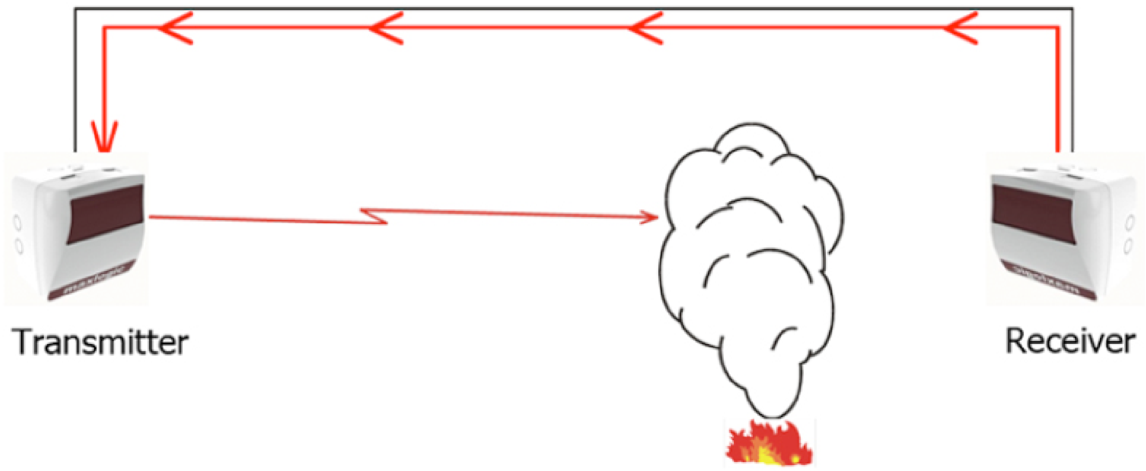
كيف يتم توزيع كاشف الـMulti Sensor

يغطي مساحة نصف قطرها 5.3 م ولضمان عدم وجود مناطق غير مغطاة يجب ألا تزيد المسافة بين كل حساسين عن 7م كما هو الحال في Heat Detector. يراعى ألا تزيد المسافة بين الحساس والحائط عن 3.5م وبين الحساس والـcorner عن 5.3 م.



كاشف دخان الحزمة الـBeam Smoke Detector

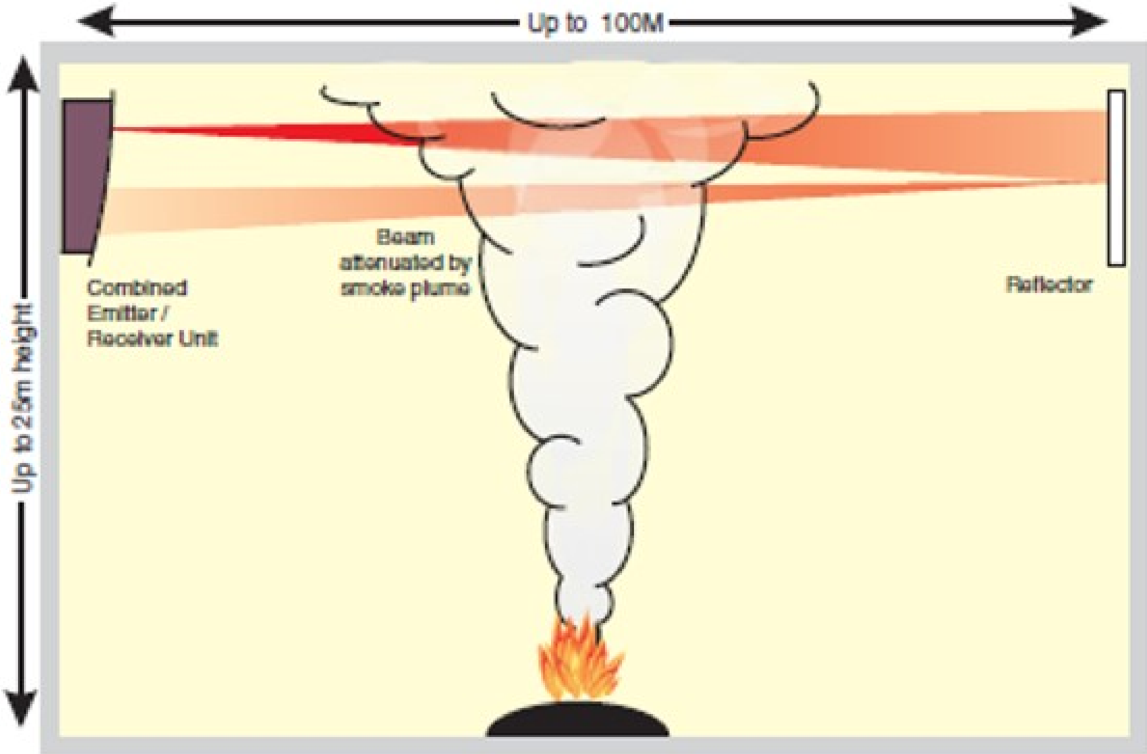
تقوم كواشف دخان الحزمة بإطلاق حزمة ضوئية معدلة من الأشعة تحت الحمراء الـــــ Infrared من وحدة الإرسال إلى وحدة الاستقبال، حيث يتم تحليل الإشارة المستقبلة، وفي حالة وجود دخان لفترة محددة مسبقًا، يتم تنشيط الإنذار.



تستطيع كواشف الـBeam Smoke Detectors تغطية مساحة حوالي 100 متر طول و15 متر عرض، مما يوفر مساحة حماية فعالة تصل إلى 1500 م^2.

ملاحظة في حالة وجود شخص في المنتصف لا يعمل الحساس لأنه مصمم على شكل معين للشعاع المشتت للدخان.

أهم تطبيقات كاشف دخان الحزمة (المولات - الأسقف المرتفعة - الأماكن التي لا يتوفر بها أسقف).



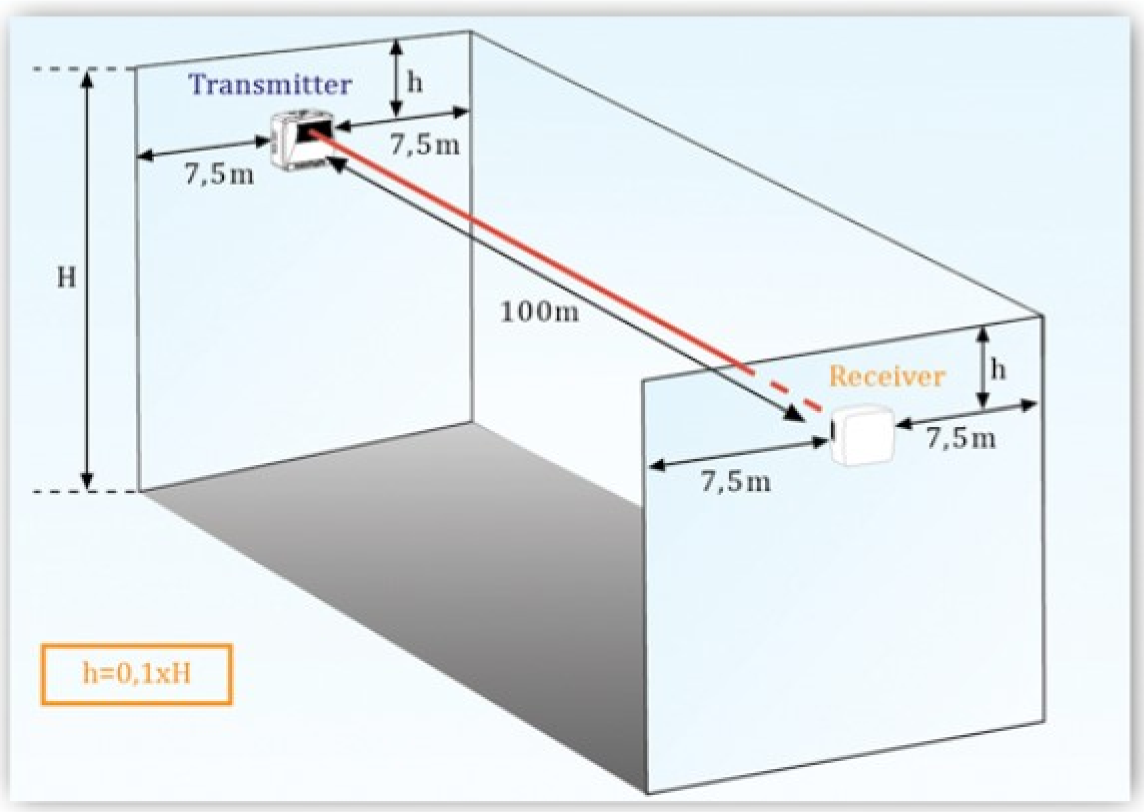
يوضح الجدول التالي المواصفات الفنية للـBeam Detector طبقا لشركة لـCooper .

Code	MAB50R	MAB100R
Description	Reflective Beam Detector	Reflective Beam Detector
Standards	EN54 Pt12 & Pt17 2002	EN54 Pt12 & Pt17 2002
Specification		
Operating Voltage	18V dc to 30V dc	18V dc to 30V dc
Quiescent Current	< 5mA (no LED's illuminated)	< 5mA (no LED's illuminated)
Alarm Current	< 9mA	< 9mA
Alignment Current	< 18mA	< 18mA
Power up Time	10 seconds (approx)	10 seconds (approx)
Operating Range	5 to 50 metres	50 to 100 metres
Tolerance to Beam Misalignment at 35%	Detector ± 0.8°, Prism ± 5.0°	Detector ± 0.8°, Prism ± 5.0°
Fire Alarm Thresholds	2.50dB (25%) 3.74dB (35%) 6.02dB (50%)	2.50dB (25%) 3.74dB (35%) 6.02dB (50%)
Optical Wavelength	880nm	880nm
Environmental		
Operating Temperature	-10°C to +55°C	-10°C to +55°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 93% RH	0 to 93% RH
Physical		
Construction	PC/ABS	PC/ABS
Colour	White	White
Dimensions (H x W x D)	210mm 130mm x 120mm	210mm 130mm x 120mm
Weight	0.8kg	0.8kg
Ingress Protection	IP40	IP40
Compatibility		
Suitable for use with	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems

المواصفات الفنية للـBeam Detector طبقا لشركة Menvier.

Operating range	5 to 50 metres	50 to 100 metres
Tolerance to beam misalignment at 35%	Detector ± 0.8°, Prism ± 5.0°	Detector ± 0.8°, Prism ± 5.0°
Fire alarm thresholds	2.50dB (25%) 3.74dB (35%) 6.02dB (50%)	2.50dB (25%) 3.74dB (35%) 6.02dB (50%)
Optical wavelength	880nm	880nm
Ingress protection	IP40	IP40

نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أنه يتوفر نوعان من كواشف الـBeam Detector على حسب المسافة بين الوحدتين (Transmitter- Receiver) النوع الأول يغطى مسافة حتى 50م والثاني يغطى مسافة حتى 100م.



كاشف الغاز الـGas Detector

هذه الكواشف تعمل في حالة وجود أنابيب لنقل الغاز ويتم تركيزها قرب الأنابيب لكشف أي تسرب للغاز ويستخدم في المطابخ وغرف المولدات التي تعمل بالغاز الطبيعي ومحطات الوقود وأي مكان معرض لتسريب غاز.

كاشف اللهب الـFlame Detector

يتم تصميم كاشف اللهب بحيث يقوم باكتشاف الأشعة تحت الحمراء الـInfrared أو فوق البنفسجية الـ Ultravioletالمنبعثة من أي مصدر نيران.

حيث أن الحساس يعتمد في عمله على اكتشاف الأشعة مما يعنى أن الكاشف بإمكانه القيام بعمله حتى إذا كانت العدسات الخاصة به متسخة بطبقة من الزيت أو بخار الماء.

يستخدم كاشف اللهب في التطبيقات التي يتوقع حدوث نيران ذات لهب مكشوف والأماكن التي تحتاج لاستخدام كواشف اللهب تشمل حظائر الطائرات والتي تقوم بنقل الفحم وأيضا مصانع تصنيع الورق والمنشئات التي تقوم بتصنيع منتجات الأخشاب ومخازن الكتب وأيضا الأرشيف في المباني الإدارية.

المواصفات الفنية للـFlame detector طبقا لشركة Honeywell.

GENERAL SPECIFICATIONS	
FIELD OF VIEW	90° Horizontal Cone of vision, ± 45° from on axis
SENSITIVITY	Very high (60m), high (45m), medium (30m) and low (15m) - switch selectable
RESPONSE TIME	3-5 Seconds to 0.1 m^2 (1 sq. ft.) n-Heptane fire at 30 m (100 ft.) 3-10 Seconds to 0.1 m^2 (1 sq. ft.) n-Heptane fire at 60 m (200 ft.)
SPECTRAL SENSITIVITY	Ultraviolet: 185 - 260 nanometres Visible: 400 – 700 nanometres Near Band IR: 0.7 – 1.1 microns Wide Band IR: 1.1 – 3.5 microns
OPERATING VOLTAGE	24 Vdc nominal (18-32 Vdc) - regulated
POWER CONSUMPTION	Operating: 85 mA @ 24 Vdc nominal
ALARM	135 mA @ 24 Vdc nominal
LOOP RESISTANCE	50 - 400 Ohms
COMMUNICATION	One of the following – user selectable: • RS-485, ModBus Protocol • RS-485, FireBus II • RS-485 Special (optional) • HART, Optional plug-in module (not available on EN54-10 units)
VISUAL INDICATORS	Green LED: Power Red LED: Alarm Yellow LED: Fault
TEMPERATURE RANGE	Operating: -40 to +85°C (-40 to +185°F) Storage: -55 to +110°C (-67 to +230°F)
HUMIDITY RANGE	5 to 98% relative humidity, non-condensing
WIRING	2.5 mm^2 (14 AWG) to 0.326 mm^2 (22 AWG); shielded cable recommended
ENCLOSURE MATERIALS	Copper-free powder coated aluminum or 316 stainless steel
ENCLOSURE TYPE	4X, IP66 and NEMA 4
CERTIFICATIONS	**FM:** Class I, Div. 1 & 2, Groups B, C, & D; Class II, Div. 1 & 2, Groups E, F, & G; Class III

Flame Detector Applications Based on NFPA.

1- High-ceiling, open-spaced buildings such as warehouses and aircraft hangers.
2- Outdoor or semi outdoor areas where winds or draughts can prevent smoke from reaching a heat or smoke detector.
3- Areas where rapidly developing flaming fires can occur, such as aircraft hangers, petrochemical production, storage and transfer areas, natural gas installations, paint shops, or solvent areas.
4- Areas needing high fire risk machinery or installations, often coupled with an automatic gas extinguishing system.
5- Environments that are unsuitable for other types of detectors.

العوامل التي يترتب عليها اختيار الكاشف المناسب (نقلا عن الكود المصري).

هناك عوامل أساسية يعتمد عليها اختيار الكاشف المناسب وهي:

- طبيعة وظروف المكان المراد حمايته.

- ارتفاع المكان: يعتبر من أهم العوامل التي تؤثر على حساسية نظام الإنذار. الحساسات تكون مصممة للشعور بالدخان أو الحرارة أو الاثنين معاً عند تركيبها في السقف على ارتفاع لا يتعدى ثلاثين قدماً (حوالي 9 متر)، فإذا تعدى ارتفاع السقف هذا الحد فإن الحساس قد لا يستطيع الشعور بالحريق في المرحلة المناسبة للسيطرة عليه، أو قد لا يعمل الإنذار.

- خواص الكاشف ومدى ملاءمته لمكان التركيب ومدى حساسيته لظواهر الحريق المحتمل حدوثها.

- يمكن تخفيض المسافات البينية الموصوفة للكواشف بهدف تحقيق زمن استجابة أقل أو استجابة الكواشف لحرائق أصغر وكذلك فى حالة وجود حركة التيارات الهوائية.

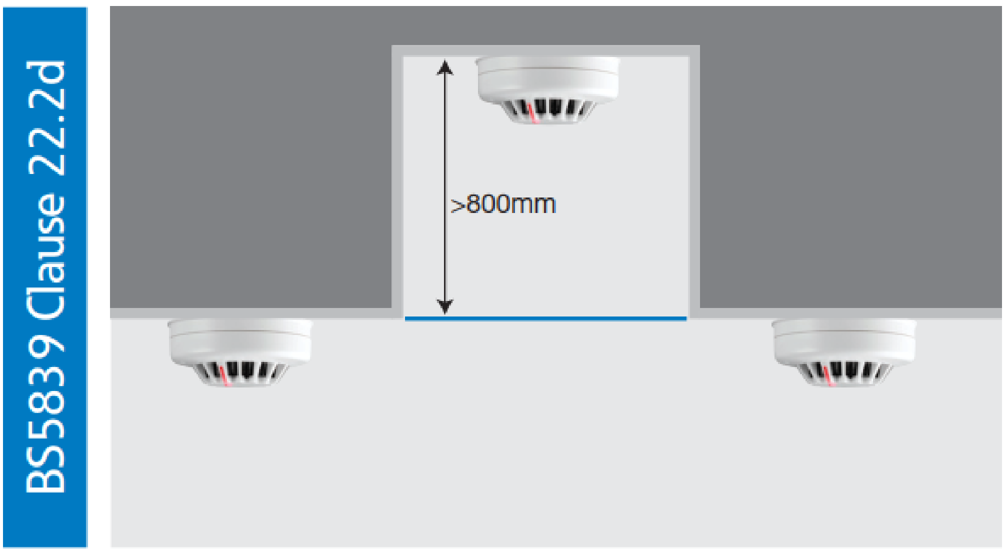
-يراعى عند اختيار الكواشف تقليل احتمال صدور الإنذارات الكاذبة إلى أدني حد ممكن على سبيل المثال لا يجوز تركيب الكواشف التى تستشعر معدل الارتفاع فى درجات الحرارة بالمواقع المعرضة لتغيرات مفاجئة فى درجات الحرارة خلال تشغيلها العادي مثل المطابخ والغلايات؛ وعلى سبيل المثال أيضا فإن كواشف اللهب التى تستشعر الأشعة الفوق البنفسجية يمكن أن تعطى إنذارات كاذبة إذا ما تم تركيبها فى مواقع تجرى فيها عمليات اللحام بالكهرباء. أيضا كواشف الدخان تعد غير مناسبة لتأمين المواقع المخصصة للتدخين والمطابخ والجراجات وما شابه ذلك.

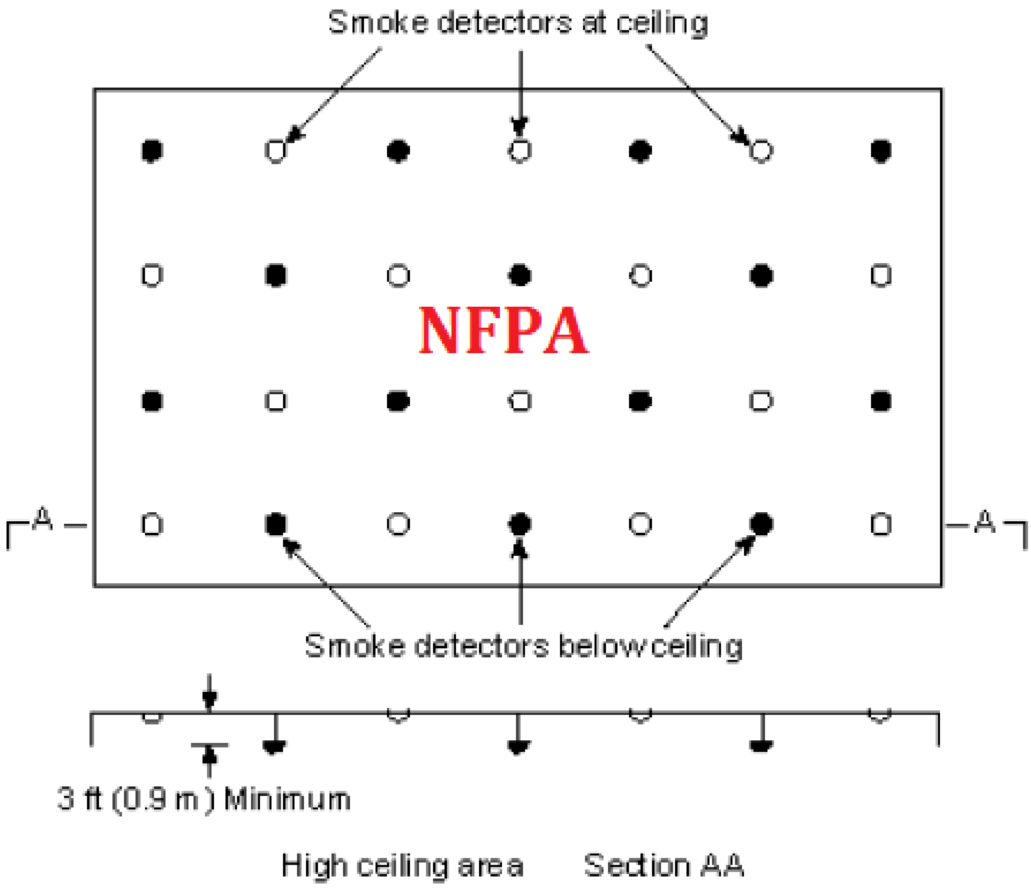
-فى حالة حماية المبنى بالكامل بنظام الكشف المبكر للحريق فيجب تركيب الكواشف فى جميع الغرف والمخازن وأنفاق الكابلات وفوق الأسقف المعلقة وأسفل الأرضيات المرفوعة كالمستخدمة فى غرف الحواسب الألية.

-بالنسبة للكواشف التى تركب فى ابار السلالم يجب أن يتم تركيبها تحت السقف العلوي بالأماكن التى لا يعترض فيها الدخان أى عائق.

-يجب ضبط مفاتيح الإنذار بسريان المياه بحيث تعطى إنذارا فى مدة لا تزيد عن 90 ثانية من بدء تدفق المياه.

-يستثنى الأماكن فوق السقف المعلق من وضع الكواشف إذا كانت لا تحتوي على مواد قابلة للاشتعال أو إذا كان الفراغ الواقع بين السقف الإنشائي والمعلق أقل من 80سم.





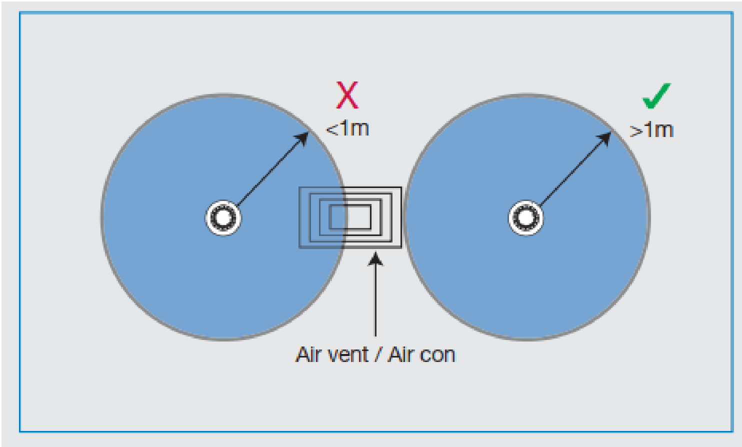
- الكواشف المستخدمة فى مجاري التكييف والتهوية والمرتبطة بدوائر الإنذار يجب أن تكون من الأنواع المناسبة لهذا الاستخدام وأن تنص تعليمات الجهة المصنعة على صلاحيتها لهذا الغرض.

- أجهزة تجديد أو تكييف الهواء قد تؤثر على حساسية نظام الإنذار وتعطله، حيث تعمل هذه الأجهزة على سحب الهواء المحمل بالحرارة والدخان المتصاعد من الحريق بعيداً عن الحساسات. لذلك ينصح فى المباني المركب بها أجهزة تجديد أو تبريد الهواء، تزويد المجاري الخاصة بمرور تيارات الهواء بحساسات دخان حتى يضمن الكشف عن الحريق عندما يتعذر وصول الدخان أو الحرارة إلى الكواشف الموجودة بالأسقف.

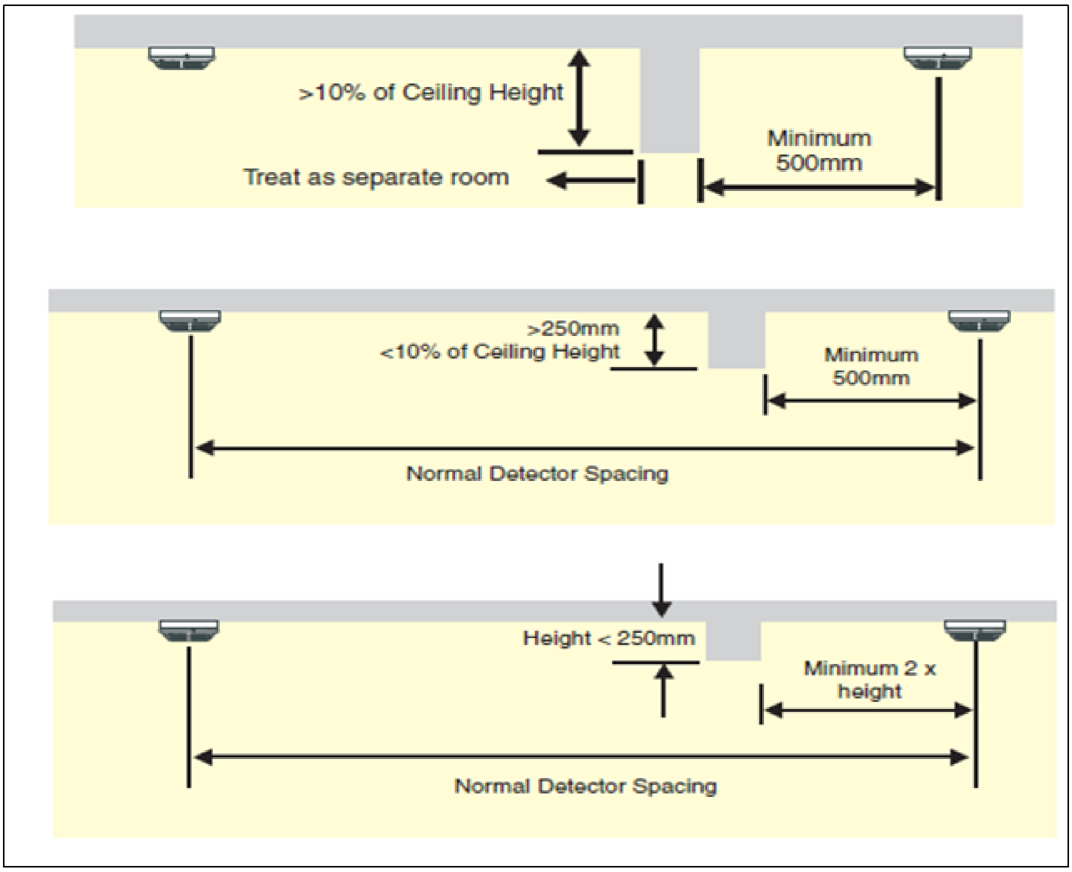
- يراعى عند تركيب كواشف الحزمة الـBeam Detectors ألا تقل المسافة من الأرض النهائية والكاشف عن 2.7 متر تلافيا للإنذارات الكاذبة نتيجة تقاطع الأشعة مع الأجسام المتحركة.

بعض المتطلبات والملاحظات التى يجب أن تأخذ فى الاعتبار عن توزيع الكواشف طبقا للـNFPA وطبقا للـBS5839/ British standard .

- في حالة وجود مخرج تكييف يجب مراعاة ألا تقل المسافة بين الكواشف ومداخل الهواء أو أنظمة تدوير الهواء عن واحد متر كما هو موضح بالشكل.



- في حالة وجود كمرات ساقطة بالسقف يجب مراعاة الاتي:

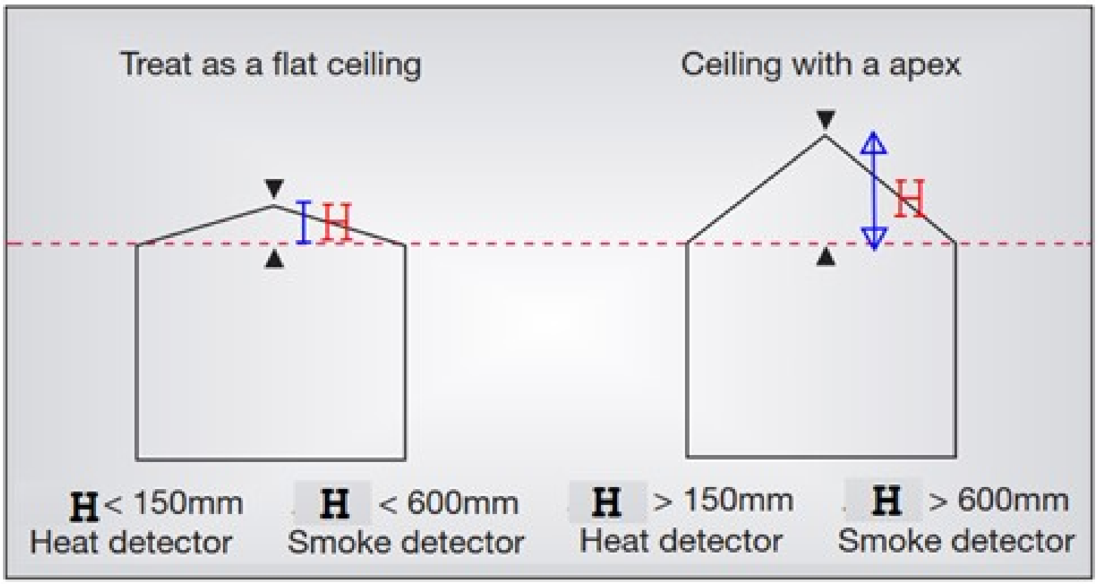


-يجب أن تكون أماكن تركيب الكواشف موضحة على الرسومات التصميمة وكذلك الرسومات التنفيذية للنظام.

-يجب أن تكون الكواشف متوافقة مع النظام ولوحة البيان والتحكم.

-بالنسبة للأسقف المائلة فى اتجاه واحد يتم توزيع الكواشف على المساحة المسقطة أفقيا بحيث تكون المسافة الأفقية هى المسافة البينية.

-فى الأسقف المثلثية ذات الضلعين المائلين لو قيمة (H) أقل 25سم فى حالة كاشف الحرارة أو أقل من 60سم فى حالة كاشف الدخان كما هو موضح فى الشكل التالى يتم معاملتها على أنها أسقف مستوية ويتم توزيعها على السطح المسقط أفقيا. أما إذا زادت القيمة عن 25 سم فى حالة كاشف الحرارة و60 سم فى حالة كاشف الدخان يمكن زيادة المسافة بين الكواشف بحوالي 1٪ لكل درجة زاوية ميل من السقف بحد أقصى 25٪.



الكاسر الزجاجي Manual Break Glass

يطلق عليه أيضا نقاط النداء الـCall Point .

في حالة مشاهدة أحد الأفراد الحريق قبل سماع الإنذار يقوم بالضغط على وحدة النداء كي تنطلق السرينة للتحذير من وجود حريق.

يتم وضع الكاسر الزجاجي فى منظومة الإنذار المبكر للحريق بحيث تعمل يدويا عن طريق كسر الوجه الزجاجي والضغط على المكبس.

يتم تشغيل الكاسر الزجاجي بواسطة الأفراد المتواجدين في منطقة الحريق ويتم توزيعه في أماكن معينة ويعمل نظام الإنذار اليدوي عن طريق التيار الكهربائي ويوجد منه نوعان Single action وDouble action.

- الـSingle action يجب أن تكون أدوات التحكم وآليات التشغيل قابلة للتشغيل بيد واحدة ولا تتطلب إحكام الإمساك أو الضغط.
- الـDouble action يتطلب من المشغل ضرب المطرقة المثبتة في المقدمة لكسر الزجاج والضغط على ذراع السحب.

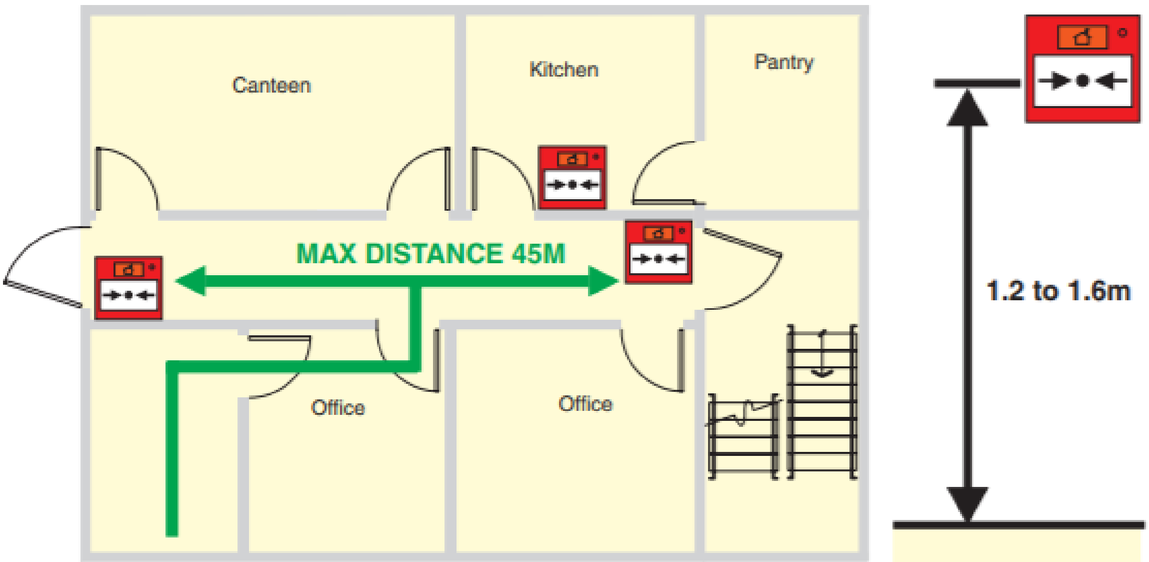
-يجب اختيار درجة الحماية المناسبة الـIP للكاسر الزجاجي فى الأماكن المعرضة للمياه والعوامل الجوية وبالتالي استخدم كاسر من النوع Weather Proofفى هذه الأماكن.

-في المناطق التي يمكن أن تتعرض فيها نقاط النداء اليدوية للعبث بصورة كبيرة يجوز استخدام أغطية شفافة لحماية نقاط النداء اليدوية وذلك بموافقة الجهة المختصة وفي هذه الحالات يتم تشغيل نقاط النداء اليدوية بالطريقة المعتادة بعد رفع الغطاء الشفاف.

- يجب ألا يتجاوز زمن التأخير Delay Time بين عمل نقطة النداء اليدوية وإعطاء إشارة الإخلاء عن 3 ثواني، وذلك في منطقة الإنذار المحيطة بنقطة النداء على الأقل.

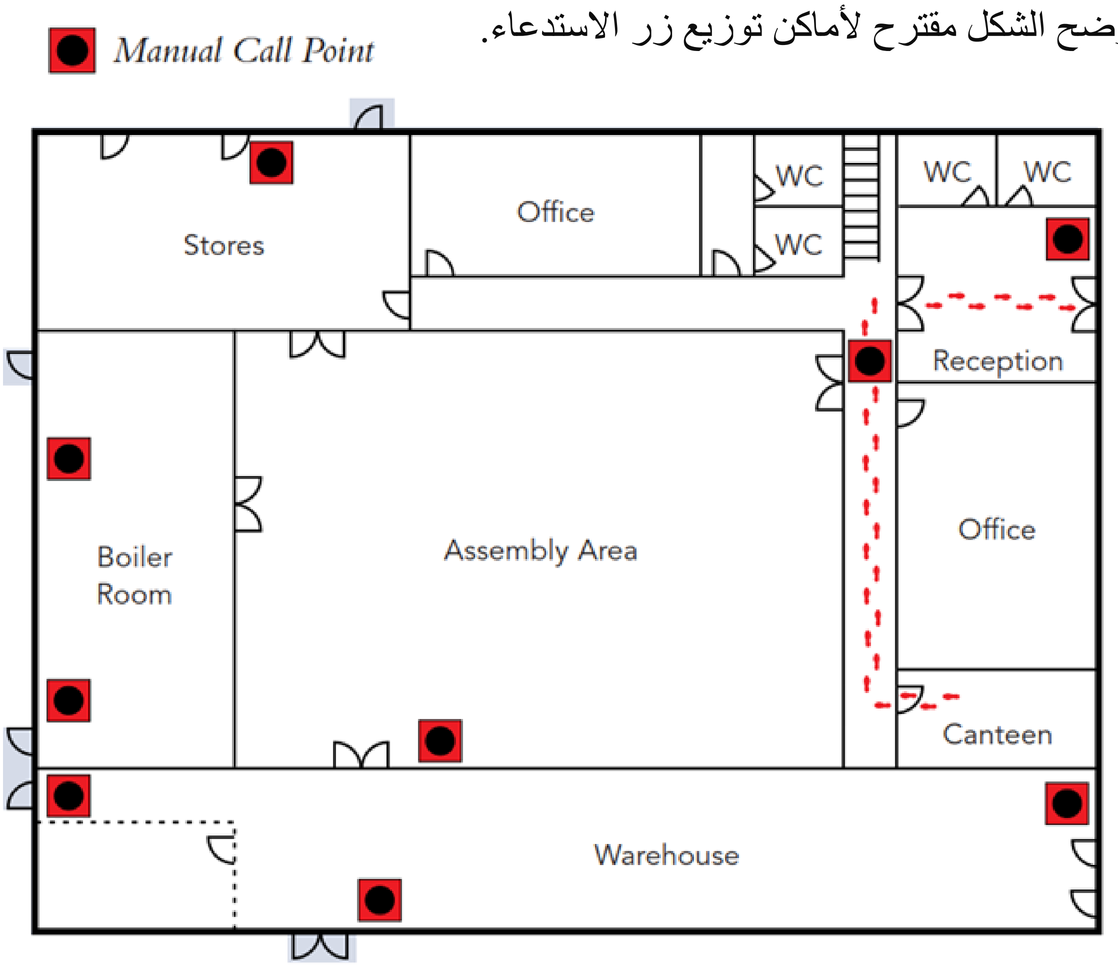
-يجب أن يركب الكاسر الزجاجي في مسالك الهروب بالمسارات الموصلة للمخارج المؤدية للسلالم عند كل طابق وكذلك في منافذ صرف المخارج.

- تحدد مسافة الإرتحال لأقرب وحدة إنذار يدوي طبقا لظروف الموقع وحالة شاغليه وبشرط ألا تزيد عن 45 متر طبقا الـBS5839 وعن 30متر طبقا للكود المصري وفي الممرات يجب ألا تزيد المسافة بين وحدة وأخرى عن 45 متر.

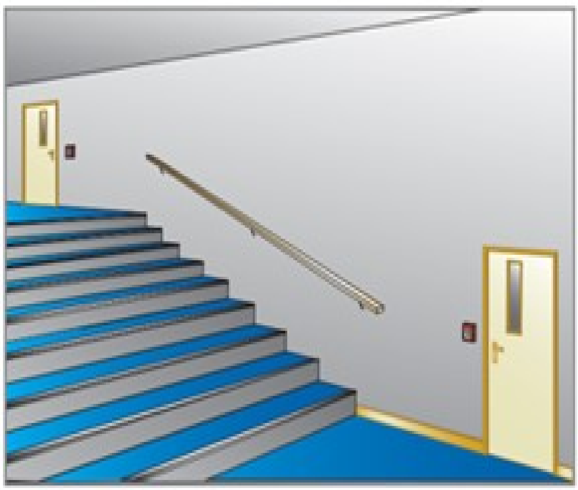


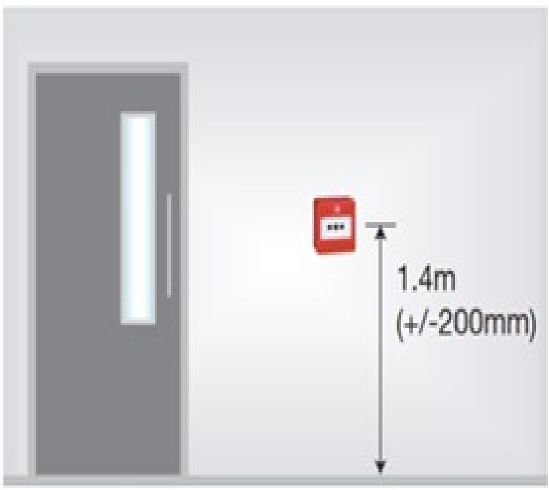
- يجب أن تكون الأزرار واضحة وسهلة الاستخدام ومدون عليها طريقة الاستخدام ومطلية بلون مخالف للون الحائط (غالبا يكون اللون الأحمر).

يوضح الشكل مقترح لأماكن توزيع زر الاستدعاء.



-يراعى ألا يقل ارتفاع تركب أزرار الإنذار عن 1.1 متر ولا يزيد عن 1.4 متر من الأرضية النهائية وفى مكان يسهل الوصول اليها طبقا الكود المصري. وطبقا للـ BS/5839 يراعى ألا يقل ارتفاع تركب أزرار الإنذار عن 1.2 متر ولا يزيد عن 1.6 متر من الأرضية النهائية.





يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للكاسر الزجاجي طبقا لشركة Cooper.

Code	CBG370S	CBG370WP
Description	Surface / Flush Mounting Callpoint	Weatherproof Callpoint
Standards	EN54 Pt11	EN54 Pt11
Specification		
Operating Voltage	17V dc to 32V dc	17V dc to 32V dc
Quiescent Current	< 250μA	< 250μA
Environmental		
Operating Temperature	-10°C to +55°C	-10°C to +55°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 93% RH	0 to 93% RH
Physical		
Construction	PC/ABS	PC/ABS
Colour	Red	Red
Dimensions (H x W x D)	87mm x 87mm x 57mm (36mm flush)	87mm x 87mm x 59mm
Weight	0.2kg	0.2kg
Ingress Protection	IP42	IP65
Compatibility		
Suitable for use with	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems	

نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أنه لابد من معرفة طبيعة المكان الذي سوف يتم تركيب الـcall station لتحديد درجة الحماية المناسبة الـIP .

أجهزة الإنذار الـAlarms

تصدر إنذار صوتي أو ضوئي عند حدوث حريق من أجل إخلاء المنطقة التي ظهر فيها الحريق استعدادا لإطفاء الحريق. يوجد أنواع وطرق مختلفة لأجهزة الإنذار مثل الأجراس والسراين وفلاش ضوئي ومكبرات الصوت.

A-الأجراس الـBells

تعمل الأجراس عند جهد مستمر 24 فولت وتسحب تيار مقداره حوالي 20 ميللي أمبير ويعطي إنذار صـــوتي بقوة أكبر من 90 ديســـبيل على بعد 1 متر من الجرس. يجب أن تعمل هذه الأجراس بكفاءة حتى درجة حرارة حوالي 50 م.

الجدول التالى يوضح المواصفات الفنية للـBells طبقا لشركة Cooper.

Code	**CFB6D24**
Description	Internal 6 Inch Bell
Standards	EN54 Pt3
Specification	
Operating Voltage	24V dc
Current Consumption	25mA at 24V dc
Sound Output	93-95dB(A) at 24V dc
Environmental	
Operating Temperature	-10°C to +55°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 93% RH
Physical	
Construction	Gong-Steel/Base-Polycarbonate
Colour	Red
Dimensions (Dia x D)	152mm x 63mm
Weight	0.85kg
Ingress Protection	IP21C
Cable Entry	Rear

B- السرينة

يتم تركيبها خارج المبني على ارتفاع حوالي 3 متر. عادة ما تكون السرينة مزودة بفلاش ضوئي لتنبية من بخارج المبنى بوجود حريق داخل المبنى لطلب المساعدة وإبلاغ المطافى.

السرينة تعمل عند جهد 24 فولت مستمر وتسحب تيار حوالي 80 ميللي أمبير و تعطي السارينة الواحدة صوت حتى 100 ديسيبل على بعد 1 متر من موقع السارينة ويتم إطلاق سارينة الإنذار بمجرد عمل أي كاشف من الكواشف المركبة في المبني أو عند تشغيل أي نقطة إنذار يدوية ويراعى أن تكون الأجراس والسراين من صناعة معتمدة ومطابقة للمواصفات العالمية.

Code	CASB383	CASB383WP
Description	Internal Wall Sounder Beacon	Weatherproof Wall Sounder Beacon
Standards	EN54 Pt3	EN54 Pt3
Specification		
Operating Voltage	17V dc to 32V dc	17V dc to 32V dc
Standby Current	< 320µA	< 320µA
Tones (set by panel)	Continuous: 984Hz Pulsed: 984Hz / 0Hz pulse 1Hz Two tone: 644 / 984Hz at 1Hz cycle Slow whoop: 500-1200Hz in 3.5 seconds/0.5secs gap	Continuous: 984Hz Pulsed: 984Hz / 0Hz pulse 1Hz Two tone: 644 / 984Hz at 1Hz cycle Slow whoop: 500-1200Hz in 3.5 seconds/0.5secs gap
Sound Output at +/-3dB (set by panel)	Low volume: 92dB at < 6.5mA Medium volume: 97dB at < 7.5mA High volume: 100dB at < 8.5mA	Low volume: 92dB at < 6.5mA Medium volume: 97dB at < 7.5mA High volume: 100dB at < 8.5mA
Flash Energy	1Hz	1Hz
Environmental		
Operating Temperature	-10°C to +55°C	-10°C to +55°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 95% RH	0 to 95% RH
Physical		
Construction	PC/ABS	PC/ABS
Colour	Red	Red
Lens Colour	Red	Red
Dimensions (H x W x D)	105mm x 105mm x 95mm	108mm x 108mm x 103mm
Weight	0.21kg	0.32kg
Ingress Protection	IP42	IP66
Cable Entry	Rear/side	Rear/side
Cable Size / Type	0.5mm to 2.5mm/ FIRETUF, FP200 or MICC	0.5mm to 2.5mm/ FIRETUF, FP200 or MICC
Compatibility		
Suitable for use with	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems	Cooper Intelligent Addressable Fire Systems

نلاحظ من خلال المواصفات الفنية أنه يمكن ضبط مستوى الصوت المطلوب من الوحدة من خلال لوحة التحكم الـFACP و أيضا نلاحظ قيمة الـIP عالية لتركيبها خارج المبنى.

C-فلاش ضوئي (Flash or Strobe Light)

تستخدم وسائل الإنذار الضوئية والتي تعطى ضوء متقطعا فى الأماكن عالية الضوضاء والأماكن التى يتواجد بها أشخاص صم وكذلك فى المستشفيات كوسيلة إنذار إضافية ويكون استخدامها مطلوبا فى الأماكن التى يزيد المستوى بها عن 90 ديسبيل.

المواصفات الفنية لـFlash or Strobe Light طبقا لشركة Cooper.

Code	FX003	FX003W
Description	Flush Sounder	Flush Sounder
Standards	EN54 Pt3	EN54 Pt3
Specification		
Operating Voltage	6V dc to 28V dc	6V dc to 28V dc
Current Consumption	20mA at 24V dc	20mA at 24V dc
Sound Output	98dB(a) (+/- 2), at 1 Metre	98dB(a) (+/- 2), at 1 Metre
Environmental		
Operating Temperature	-25°C to +55°C	-25°C to +55°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 95% RH	0 to 95% RH
Physical		
Construction	ABS	ABS
Colour	Red	White
Dimensions (H x W x D)	86mm x 86mm x 36mm	86mm x 86mm x 36mm
Weight	0.3kg	0.3kg
Ingress Protection	IP20	IP20
Cable Entry	Via separate back box	Via separate back box

- يمكن استخدام الفلاش الضوئي منفرد أو مزود بإنذار صوتي كما هو موضح في المواصفات الفنية.

- يتم اختيار الفلاش طبقا لقيمة الـCandle، وهي وحدة قياس شدة الإضاءة.

- لابد من عمل تزامن بين جميع الفلاش الضوئي في نفس المكان بحيث تعطي نفس الفلاش بنفس المعدل والتوقيت ويتم عمل ذلك إما باستخدام Sync. Module ، حيث يتم تركيبة ضمن الـLoop وذلك عن طريق تركيب الفلاش الضوئي علي خرج Sync. Module أو أن تكون لوحة الإنذار تحتوي علي Sync. Protocol بداخلها built in.

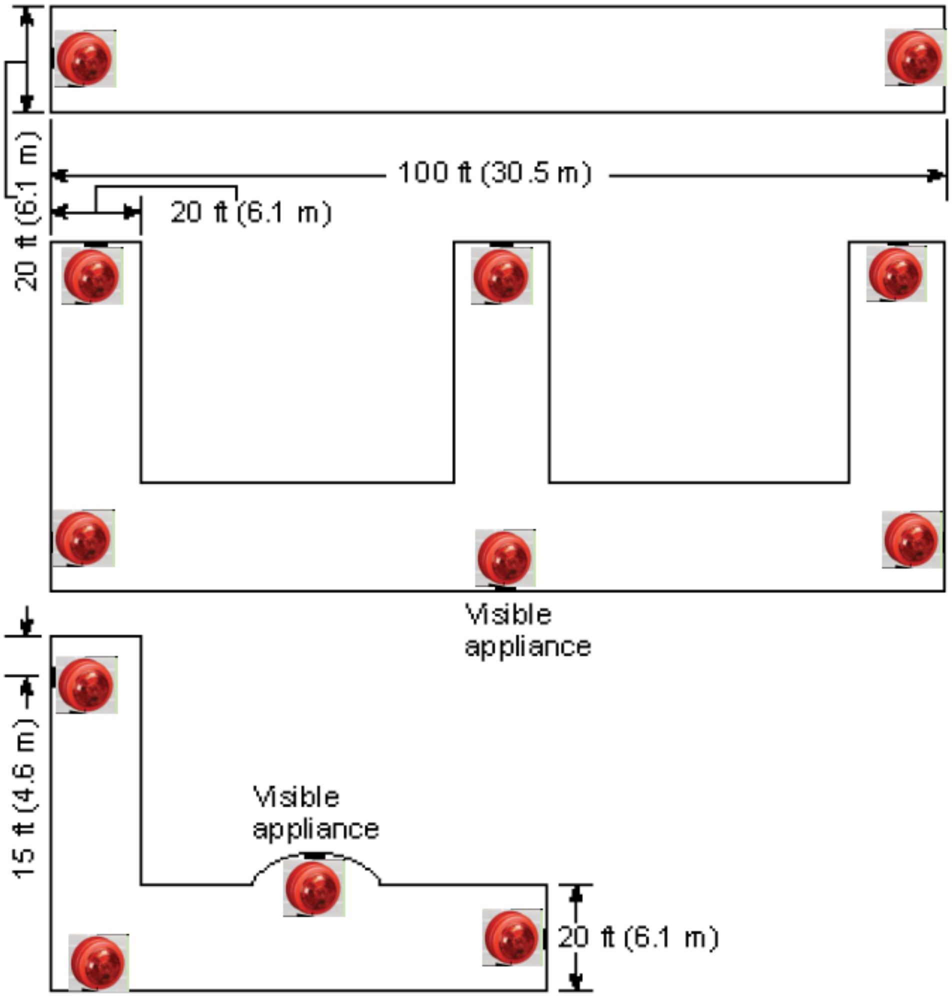
NFPA's Light Output Candela Requirements

The following two charts show NFPA 72's light output requirements for ceiling- and wall-mounted devices based on room size / dimension, and ceiling height maximums.

Table 10: Minimum Light Output Requirements for Ceiling-Mounted Appliances				
Maximum Room Size		Maximum Ceiling Height		Minimum Required Light Output (Effective Density) One Light (cd)
m	feet	m	feet	cd
6.1 x 6.1	20 x 20	3.05	10	15
9.14 x 9.14	30 x 30	3.05	10	30
12.1 x 12.2	40 x 40	3.05	10	60
15.2 x 15.2	50 x 50	3.05	10	95
6.1 x 6.1	20 x 20	6.1	20	30
9.14 x 9.14	30 x 30	6.1	20	45
12.1 x 12.1	40 x 40	6.1	20	80
15.2 x 15.2	50 x 50	6.1	20	115
6.1 x 6.1	20 x 20	9.14	30	55
9.14 x 9.14	30 x 30	9.14	30	75
12.1 x 12.1	40 x 40	9.14	30	115
15.2 x 15.2	50 x 50	9.14	30	150

Table 11: Minimum Light Output Requirements for Wall-Mounted Appliances			
Maximum Room Size (shown in feet)	One Light per Room (shown in cd)	Two Lights per Room (Located on Opposite Walls)	Four Lights per Room (One Light per Wall)
20 x 20	15	NA	NA
28 x 28	30	Unknown	Unknown
30 x 30	34	15	NA
40 x 40	60	30	15
45 x 45	75	Unknown	Unknown
50 x 50	94	60	30
54 x 54	110	Unknown	Unknown
60 x 60	135	95	30
70 x 70	184	95	60
80 x 80	240	135	60
90 x 90	304	185	95
100 x 100	375	240	95
110 x 110	455	240	135
120 x 120	540	305	135
130 x 130	635	375	185
NA = Not Allowable			

يوضح الشكل التالى توزيع الفلاش فى الممرات طبقا للـNFPA .



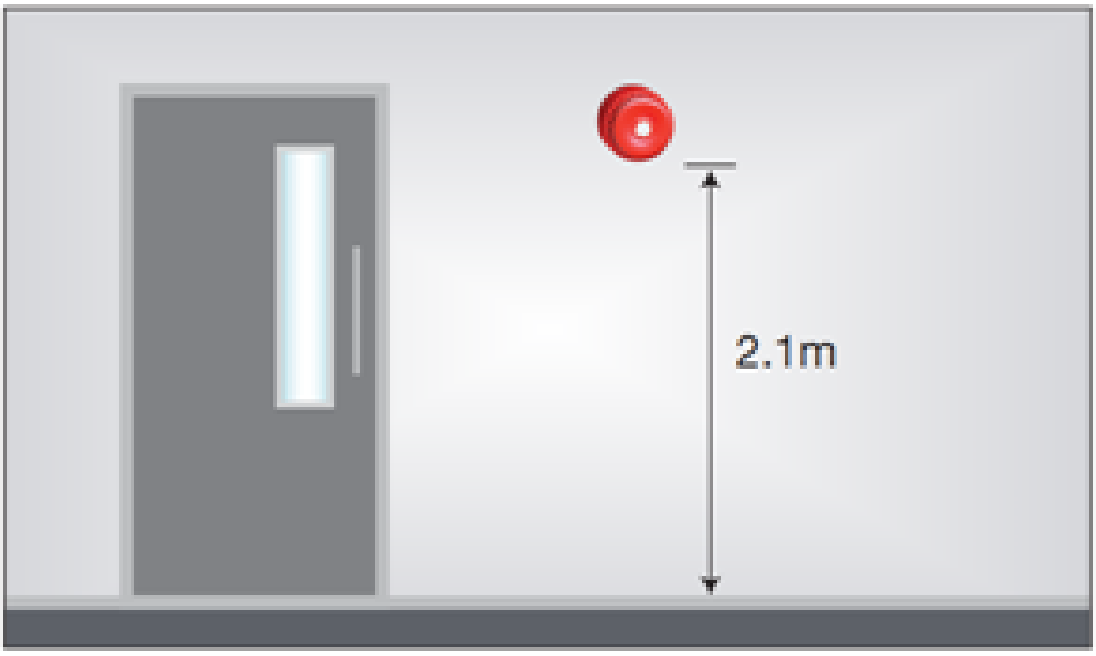
D-الـ Speaker's

يصدر رسالة إخلاء عند اكتشاف حدوث حريق.

E- الـHorn

عبارة عن مكبر صوت مناسب للتركيب فى الخارج الـ Outdoor وكذلك المصانع.

- يراعى عند تركيب أجهزة الإنذار الداخلية ألا يقل ارتفاع التركيب عن 2.1 متر من المستوى الأرض النهائية (وفقًا للمواصفة القياسية BS 5839).



ملاحظة عامة:

✓ فى نظام إنذار الحريق من النوع التقليدي Conventional FACP يتم توصيل أجهزة الإنذار على zone مستقلة عن الكواشف.

✓ فى نظام إنذار الحريق من النوع المعنون Addressable FACP يتم توصيل أجهزة الإنذار مع الكواشف على نفس الـLoop .

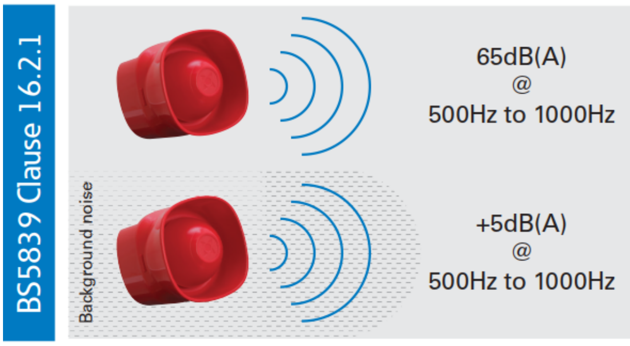
بعض المتطلبات الأساسية الواجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ أجهزة الإنذار (نقلا عن الكود المصري)

- يجب أن يتوافر فى كل منطقة على الأقل جهاز إنذار واحد.
- يجب ألا يقل ارتفاع أجهزة الإنذار عن 2.3 متر من مستوى الأرض النهائية.
- يراعى عند توزيع أجهزة الإنذار الصوتية أن تعطى شدة صوت تزيد بمقدار 15 ديسيبل عن الضوضاء الموجود بالمكان ولا يقل مستوى شدة الصوت لإشارات الإنذار من الحريق عن 75 ديسيبل على بعد 3 متر.

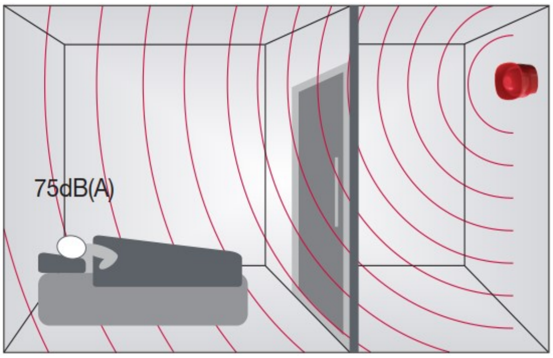
- في حالة استخدام أجهزة الإنذار الصوتية في غرف النوم بالفنادق ألا تقل شدة الصوت عند راس كل فرد عن 70 ديسيبل.

- في حالة استخدام أجهزة الإنذار المرئية يكون معدل ومضات الضوء من 60 الى 120 ومضة في الدقيقة.

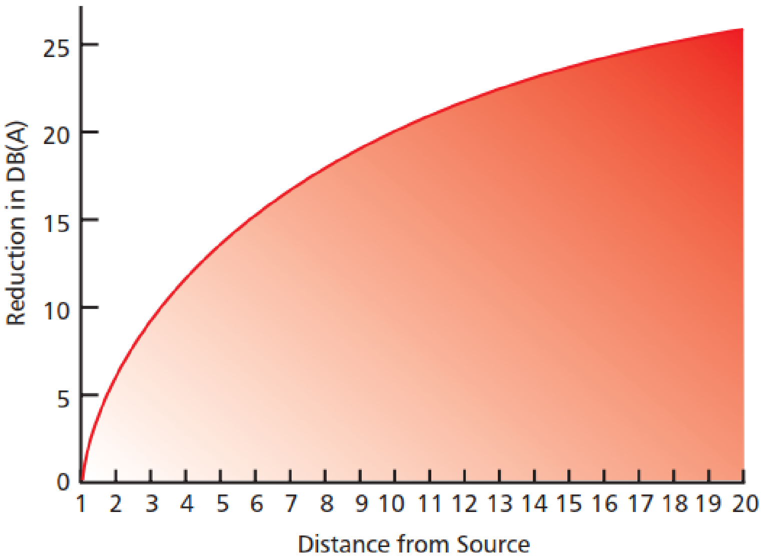
- The minimum sound level of a sounder device should be 65dB or 5 dB above a background noise. The maximum sound level should not exceed 120dB (According to BS 5839).



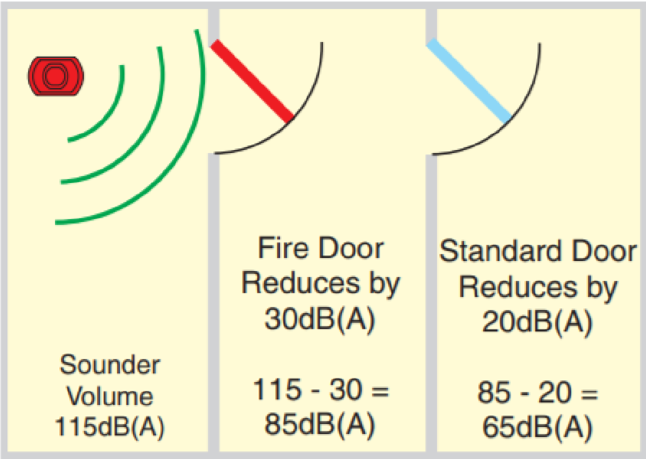
- For areas where people are sleeping, sounder devices should produce a minimum 75dB at the bed-head with all doors shut (According to BS 5839).



يوضح الرسم البياني التالي تغير الصوت مع المسافة المحورية من الجرس.



الملاحظ أن كلما زاد البعد عن جهاز الإنذار كلما قلت شدة الصوت. يؤخذ بعين الاعتبار تأثير الأبواب العادية بمقدار 20 ديسيبل وأبواب الهروب من الحريق بمقدار 30 ديسيبل.



Average Ambient Sound Level According to Location based on (NFPA)

Locations	Average Ambient Sound Level
Business occupancies	55 dBA
Educational occupancies	45 dBA
Industrial occupancies	80 dBA
Institutional occupancies	50 dBA
Mercantile occupancies	40 dBA
Piers and water-surrounded structures	40 dBA
Places of assembly	55 dBA
Residential occupancies	35 dBA
Storage occupancies	30 dBA
Thoroughfares, high density urban	70 dBA
Thoroughfares, medium density urban	55 dBA
Thoroughfares, rural and suburban	40 dBA
Tower occupancies	35 dBA
Underground structures and windowless buildings	40 dBA
Vehicles and vessels	50 dBA

الوحدات الـModules

هى عبارة وحدات تقوم بالإدارة والتحكم فى بعض العمليات مثل الـControl Module والـMonitor Module والـDoor Holder وكذلك الـ Auto Dialer.

A-الـControl Module

تســتخدم للتحكم في إيقاف أو تشــغيل بعض العمليات أثناء حدوث حريق حيث أنها تنقل إشـارة من لوحة التحكم الرئيسـية الـــFACP الى الجهاز المراد إيقافه أو تشـغيله أثناء وجود حريق مثل: -

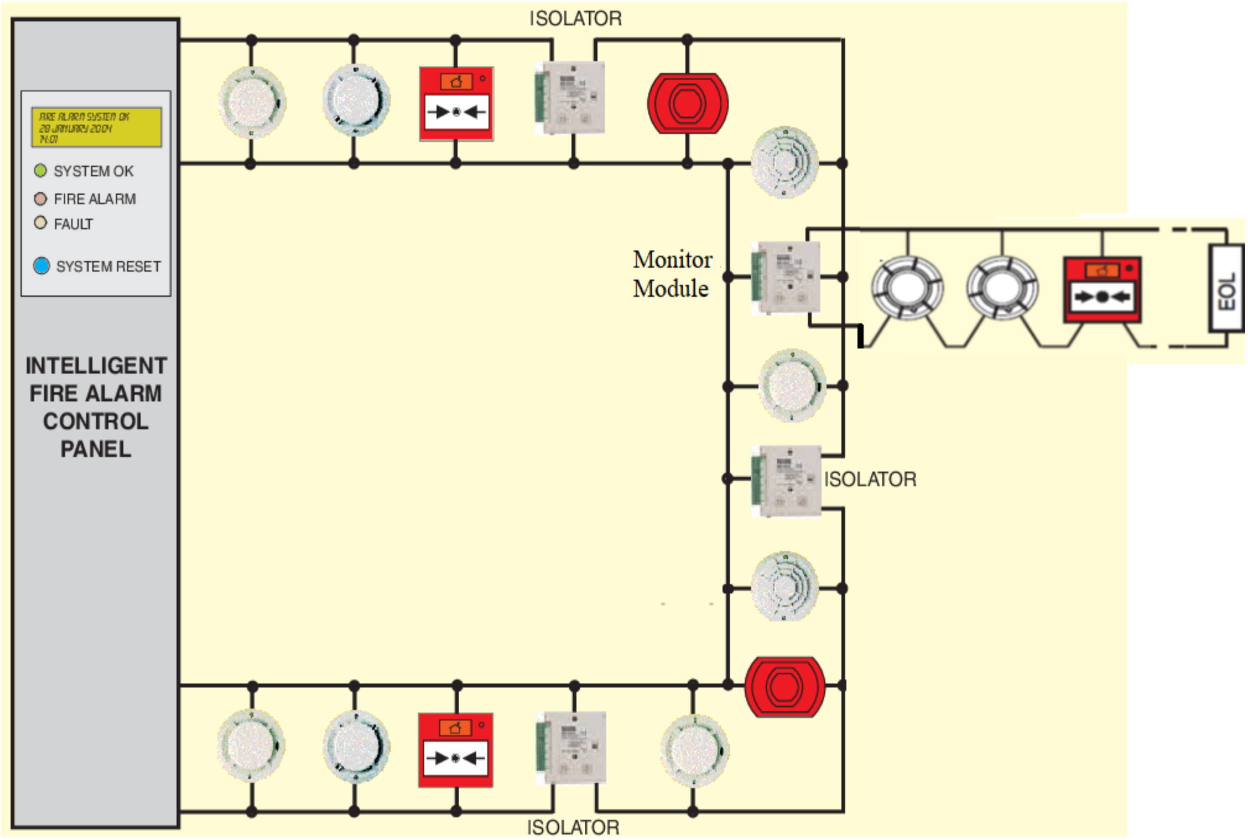
- إيقاف المصاعد.
- غلق بعض لوحات الكهرباء.
- تشغيل مراوح سحب الدخان الـ Smoke Exhaust Fan
- إيقاف مراوح ضخ الهواء الـ Fresh Air Fanلأنها تساعد على زيادة الحريق.

B- الـMonitor Module (M.M)

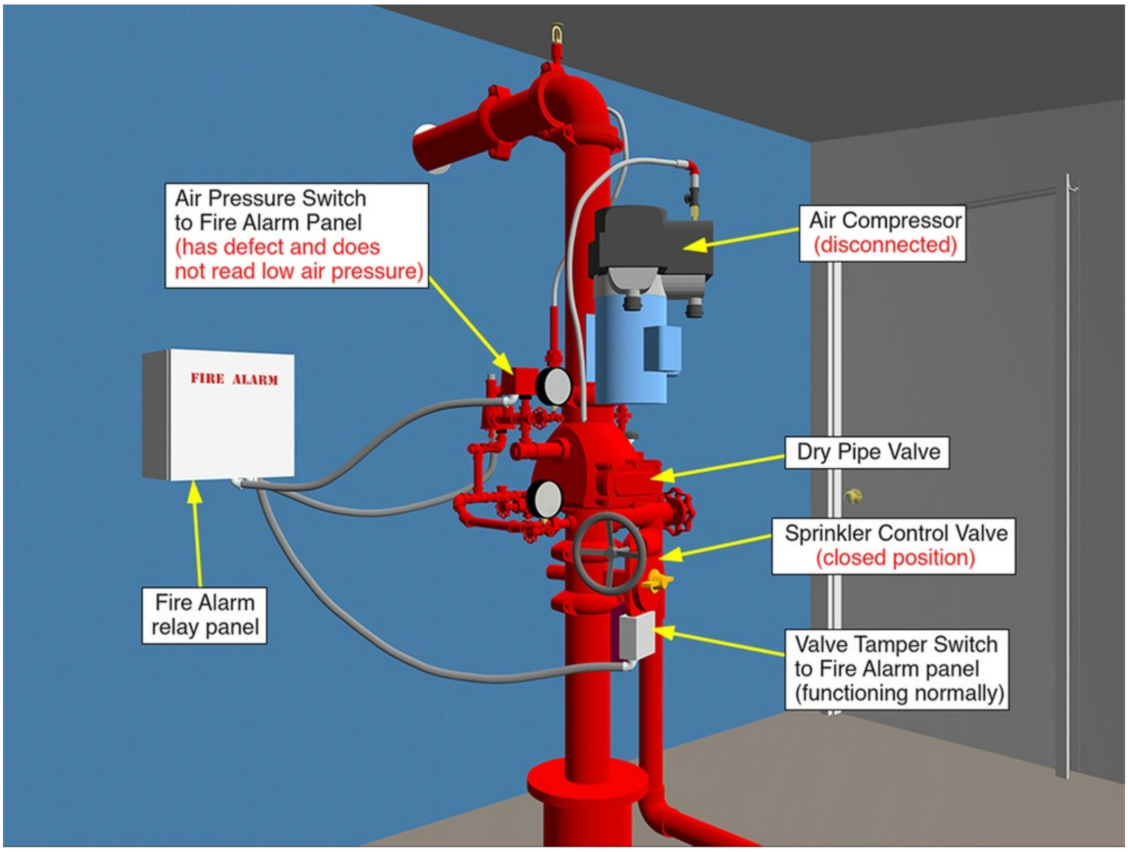
الـMonitor Module وحدة معنونة تستخدم لمراقبة وحدات غير معنونة ويمكن استخدامها في عنونـة النظم التقليـديـة لإعطـائـه عنوانـا وبذلك يمكن دمجها في النظم المعنونة كما هو موضح فى الشكل التالى.

- تستخدم للربط بين اللوحة المعنونة الـAddressable FACP والكواشف التقليدية الـ Conventional Defectorsحيث يصبح لها عنوان مثل الكواشف المعنونة مع

ملاحظة أن عند توصيل الـ Monitor Module بكواشف الدخان لابد أن تكون بها إمكانية الـ power supply لان Monitor Module العادي يقوم بنقل الإشارة فقط وغير مزود بـ power supply.



- تستخدم كذلك لمراقبة بعض العمليات، حيث تعتبر الـ Monitor Module وحدة إدخال (Input Module) والتي يمكنها مراقبة ومتابعة حالات معينة ونقل إشارات التحذير إلى لوحة التحكم الرئيسية في إنذار الحريق.
- مراقبة محبس سريان المياه الـWater Flow switch في مواسير نظام إطفاء الحريق، ويتم متابعته من خلال اللوحة المعنونة الـ Addressable FACP حيث يتم توصيله من خلال كابل مناسب الى لوحة Monitor Module.
- تستخدم أيضا لمراقبة الـTamper Switch حيث أن هذا المفتاح يجب أن يكون مفتوحا دائما للتأكد من تدفق الماء عند حدوث الحريق.



- يستخدم لمراقبة تسرب الغاز عن طريق ربطه بـ Gas Detector والـ Solenoid valve والذي يتواجد على خط الغاز وفي حالة وجود تسريب غاز يقوم الـ Gas Detector بإعطاء إشارة للـMonitor Module الذي يقوم بدوره بغلق المحبس.

C- الـDoor Holder

يتم وضعه خلف أبواب الهروب بحيث يعمل على مسك الباب بعد أن يقوم بفتحه أول شخص عند هروبه حتى نضمن عدم رد أو غلق الباب مرة أخرى في وجوه الهاربين من الحريق.

يتكون من قطعتين، قطعة يتم توصلها بالباب والثانية خلفه مرتبطة مع شبكة الإنذار عند حدوث حريق يتم توصيلها بجهد يجعلها تعمل كمغناطيس يمسك بالباب عندما يصل اليها.

Based on NFPA: Any device or system intended to affect the locking/unlocking of emergency exits shall be connected to the fire alarm system serving the protected premises. All emergency exits shall unlock upon loss of the primary power to the fire alarm system serving the protected premises. The secondary power supply shall not be utilized to maintain these doors in the locked condition.

D- الـ**Auto Dialer**

عبارة عن جهاز اتصال يحتوي على مجموعة من الأرقام للاتصال بالمطافى والإسعاف وأجهزة الأمن بالمبنى.

لوحة التحكم الرئيسية الـFire Alarm Control Panel

- تقوم الـFACP بالتحكم فى النظام وتغذيته بالجهد الازم ومراقبة عمله حيث يصل اليها الإشارة من الكواشف وتقوم بتشغيل الأجراس والسراين ولمبات البيان.
- تعمل على جهد 220V-50Hz ومزوده ببطاريات احتياطية تعمل الي فى حالة انقطاع التيار الكهربائي لمده لا تقل 24 ساعة وبها جهاز يقوم بشحن البطاريات عند عودة التيار.
- مزودة بإمكانية الاختبار الذاتي وتقوم بإعطاء إشارة إنذار صوتي فى حالة حدوث عطل فى اللوحة أو فى أى جزء من مكونات النظام أو فى حالة انقطاع التيار الكهربائي أو فصل البطاريات.
- مزوده بمفتاح لإعطاء إنذار عام لإخلاء المكان.
- التحكم اليدوي لفحص وإيقاف الأجهزة وإطلاق إشارات الحريق وإيقاف أجهزة الإنذار وكذلك إعادة تشغيل النظام مره أخره.
- بإمكانها تعطيل خاصة نظام التحكم فى الأبواب المغلقة الـ Access Control .

- يتم وضع لوحة الحريق الـFACP فى غرفة الأمن إن وجدت أو غرفة التيار الخفيف أو فى أى مكان مرئي لسهولة اكتشاف مكان الحريق.
- بإمكانها تعطيل مراوح الهواء الـ Fresh Air Fan وكذلك المصاعد الكهربية عن طريق إعطاء إشارة الى الـControl Module .
- تقوم لوحة الحريق بتشغيل مراوح سحب الدخان الـSmoke Exhaust Fan كما تقوم بتشغيل طلمبات الحريق.

أنواع اللوحات الرئيسية الـFACP

A- النوع التقليدي الـConventional

B- النوع المعنون الـAddressable

C- النوع اللاسلكي الـWireless Fire Alarm System

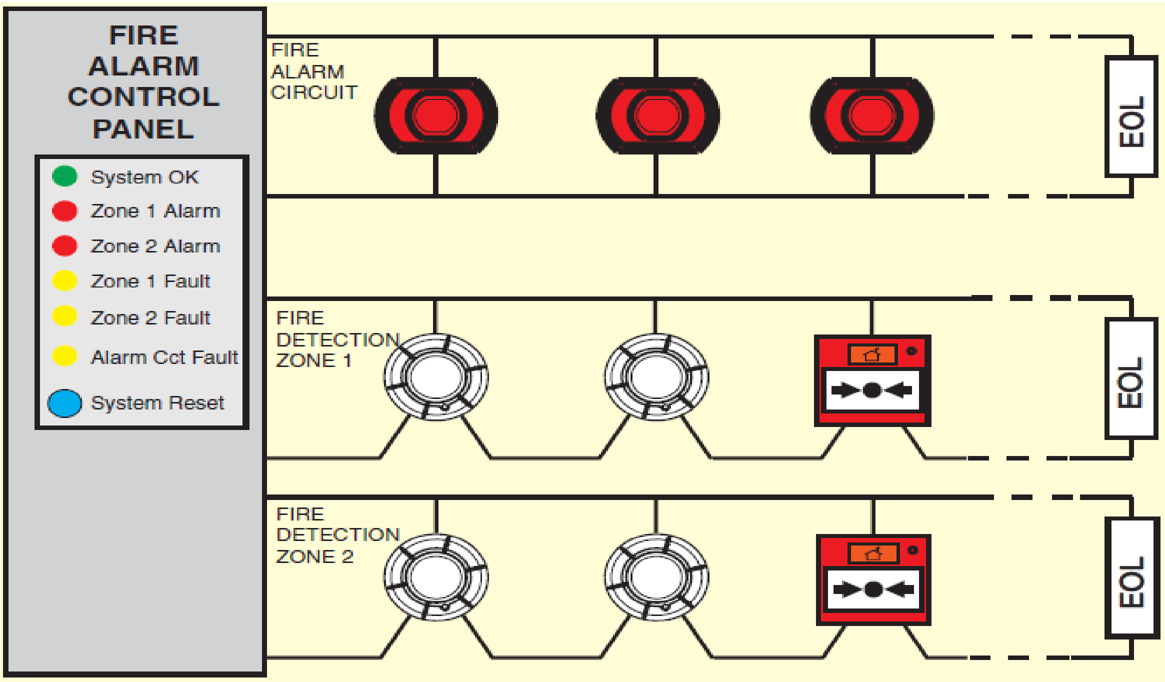
أولا النوع التقليدي الـConventional FACP

- عبارة عن نظام إنذار مبكر ضد الحريق يعتمد على مجموعة من الكواشف المتصلة ببعضها على منطقة معينة (Radial System) وتعطى إنذار على هذه المنطقة التى من خلالها يتحرك رجال الأمن فى هذه المنطقة ويكشف مكان الحريق.

- يتم توصيل الكواشف على دوائر وكذلك توصيل أجهزة الإنذار على دوائر أخرى كما هو موضح فى الشكل التالى مع ملاحظة أن عدد الكواشف فى الدائرة الواحدة الـZone يجب ألا يزيد عن العدد المنصوص عليه طبقا للشركة المصنعة للوحات الحريق. فمثلا أقصى عدد من الكواشف فى الـZone 32 كاشف طبقا لشركة Cooper وأيضا حتى 30 كاشف طبقا لشركة Menvier.

- فى منظومة التحكم التقليدية يتم توصيل كل مجموعة من كواشف الحريق التقليدية بدائرة كهربية منفصلة يطلق عليها اسم الـ Zone لمراقبة منطقة محددة بحيث يرسل أى كاشف

من المجموعة إشارة الى لوحة التحكم للإنذار بوجود حريق دون تحديد رقم أو عنوان الكاشف الذي أستشعر الحريق.



- طبقا للكود المصري يجب ألا تزيد مساحه أرضية منطقة الإنذار الواحدة عن 2000م2 وإذا كان مساحة الطابق الواحد أكبر من 300م2 فيجب ألا تشمل أى منطقة إنذار أكثر من طابق واحد. أما إذا كانت مساحه الطابق الواحد أقل من 300م2 فيجوز أن تشمل منطقة الإنذار الواحدة أكثر من طابق واحد وبحد أقصى ثلاثة طوابق ولكن بشرط ألا يزيد ارتفاع المبنى عن 28 متر. إذا زاد ارتفاع المبنى عن 28 متر فى هذه الحالة لابد أن يكون كل طابق على منطقة حماية واحدة (zone) بغض النظر عن مساحته.

- أسعار الكواشف من النوع التقليدي أقل بكثير من نظيرتها المعنونة لأن الكاشف التقليدي مجرد حساس ولكن الكاشف المعنون يتم تعريفة فى لوحة التحكم بعنوان وبالتالي يعمل كحساس وأيضا نعرف من خلال العنوان مكان الحريق.

- يتم توصيف اللوحة التقليدية بعدد الـZones حيث يتوفر منها 2-4-6 وحتى 8 Zone.

يوضح الجدول الأول المواصفات الفنية للوحة التحكم من النوع التقليدي لشركة Cooper والجدول الثاني لشركة Menvier.

Cooper

Code	FX2202CF	FX2204CF	FX2208CF
Description	2 Zone Control Panel	4 Zone Control Panel	8 Zone Control Panel
Standards	EN54 Pt2: 1997 + A1: 2006 EN53 Pt4: 19197 + A1: 2002 + A2: 2006 EN50130 Pt4 1996, EN50130 Pt4	EN54 Pt2: 1997 + A1: 2006 EN53 Pt4: 19197 + A1: 2002 + A2: 2006 EN50130 Pt4 1996, EN50130 Pt4	EN54 Pt2: 1997 + A1: 2006 EN53 Pt4: 19197 + A1: 2002 + A2: 2006 EN50130 Pt4 1996, EN50130 Pt4
Specification			
Number of Zones	2	4	8
Detectors per Zone	32	32	32
Number of Alarm Circuits	2 (4 on FX22002CR)	2 (4 on FX22004CR)	4
Alarm Circuit Load	150mA per circuit, 0.3A total	400mA per circuit, 0.8A total	500mA per circuit, 2A total
End Of Line Devices	Detection circuits: EOLM-1 monitoring unit Alarm lines: 6.8KΩ resistor	Detection circuits: EOLM-1 monitoring unit Alarm lines: 6.8KΩ resistor	Detection circuits: EOLM-1 monitoring unit Alarm lines: 6.8KΩ resistor
Auxiliary Fire Signal/Fault Output	5A 24V dc single pole changeover contacts	5A 24V dc single pole changeover contacts	5A 24V dc single pole changeover contacts
Auxiliary DC Output	No*	No*	24V dc fused. 30mA
Repeater Port	No*	No*	Yes
Mains Input Voltage	230V ac -15% +10%	230V ac -15% +10%	230V ac -15% +10%
System Operating Voltage	24V dc	24V dc	24V dc
Standby Duration	24 hours	24 hours	24 hours
Battery (Sealed Lead Acid)	1 x 3.2Ah	1 x 3.2Ah	2 x 3.2Ah
Recharge Period	24 hours	24 hours	24 hours
Environmental			
Operating Temperature	-5°C to +40°C	-5°C to +40°C	-5°C to +40°C
Humidity (Non Condensing)	0 to 75% RH	0 to 75% RH	0 to 75% RH
Physical			
Construction	Polycarbonate housing & back box	Polycarbonate housing & back box	Polycarbonate housing & back box
Dimensions (H x W x D)	Surface: 270mm x 332mm x 90mm Recessed: 279mm x 332mm x 122mm	Surface: 270mm x 332mm x 90mm Recessed: 279mm x 332mm x 122mm	Surface: 270mm x 332mm x 90mm Recessed: 279mm x 332mm x 122mm
Weight	5.2kg	5.8kg	6.0kg
Ingress Protection	IP30	IP30	IP30
Cable Entry	Top: 12x20mm entries with blanking plugs Rear cable entry aperture	Top: 12x20mm entries with blanking plugs Rear cable entry aperture	Top: 12x20mm entries with blanking plugs Rear cable entry aperture

Menvier

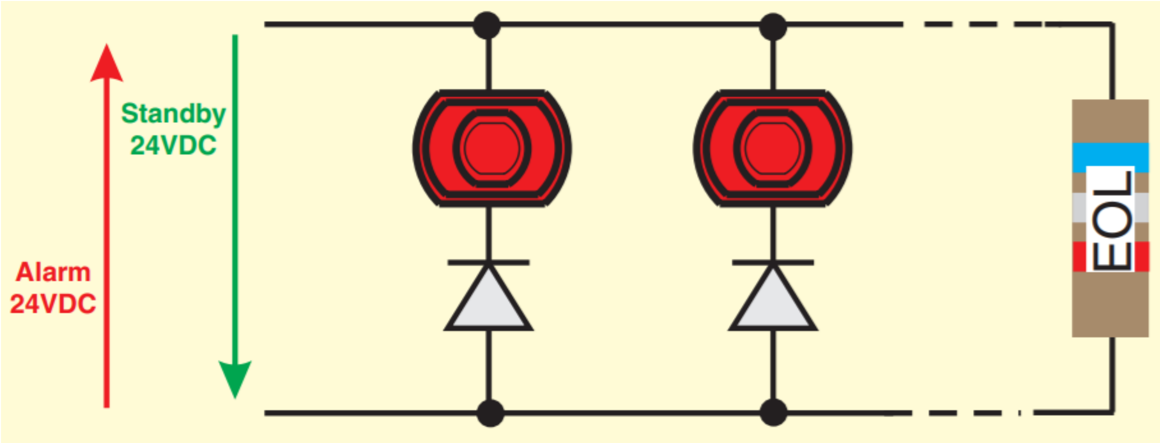
No. of zones	2, 4, 8; EOLR = 6K8
Detectors per zone	30
Power supply	Switch mode 1.25A/27Vdc
Monitored sounder outputs	2
Alarm load	800mA (shared)
Cable entry	13 entries, 20mm diameter knockouts
Max battery size	2 x 3.2Ah, 12V, SLA
Complaince	EN54 Parts 2 and 4

- لا يمكن تركيب حساس معنون على لوحة من النوع التقليدي ولكن يمكن العكس.

- تستخدم مقاومة فى نهاية دائرة الكواشف وتكون قيمتها عالية وبالتالي تسمح بمرور تيار منخفض فى الحالة العادية ولكن عند عمل أحد الكواشف فإن الدائرة يحدث بها short circuit وبالتالي تزيد قيمة التيار فى الدائرة.

- يتم استخدام مقاومة عالية القيمة فى دائرة أجهزة الإنذار وحيث أن أجهزة الإنذار بها Diode وبالتالي لا يمر أى تيار فى الحالة العادية ولكن عند حدوث حريق و عمل أحد

الكواشف فإن دائرة الإنذار يتم عكس أطرافها وبالتالي تعمل أجهزة الإنذار كما هو مبين فى الشكل التالى.



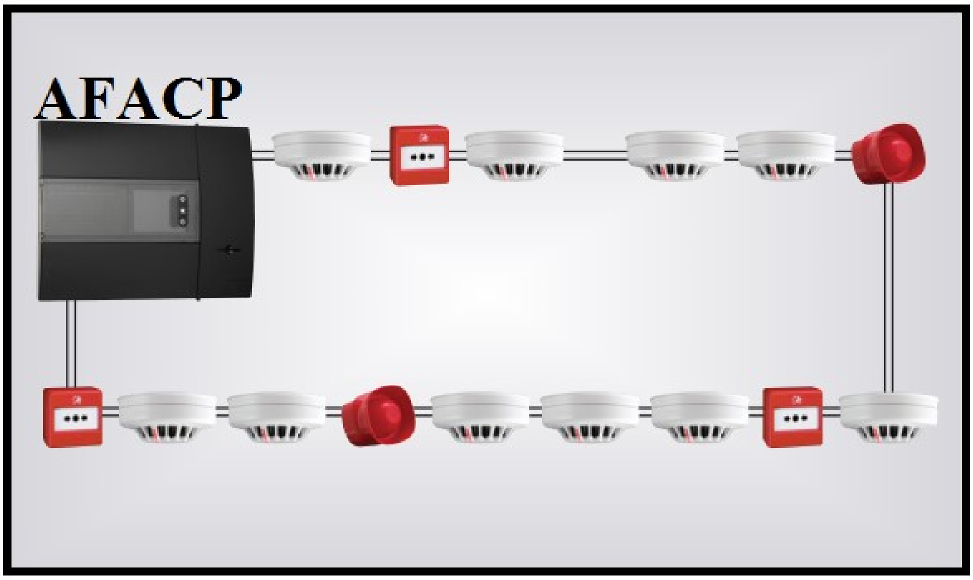
- تستخدم هذه المنظومة فى المباني والمنشئات الصغيرة وتتميز بتكلفة أقل نسبيا. تستخدم أيضا في المناطق الأقل أهمية لأنه عند حدث عطل فى إحدى الكواشف فإن كل الكواشف بعده تكون خارج الخدمة لأنها حلقة مفتوحة (Open Loop).

- يعتبر من أحد عيوب النظام التقليدي عدم استخدام وحدات تحكم Control Module وبالتالي لا يمكن التحكم فى المصاعد ومراوح الدخان ومراوح السحب وأيضا لا يمكن استخدام وحدات الـMonitor Module .

ثانيا النوع المعنون الـAddressable

- تعتمد هذه المنظومة فى عملها على توصيل مجموعة من الكواشف مع بعضها على دائرة كهربية مغلقة (Closed Loop) بحيث يأخذ كل حساس أو كاشف أرقام وأسماء الأماكن التى يوجد بها ولذلك عندما يظهر حريق على لوحة التحكم يظهر بيان رقم الكاشف وأسم المنطقة وساعة وقوع الحريق وبالتالي تتيح لوحة التحكم المعنونة معرفة مكان الحريق على عكس لوحة التحكم التقليدية تعمل كافة أجهزة الإنذار.

- يمكن توصيل الكواشف وأجهزة الإنذار وكذلك وحدات المراقبة والتحكم على نفس الدائرة الـLoop بحيث لا يتعدى الحد الأقصى من النقاط فى الدائرة والتي تختلف من شركة الى أخرى وقد تصل الى 200 جهاز لدى بعض الشركات.



- يتم توصيف لوحة الحريق من النوع المعنون طبقا لعدد الـLoop والتي يمكن أن تصل الى 10 Loop للوحة الواحدة لدى بعض الشركات.
- تختلف عدد الكواشف أو النقاط فى الـLoop فى النظام المعنون من شركة الى اخرى.
- يوضح الجدول التالى اشهر الشركات فى نظام الإنذار المبكر للحريق.

NO.	TYPE	COOPER DF6000 -UK	NOTIFIER NFS-2 3030-USA	GE EST3 USA/CANADA
1	Dimensions	40x50x13 cm	72x61x13 cm	90x69x12 cm
2	Loops	6 Loops Max	10 Loops Max	10 Loops Max for each CPU
3	Capacity	200 Device per Loop	159 Detector plus 159 Module	125 Detector plus 125 module per one LOOP.
4	Screen	12x9 TOUCH Screen	12x7 normal Screen	8 Line x21 characters =(168 chracters)
5	Horn	Addressable inside Loop	Conventional separatev LOOP	Conventional Separate Loop.
6	Repeater	Fixed inside Loop as a device	Fixed at separate Loop.	Fixed at separate Loop.
7	Isolator	Every Device Has short ckt isolator built in	Install one isolator device every between 20-25 device	install one isolator module every (20-25) device.or isolator base
8	Addressable T-Branch	Availble	not available	Availble
9	Network	up to 63 panels	up to 99 panels	up to 64 panels
ele	Addressing	Automatic software from panel	Rotary switch from each device	electronic addressing with no need to use switches
11	Relay 220 VAC	Available 3A Max.	not available only 110 VAC	not available.Only 24 VAC
12	Printer	Built in no need for ink replacement	Separate need for ink replacement	desktop dpt matrix printer (separate)
13	Speech Sounder	Available	not available	Availble
14	door holder	working at 24 VDC-DC Or 220 VAC	working at 24 VDC-DC Or 110 VAC	working at 24 VAC-VDC or 120 VAC

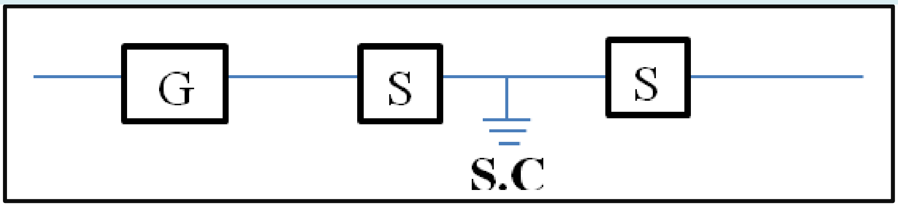
قد يصل عدد الكواشف أو النقاط فى الـLoop الواحد في بعض الشركات الى 250 device فى النظام المعنون كما هو الحال في شركة Zeta Alarms (UK manufacturer).

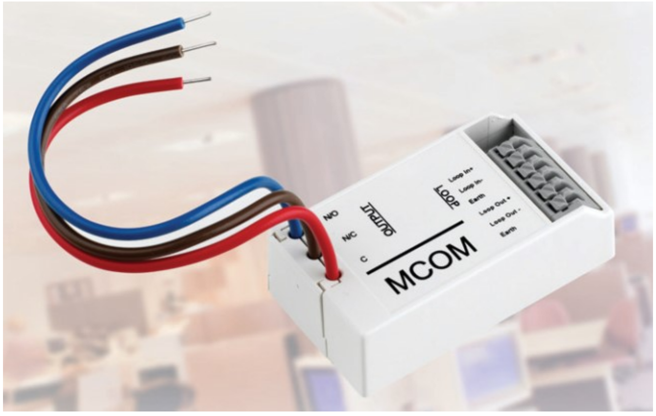
Technical Specification				
Model	QT/1	QT/2	QT/3	QT/4
Part No	37-500	37-501	37-502	37-503
Supply Voltage	230V +10%/-15% @ 50-60 Hz			
System Voltage	29.5V Nominal			
Number of loops	1	2	3	4
Loop Capacity	250	250	250	250
Zonal Indication - LED	20	20	20	20
Zonal Indication - LCD	250	250	250	250
Fault Output	Normally Energised Relay: 30V @ 1A			
Fire Output	Relay: 30V @ 1A			
Alarm Output	2 x Conv Sounder Output @ 450mA			
Printer	NO	NO	NO	NO
Dimensions	485 x 477.5 x 128			
Max Battery size	17Ah			
IP Rating	IP30			
Operating Temperature	-5°C to + 50°C			

Technical Specification					
Model	QT/4-8	QT/5-8	QT/6-8	QT/7-8	QT/8-8
Part No	37-504	37-505	37-506	37-507	37-508
Supply Voltage	230V +10%/-15% @ 50-60 Hz				
System Voltage	29.5V Nominal				
Number of loops	4	5	6	7	8
Loop Capacity	250				
Zonal Indication - LED	120				
Zonal Indication - LCD	250				
Fault Output	Normally Energised Relay: 30V @ 1A				
Fire Output	Relay: 30V @ 1A				
Alarm Output	2 x Conv Sounder Output @ 450mA				
Printer	For printer option add suffix 'P' eg. QT/4-8P				
Dimensions	485 x 477.5 x 163				
Max Battery size	17Ah				
IP Rating	IP30				
Operating Temperature	-5°C to + 50°C				

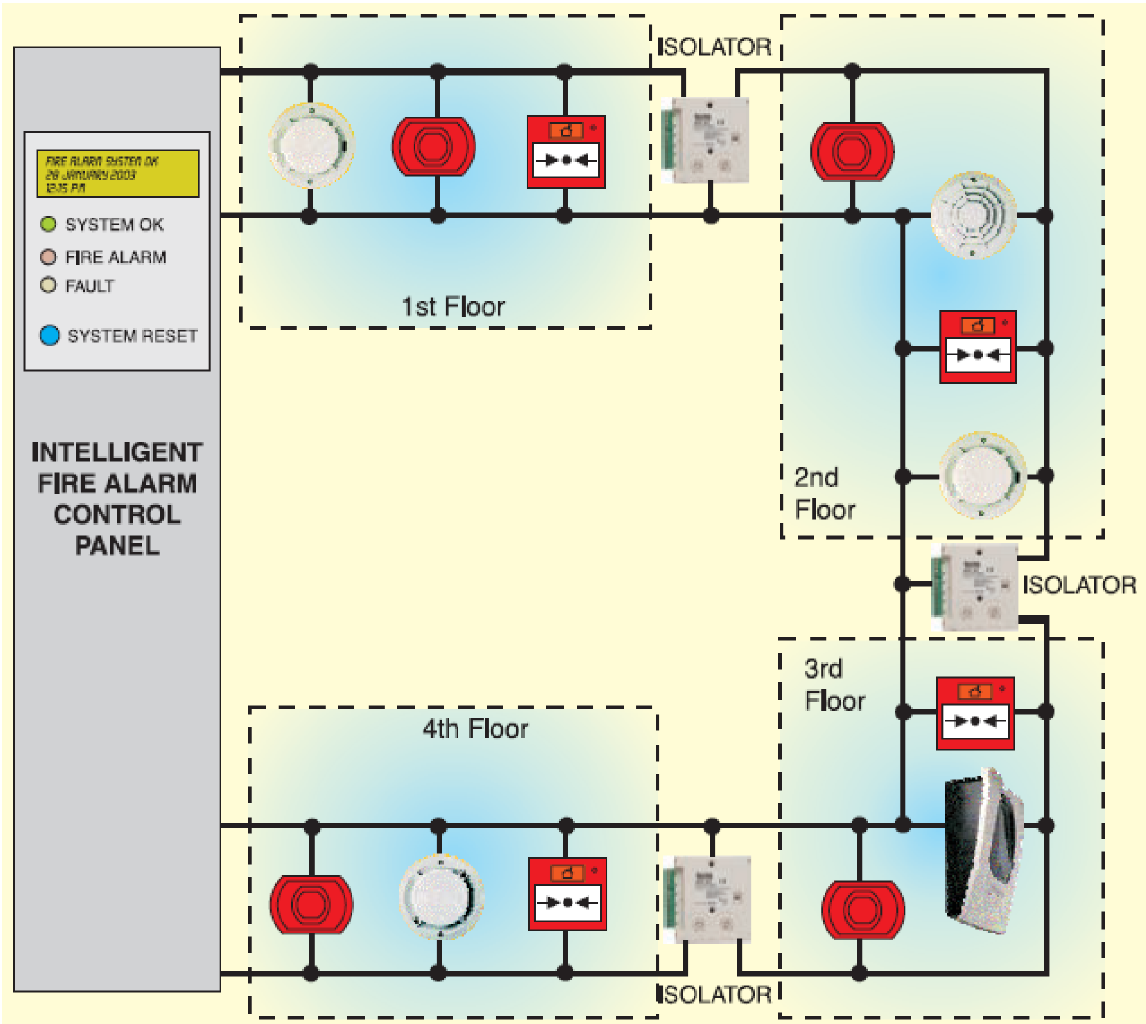
يجب ألا تزيد عدد النقاط أو Devices فى الـLoop الواحد عن القيمة المذكوره في كتالوج الشركة الموردة ويفضل تحمل الـLoop باقل من 80% من قدرة وذلك لامكانية عمل التوسعات المستقبلية. يتم احتساب نقاط التحكم والمراقبه وخاصة مع انظمة الاطفاء وغرف الطلمبات وخزانات الوقود على انها نقاط داخل اللوب بحيث لا يزيد اللوب شاملا تلك النقاط عن 125 نقطه. يفضل فصل اللوب فى المبانى الصناعيه طبقا للاستخدامات مع ترك مكان فى كل لوب لربط اى موديولات اضافيه عليه مستقبلا

ماذا يحدث عند وقوع Short Circuit على جزء في الشبكة؟





لحل هذا المشـــكلة يمكن عزل الخطأ بوضع جهاز الـ Isolation Device بين كـل عـدد معين من الكواشـــف ويفضـل كل 10 كواشـف لعزل الـــــ Fault.



ولكن حاليا معظم أنواع الكواشف تقريبا يوجد داخلها خاصية عزل الخطأ فيتم فصل عدد 2 كاشف فقط بدلا من10 كواشف كما كان في حالة استخدام العازل لأن الحساس هو الذي يفصل الـFault .

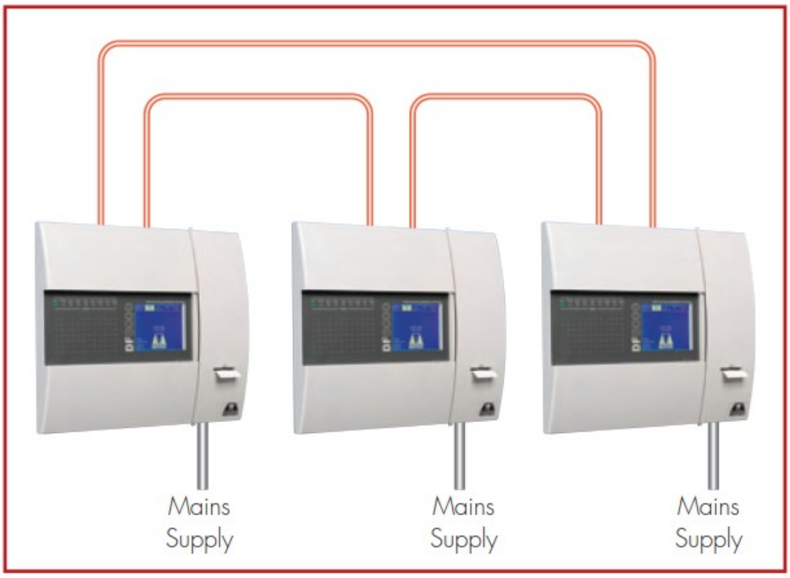
طبقا للـNFPA يجب إختبار نظام الكشف والإنذار ضد الحريق وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة ويجب إختبارها كل 3 سنوات على الأقل.

ثالثا النوع اللاسلكي الـ Wireless fire alarm system

عبارة عن نظام إنذار مبكر ضد الحريق من النوع اللاسلكي، يتم استخدامه فى حالة تعذر وجود مواسير وكابلات كما فى حالة المباني القديمة أو المباني الأثرية التى يمنع أى تكسير بها لمد كابلات أو مواسير وتعتمد على عدد معين من الحساسات.

- يمكن ربط إنذار الحريق مع أنظمة الأطفاء المختلفة مثل CO_2 -Water-FM 200 وكذلك أنظمة التكييف والتهوية عن طريق Monitor Moduel & Control Moduel .

- يمكن ربط أكثر من لوحة FACP مع بعض عن طريق كروت تضاف للوحه الرئيسيه كما هو موضح بالشكل التالى.



لوحة الـFire Alarm Repeater Panel

تستخدم هذه اللوحة في النظام المعنون عند وجود مكان بعيد عن اللوحة الرئيسية ونريد التحكم في منظومة الإنذار في هذا المكان أو مراقبته من قريب وقد تصل هذه المسافة الى 2000م.

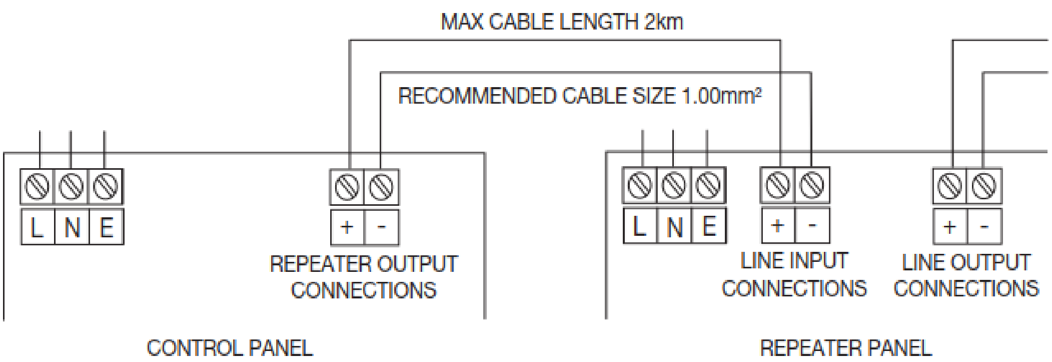
يتم وضع لوحة الـ Repeater Panel في هذا المكان وربطها باللوحة الرئيسية وبذلك يتم التعامل مع نظام إنذار الحريق في هذه المنطقة من خلال Repeater Panel مع العلم أن اللوحة الرئيسية على دراية بما يحدث ولكن ليس بالتفصيل.

يمكن استخدام الـ Repeater Panel أيضا عندما نريد عمل زيادة لعدد من Loop وتكون اللوحة الرئيسية قد وصلت للسعة النهائية من عدد الـ loops .

المواصفات الفنية للوحة الـRepeater panel طبقا لشركة Cooper.

Code	FXRP2200CF
Description	Repeater Panel
Specification	
Distance	2km
Mains Input Voltage	230V ac -15%, +10%
Standby Duration	24 hours
Battery	1 x 12V 1.2Ah
Recharge Period	24 hours
Environmental	
Operating Temperature	-5°C to +40°C
Humidity (Non Condensing)	75% max
Physical	
Construction	PC
Dimensions (H x W x D)	260mm x 212mm x 122mm
Weight	3.6kg
Ingress Protection	IP30
Compatibility	
Suitable for use with	Cooper Conventional Fire Systems

Standard Connection



The repeater is suitable for up to 8 zones and displays all the same functions as the main panel ,but with the addition of an indicator test facility.

شبكة المواسير والكابلات

يجب عند إستخدام المواسير والكابلات مراعاة أن منظومة الإنذار يجب أن تظل في الخدمة في حالة تعطلت كل الأنظمة الأخرى ولذلك يراعى الأتي طبقا للكود المصرى.

- يجب أن تكون الأسلاك من النحاس والغطاء الخارجي للكابل مقاوم للرطوبة وغير قابل للاشتعال.

- يجب ألا يزيد طول السلك في الـ Loop الواحد عن الطول المكتوب في الـ data sheet الخاصة بالكابل، لأن استخدام الكابل لطول أكبر من المسموح به يسبب فقد فى الجهد Voltage drop مما يؤثر على أداء المنظومة وغالبا ما يكون حوالي 500م فى حالة 2*1.5 مم^2 - حوالي 700م فى حالة 2*2مم^2 - حوالي 2000م فى حالة 2*2.5 مم^2.

- مساحة مقطع الأسلاك المستخدمة 1 مم^2– 1.5 مم^2– 2 مم^2– 2.5 مم^2– 4 مم^2 .

- يوجد أنواع من كابلات الحريق طبقا لتحمل درجة الحرارة حيث يتوفر منه 105 درجة مئوية - 750 درجة مئوية – 950 درجة مئوية- 1050 درجة مئوية.

- عند استخدام أسلاك داخل مواسير بارزة يجب أن تكون المواسير صلب EMT أو صلب معالج ضد الصدأ فى حال التركيبات الخارجية أو الأماكن المبتلة.

- يجب أن تكون الأسلاك المستخدمة للنظام مميزه عن باقى التوصيلات الكهربية.

- يجب مراعاة عدم تجزئة السلك الواحد فى الشبكة بقدرالأمكان.

- يجب أن يتم دهان علب التوصيل باللون الأحمر.

- بقدر الأمكان يراعى عمل التوصيلات فى الأماكن الأقل خطورة بالنسبة للحريق.

- يجب أن يكون الغلاف الخارجي للأسلاك مقاوم للرطوبة وغير قابل للاشتعال.

- يجب تركيب التوصيلات الكهربية الخاصة بنظام الكشف والإنذار على مسافة لا تقل عن 50مم من التوصيلات الكهربية الأخرى كالانارة والقوى.

Fire Alarm Cables

PVC Insulation
Multicores Cables, Unscreened

Application :
These cables are used for communcation and signalling in fire alarm systems.

Engineering Specification :

Standard :
BS-5308

Rated voltage:
300/500V

Conductor :
Stranded Annealed Plain Copper.

Insulation :
Polyvinylchloride rated for 105 °C.

Assembly :
Cores twisted together in concentric layers.

Colour Code :

Two core :
Red, Black.

Three core :
Red, Yellow, Blue

Four Core :
Red, Yellow, Blue, Black.

Sheath :
Flame retardant polyvinylchloride, red coloured.

Minimum bending radius :
7.5*d (d=overall diameter).

Packing :
On non-returnable wooden drums.

Technical Information

Conductor Size	Number of Cores	Conductor		Nominal Insulation Thickness	Nominal Sheath Thickness	Approximate Overall diameter	Approximate Net Weight	UIC - Code
		No. x dia.	Max. DC Res. at 20 °C					
mm^2	No.	No. x mm	Ohm/Km	mm	mm	mm	Kg/Km	-
1.0	2	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	6.6	65	CSC-TA102-AU12R
	3	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	7.0	79	CSC-TA103-AU12R
	4	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	7.6	98	CSC-TA104-AU12R
1.5	2	7 x 0.52	12.1	0.6	0.8	7.1	81	CSC-TA102-AU15R
	3	7 x 0.52	12.1	0.6	0.9	7.8	103	CSC-TA103-AU15R
	4	7 x 0.52	12.1	0.6	0.9	8.5	128	CSC-TA104-AU15R

- The above data are approximate and subject to normal manufacturing tolerance.
- Other Types can be provided on specific request.

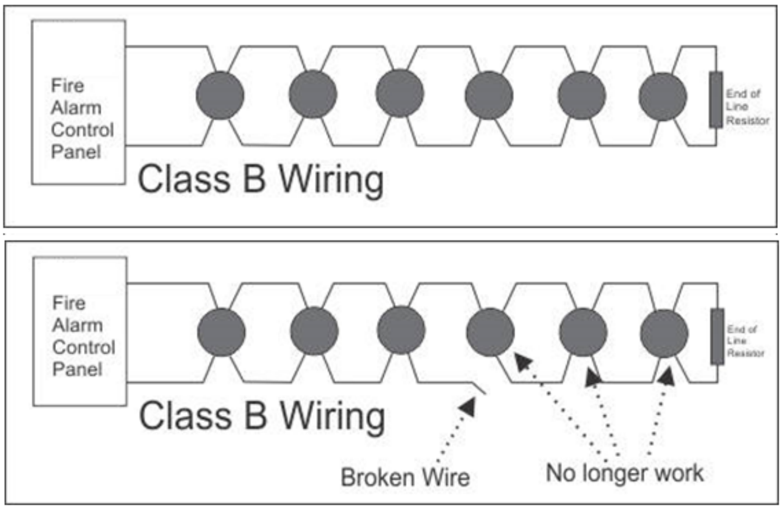
The below table give voltage drop for $1mm^2$, $1.5mm^2$ and $2.5mm^2$ in mv/A/m.

Type	Voltage drop (mV/A/m)
FDC 1.0	44
FDC 1.5	29
FDC 2.5	18

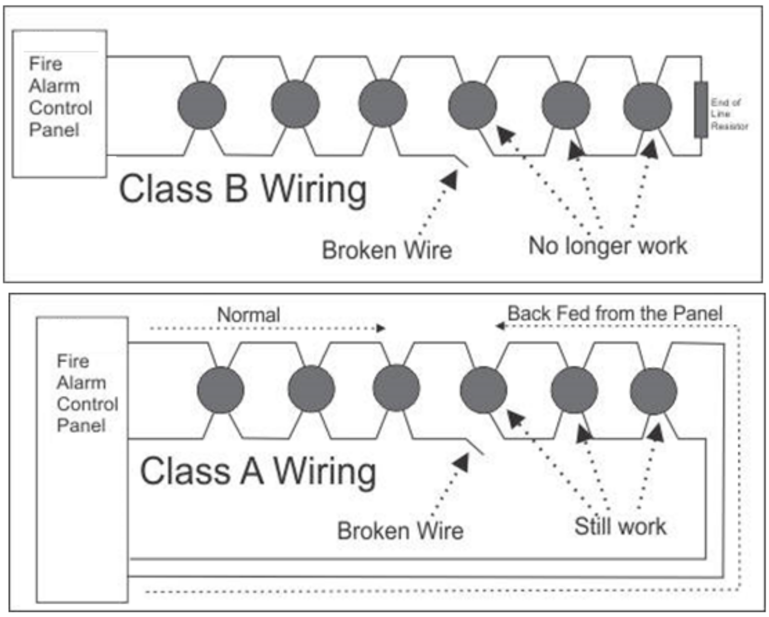
وبالتالي يمكن حساب قيمة الهبوط في الجهد للـLoop ويجب ألا تتعدى نسبة الهبوط في الجهد قيمة الـ5% من جهد التشغيل للوحة الحريق.

ما هو الفرق فى التوصيل بين النظام التقليدي والنظام المعنون؟

التوصيل فى النظام التقليدى يطلق عليه Class B حيث تقوم اللوحة بمراقبة الكواشف عن طريق قياس تيار كهربي صغير وعند حدوث تغير في قيمة هذا التيار تكتشف اللوحة العطل، ولكن عند حدوث قطع في الكابلات لا تعمل بقية الكواشف بعد القطع والصورة توضح ذلك.



في النظم المعنونة يطلق عليه Class A حيث تبقى جميع الكواشف تعمل وحتى بعد إنقطاع الكابل والصورة التالية توضح ذلك.



المتطلبات الخاصة بمصادر التيار الكهربائي طبقا لتوصيات الكود المصري.

– يجب أن يتوفر مصدران منفصلان تماما لتغذية لوحة الإنذار المبكر للحريق أحدهما Main Supply والاخر إحتياطى Backup ويكون كلا منهما مراقبا بصفة مستمرة لضمان حدوث إنذار فورى فى حالة إنقطاع أحدهما.

– يجب أن يعمل نظام الانذار بجهد منخفض (تيار مستمر) غالبا ما يكون 24 فولت.

– يجب أن تكون البطاريات الاحتياطية محفوظة داخل كابينة مغلقة بمفتاح فى مكان جيد التهوية ما لم تكن مركبة داخل لوحة البيان والتحكم.

– يجب أن تكون سعة البطاريات كافية لتشغيل النظام حتى 24 ساعة على الأقل بالاضافة إلى تشغيل أجهزة الإنذار بكامل طاقتها لمدة 4 دقائق على الاقل.

– يجب أن تكون البطاريات الأحتياطية من الأنواع التى لا يقل عمرها الافتراضى عن 3 سنوات ولا يجب إستخدام البطاريات السائلة.

– يجب أن تكون سعة البطاريات مناسبة لمتطلبات تشغيل النظام بالكامل بالاضافة إلى نسبة 25% معامل أمان.

– يجب أن تكون البطاريات متصلة بشاحن تلقائى.

NFPA Requirements

Power Sources. Fire alarm systems shall be provided with at least two independent and reliable power supplies, one primary and one secondary (standby), each of which shall be of adequate capacity for the application.

Primary Supply. The primary supply shall have a high degree of reliability, shall have adequate capacity for the intended service.

Secondary Supply. The secondary supply shall automatically supply the energy to the system within 30 seconds, and without loss of signals, wherever the primary supply is incapable of providing the

minimum voltage required for proper operation. The secondary (standby) power supply shall supply energy to the system in the event of total failure of the primary (main) power supply or when the primary voltage drops to a level insufficient to maintain functionality of the control equipment and system components. Under maximum normal load, the secondary supply shall have sufficient capacity to operate a protected premises, central station, or proprietary system for 24 hours, or an auxiliary or remote station system for 60 hours; and, at the end of that period, shall be capable of operating all alarm notification appliances used for evacuation or to direct aid to the location of an emergency for 5 minutes. The secondary power supply for emergency voice/alarm communications service shall be capable of operating the system under maximum normal load for 24 hours and then shall be capable of operating the system during a fire or other emergency condition for a period of 2 hours. Fifteen minutes of evacuation alarm operation at maximum connected load shall be considered the equivalent of 2 hours of emergency operation.

Overcurrent Protection. An overcurrent protective device of suitable current-carrying capacity and capable of interrupting the maximum short-circuit current to which it may be subject shall be provided in each ungrounded conductor. The overcurrent protective device shall be enclosed in a locked or sealed cabinet located immediately adjacent to the point of connection to the light and power conductors.

Monitoring of Power Supplies: All primary and secondary power supplies shall be monitored for the presence of voltage at the point of connection to the system. Failure of either supply shall result in a trouble signal. The trouble signal also shall be visually and audibly indicated at the protected premises.

الـStandard العالمي لنظام الإنذار المبكر للحريق

A- الـNFPA 72 (National Fire Protection Association) هو Standard أمريكى U.S.A يعتبر من أهم وأعلى المقاييس فى نظام الإنذار المبكر للحريق وإجتياز هذا النظام يمنح شهادة الـUL List (Underwriter Laboratory List).

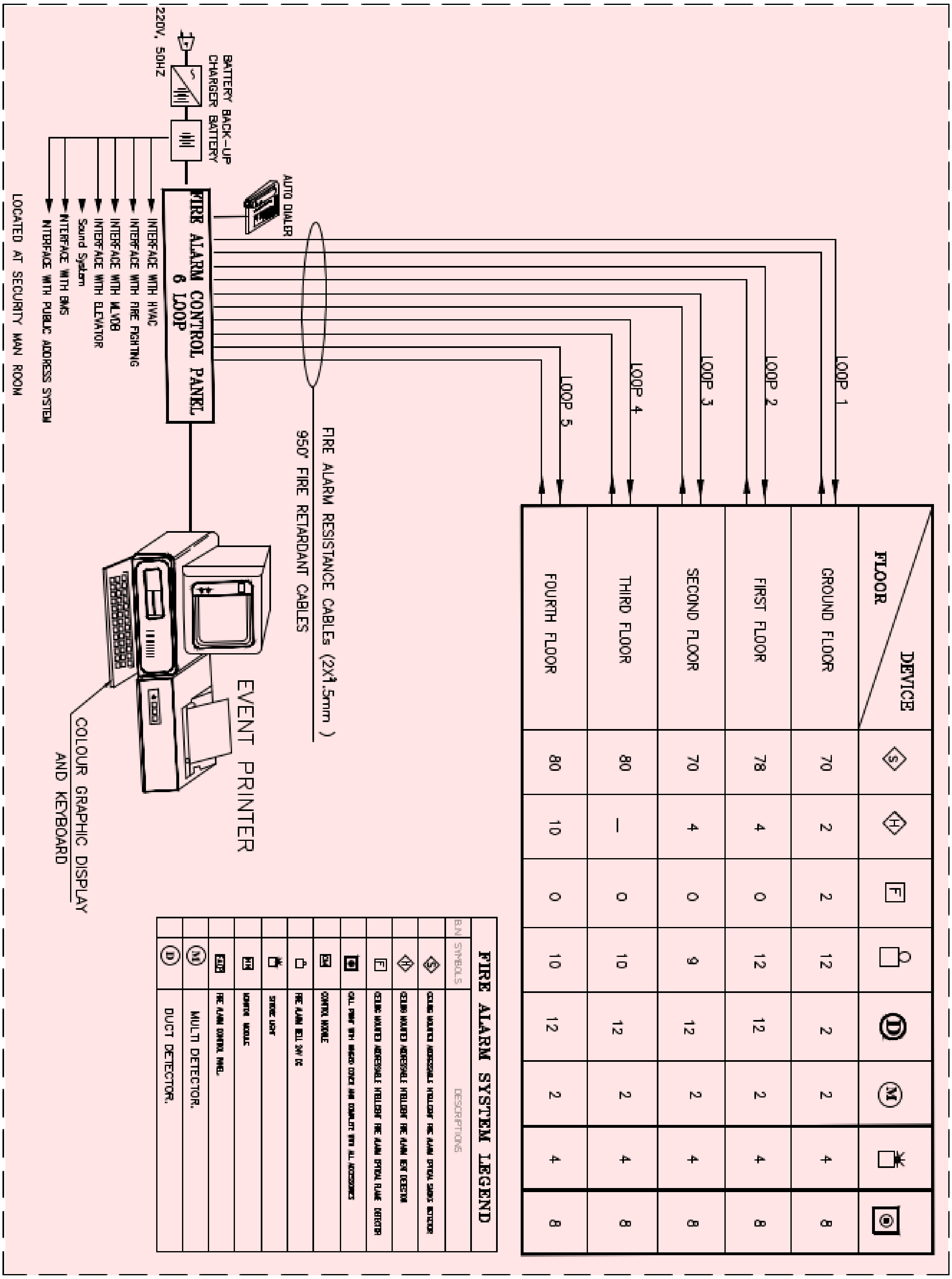
الـUL List هى مؤسسة إختبار جودة عالمية غير حكومية لا تهدف للربح و تختص بوضع معايير إختبار الأجهزة ومن ضمنها أجهزة التامين ضد الحريق. حيث تعطي الشهادة للمنتج حسب مطابقته للمواصفات المعتمدة و المقررة من المجمع الوطني الامريكي للوقاية من الحريق الـNFPA وتعتبر من أقوي المنظمات الموثوق في مرجعيتها الشاملة لتقييم جودة انظمة الحريق في أنحاء العالم.

الـ FM أختصار لـ Factory Mutual وهو معمل أمريكى مماثل ولكنه تابع لأكبر شركة تأمين فى العالم الـFM Global ويعتمد على كل المواد والمعدات والأنظمة المرتبطة بالحريق ولها مكاتب فى جميع دول العالم و تختص في عمل الدراسات التامينية للشركات العالمية لمنع الخسائر و خاصة قطاع أنظمة التامين ضد المخاطر الكبري.

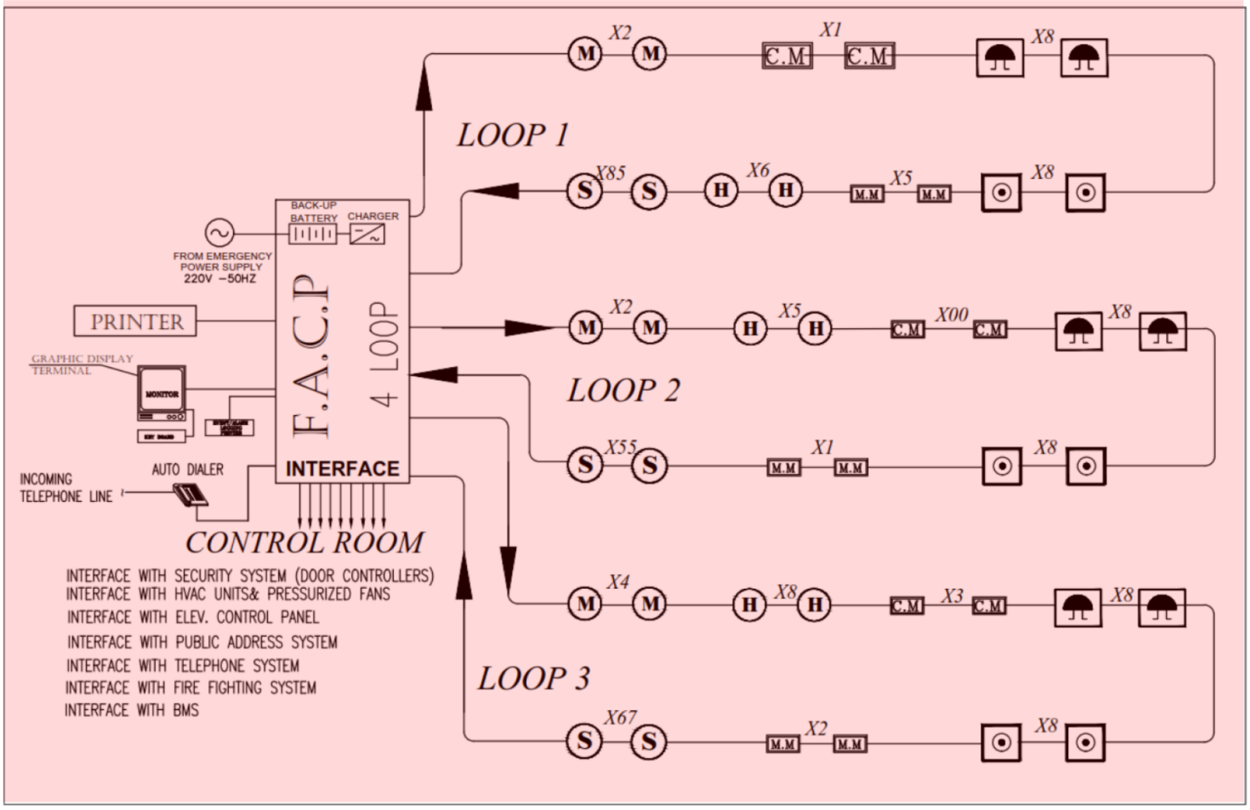
B- الـBS5839 - Britsh standard هى مواصفات بريطانية وإجتياز هذا النظام يمنح شهادة الـ LPCB (Loss Prevention Certification Board).

شهادة الـ LPCB هي شهادة الهيئة الدولية للحد من الخسائر مقرها في المملكة المتحدة، والمتخصصة في مجالات الأمن والحماية من الحريق. دور LPCB تقييم وإختبار المنتجات للتأكد من أنها مطابقة لمعايير الجودة البريطانية. إختبار LPCB يحدد منتجات تقلل من المخاطر التي تهدد سلامة وأمن المنشأت وتشجيع أستخدام المنتجات المعتمدة من قبل شركات التأمين. كما أنها تجنب إهدار الاموال على شراء معدات غير لائقة، وتوفير الوقت في البحث عن تقييم المنتجات والخدمات.

مثال تطبيقي رقم 1:



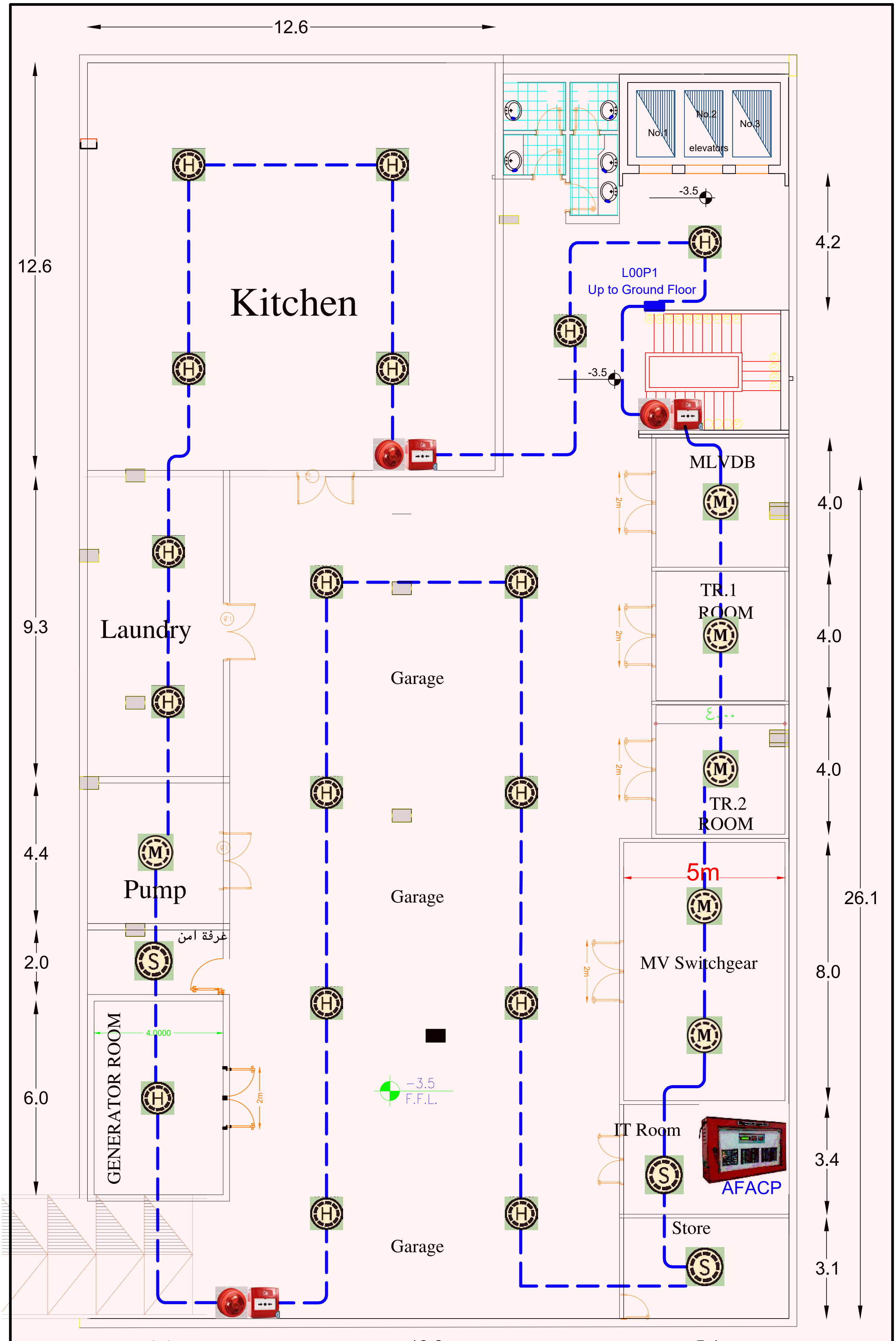
مثال تطبيقي رقم 2:



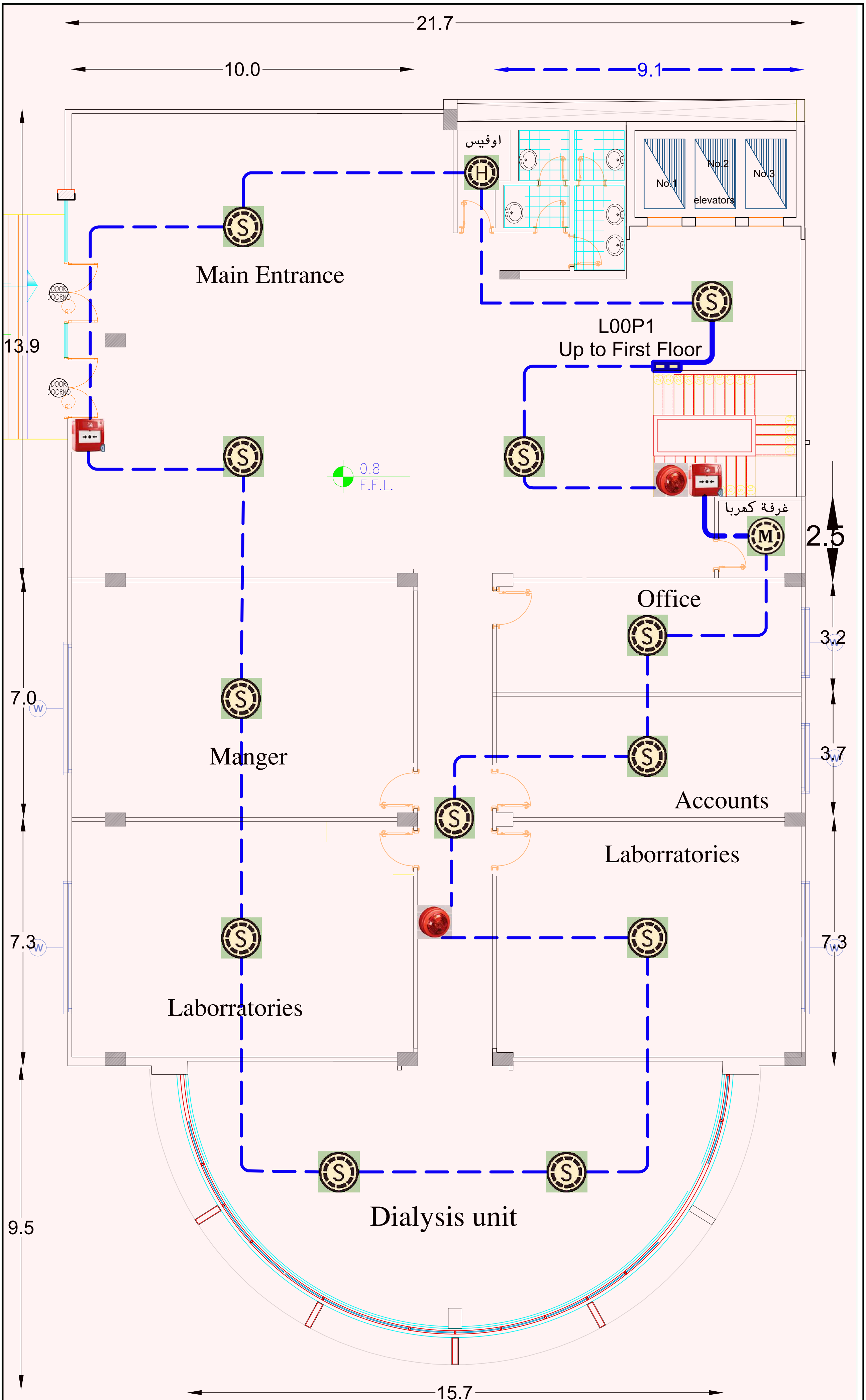
FIRE ALARM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
S	SMOKE DETECTOR.
SC	SMOKE DETECTOR ABOVE FALSE CEILING.
H	HEAT DETECTOR.
M	MULTI DETECTOR.
D	DUCT DETECTOR.
	Call point
	HORN 12" 90 DB–24 VOLTS.
FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL.
FARP	FIRE ALARM REPEATER PANEL.
S F	OUTDOOR SIREN 110DB WITH STROB.
C.M M.M I	CONTROL MODULE . MONITOR MODULE . ISOLATOR MODULE .

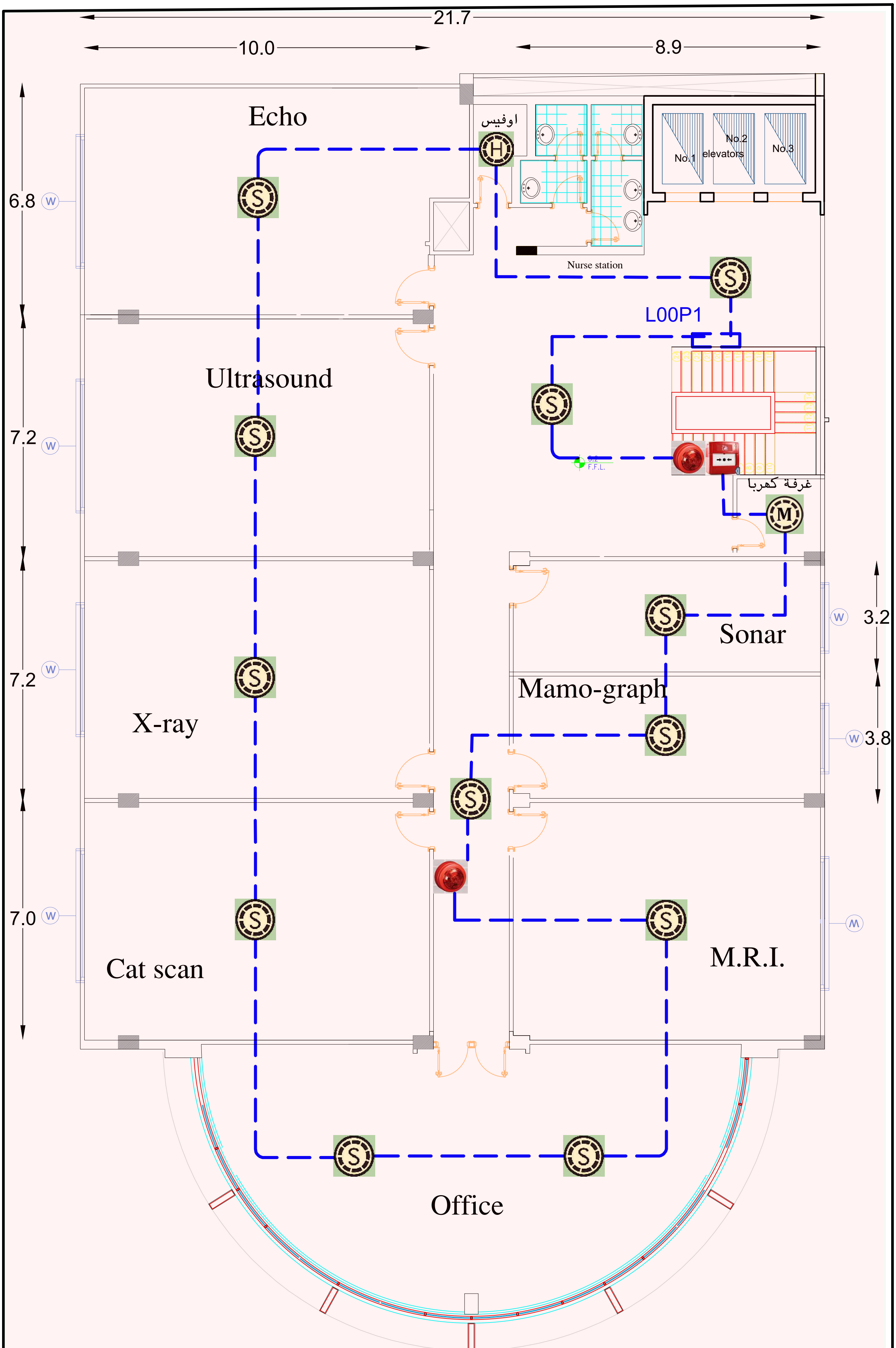
مثال تطبيقى رقم 3 : تصميم أعمال Fire alarm لمشروع مستشفى



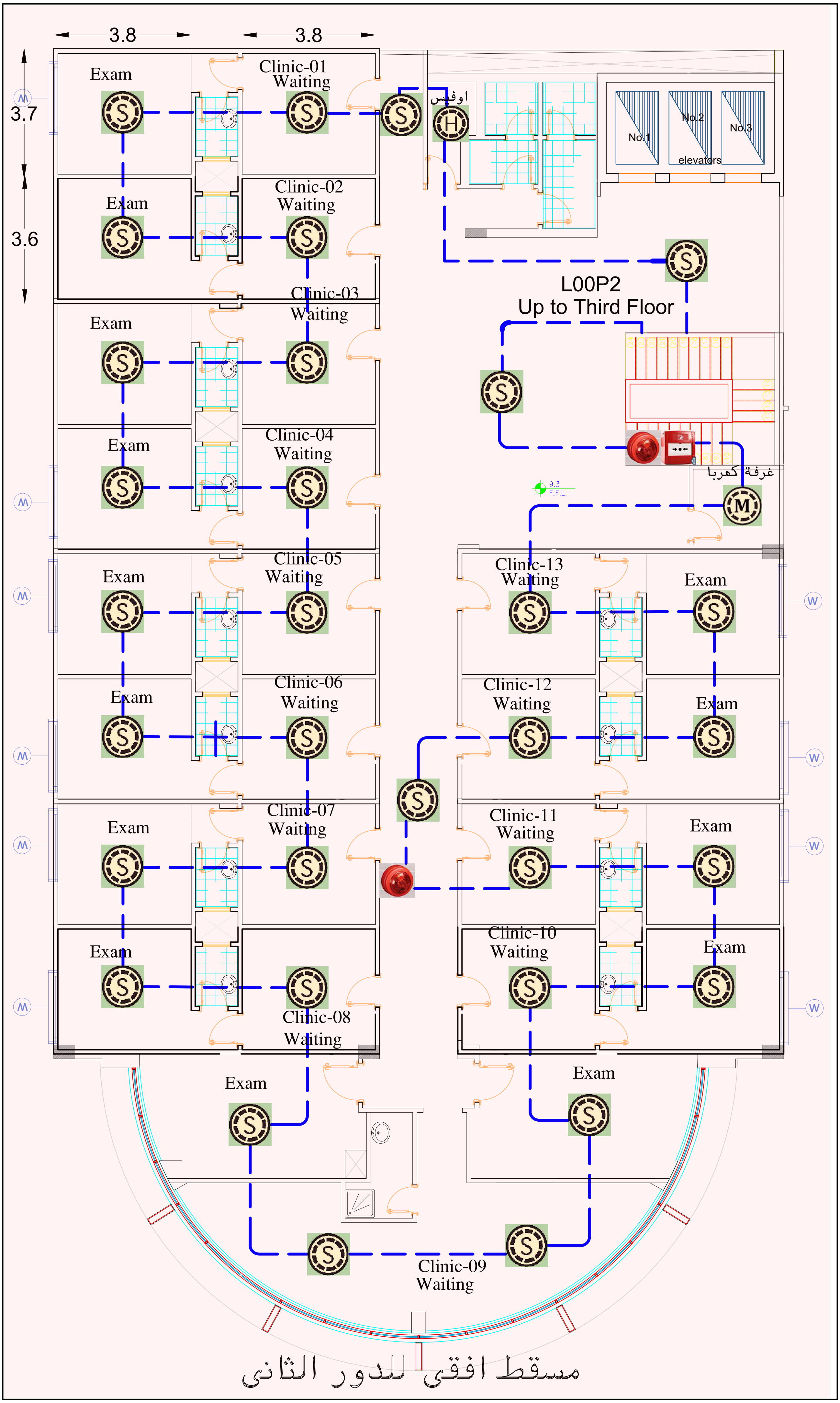
مسقط افقى للدور البدروم

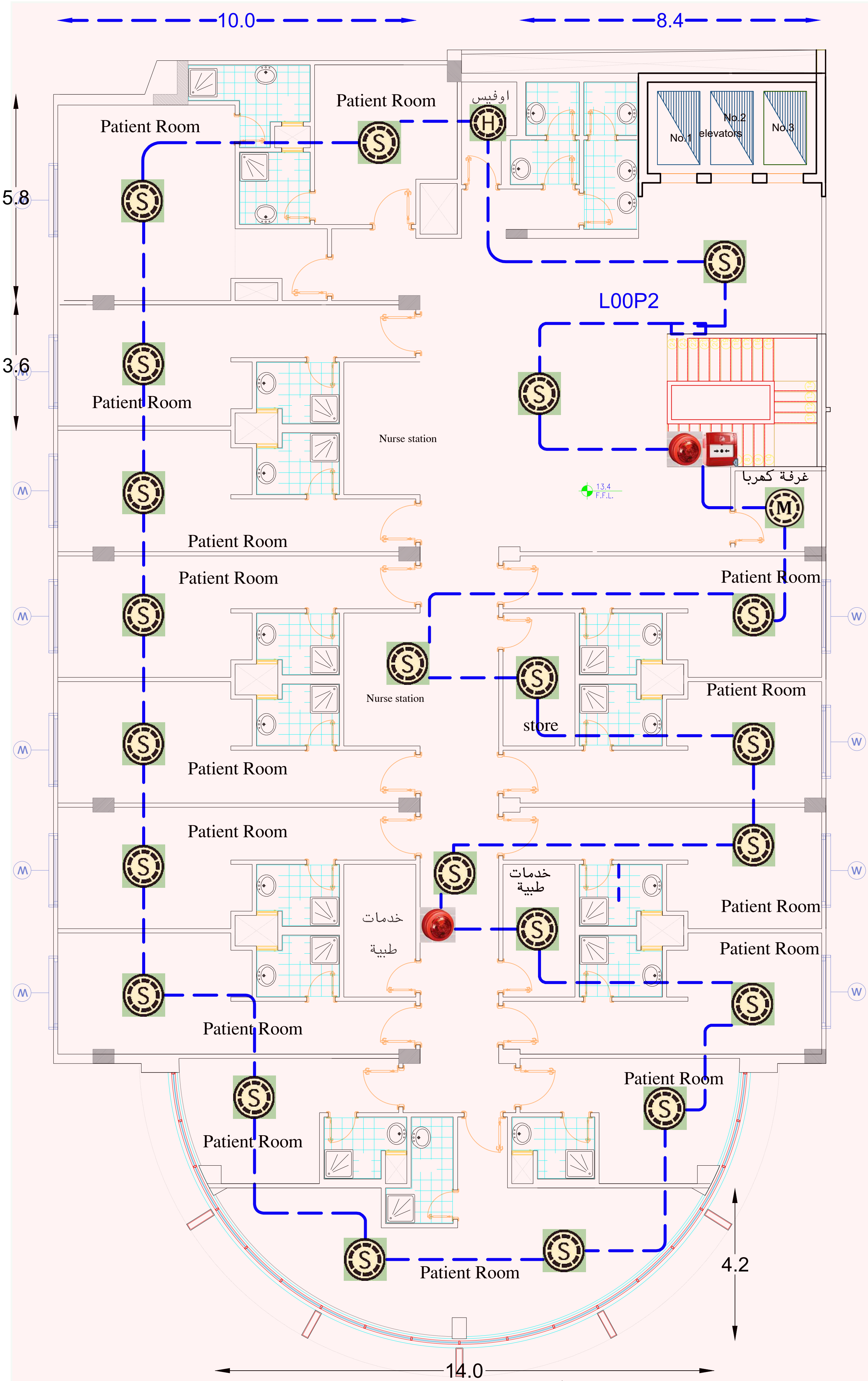


مسقط افقى للدور الارضى

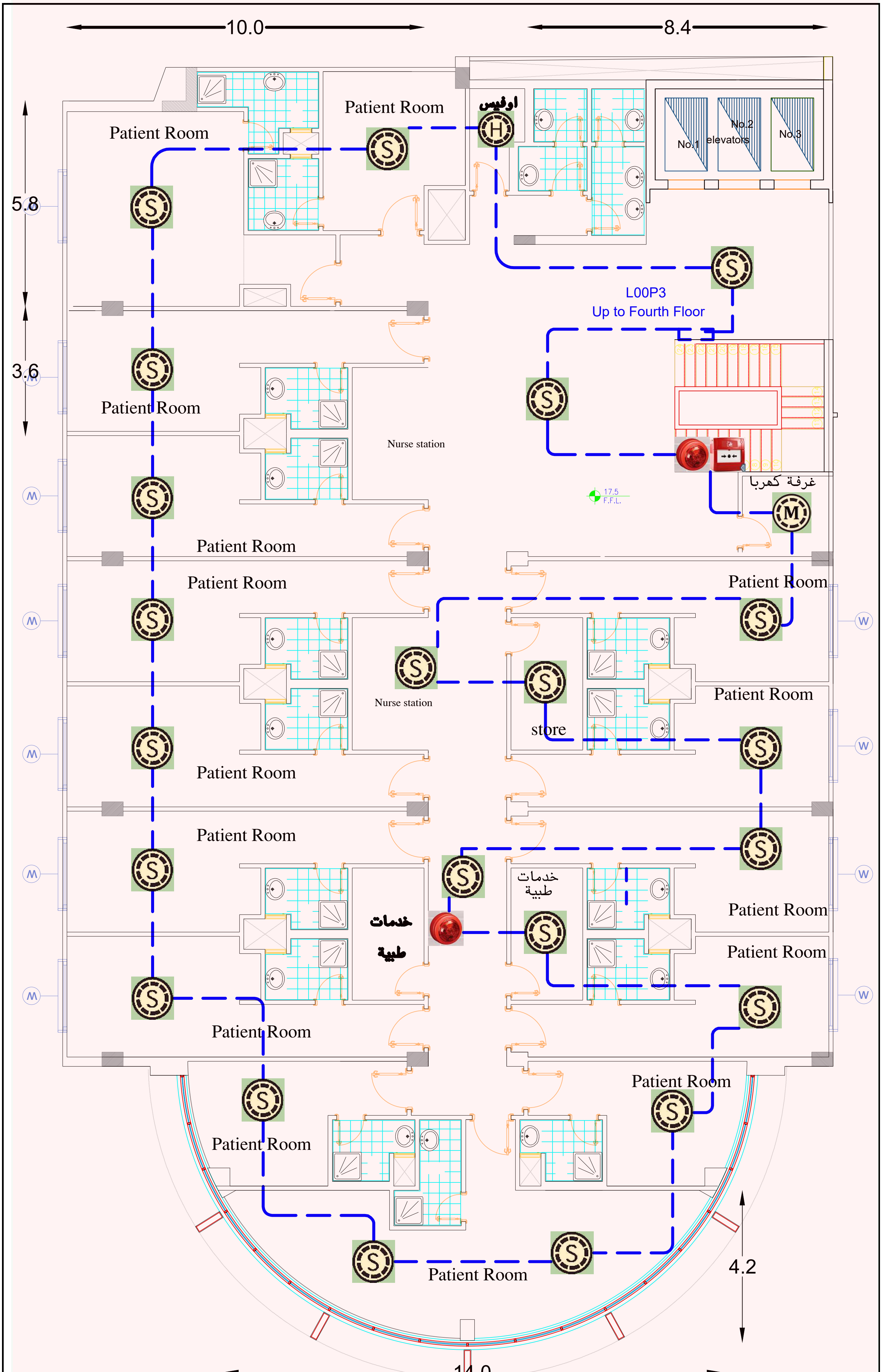


مسقط افقى للدور الاول

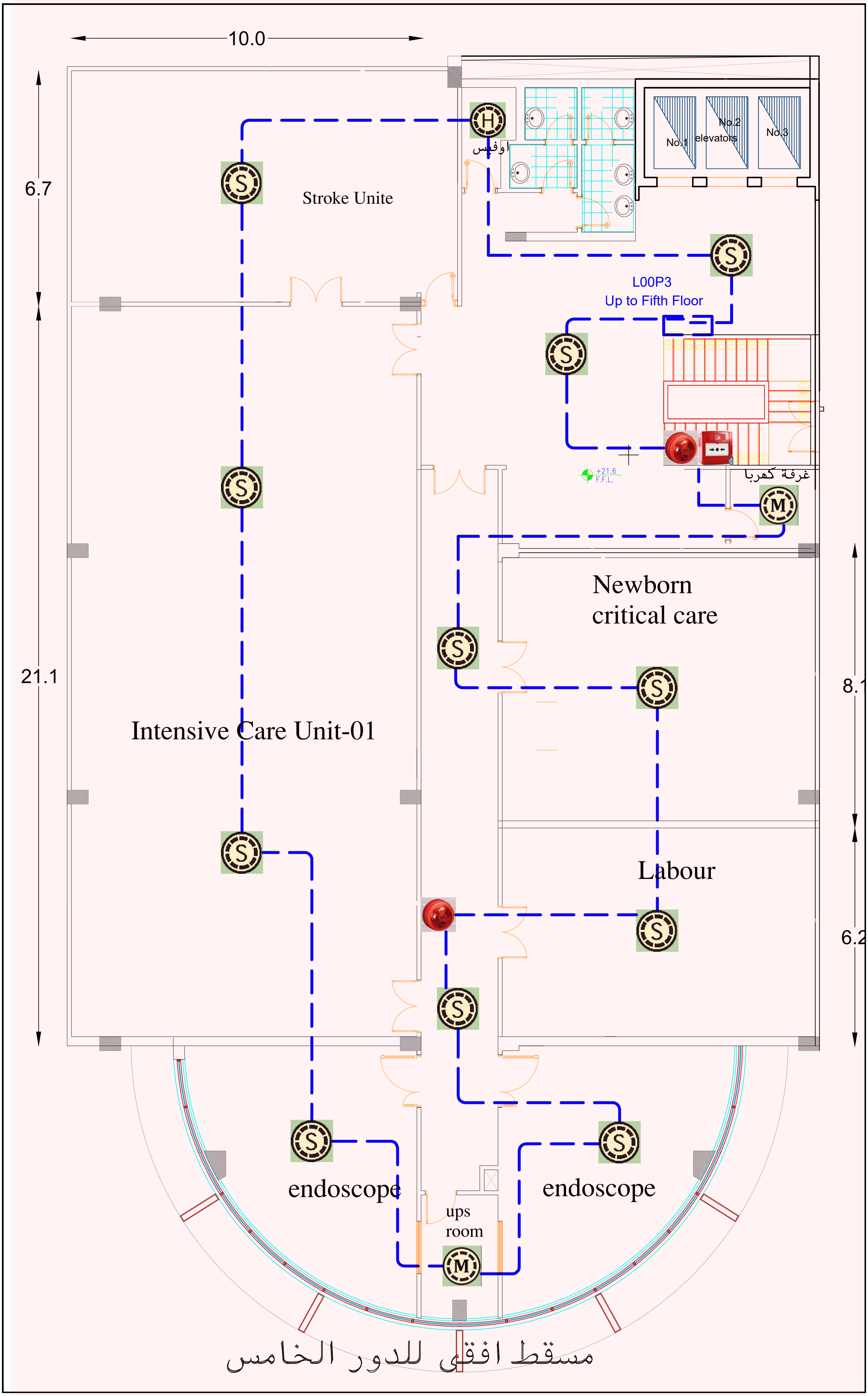

3.8
3.8
3.7
3.6
Exam
Clinic-01
Waiting
اوفيس
No.1
No.2
No.3
elevators
Exam
Clinic-02
Waiting
Clinic-03
Waiting
L00P2
Up to Third Floor
Exam
Exam
Clinic-04
Waiting
غرفة كهربا
Exam
Clinic-05
Waiting
Clinic-13
Waiting
Exam
Exam
Clinic-06
Waiting
Clinic-12
Waiting
Exam
Exam
Clinic-07
Waiting
Clinic-11
Waiting
Exam
Exam
Clinic-10
Waiting
Exam
Clinic-08
Waiting
Exam
Exam
Clinic-09
Waiting
مسقط افقى للدور الثانى

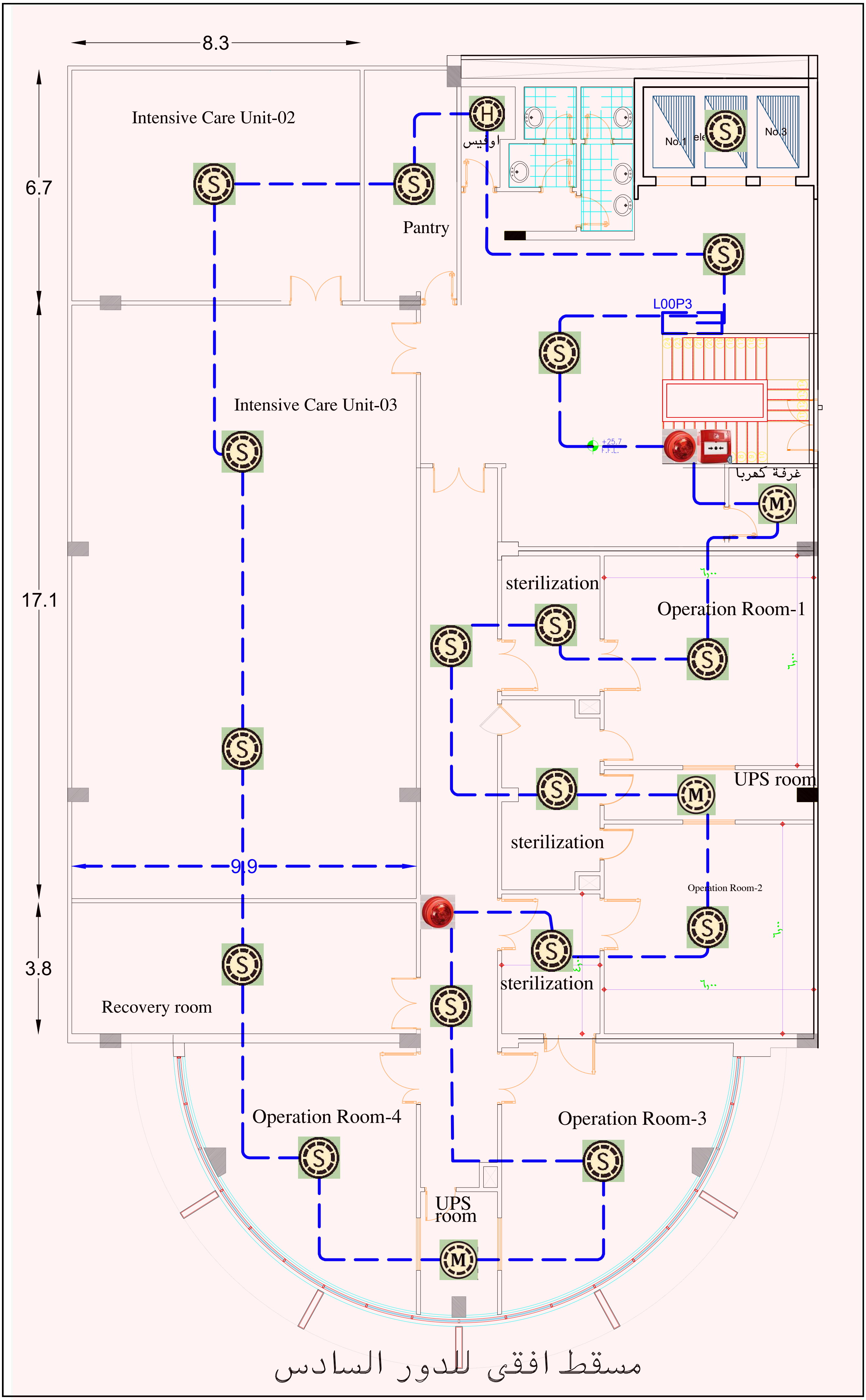


مسقط افقى للدور الثالث

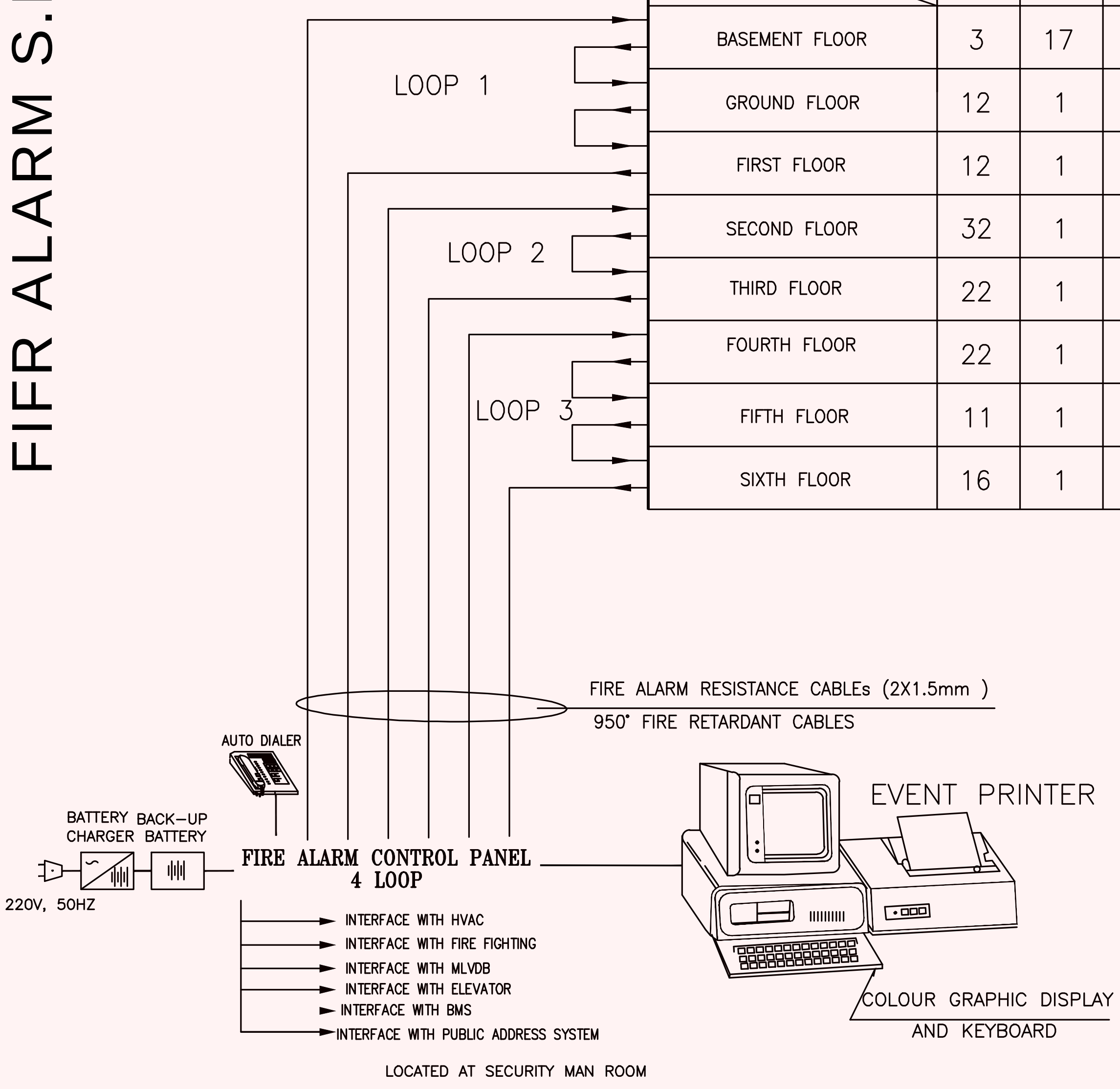


مسقط افقى للدور الرابع


10.0
6.7
21.1
8.1
6.2
اوفيس
Stroke Unite
No.1
No.2
elevators
No.3
L00P3
Up to Fifth Floor
+21.6
F.F.L.
غرفة كهربا
Newborn
critical care
Intensive Care Unit-01
Labour
endoscope
endoscope
ups
room
مسقط افقى للدور الخامس


8.3
6.7
17.1
3.8
Intensive Care Unit-02
Pantry
اوفيس
No.1
No.3
L00P3
Intensive Care Unit-03
غرفة كهربا
sterilization
Operation Room-1
UPS room
sterilization
Operation Room-2
9.9
sterilization
Recovery room
Operation Room-4
Operation Room-3
UPS
room
مسقط افقى للدور السادس

FIFR ALARM S.L.D



FLOOR \ DEVICE	S	H	M				C.M	M.M
BASEMENT FLOOR	3	17	6	3	3	---	3	2
GROUND FLOOR	12	1	1	2	2	2	---	---
FIRST FLOOR	12	1	1	1	2	---	---	---
SECOND FLOOR	32	1	1	1	2	---	---	---
THIRD FLOOR	22	1	1	1	2	---	---	---
FOURTH FLOOR	22	1	1	1	2	---	---	---
FIFTH FLOOR	11	1	2	1	2	---	---	---
SIXTH FLOOR	16	1	3	1	2	---	---	---

FIRE ALARM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
S	Optical SMOKE DETECTOR.
M	MULTI DETECTOR.
H	HEAT DETECTOR.
	Manual Break Glass FFL 1.2m
	Strobe Lightwith sounder FFL 2.3m
FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
	OUTDOOR SIREN 110DB FFL 2.3m
C.M	CONTROL MODULE .
M.M	MONITOR MODULE .

Item	Description	Unit	Qty.
1.0	**FIRE ALARM SYSTEMl مقايسة أعمال**		
1.1	**1-FIRE ALARM OUTLETS**		
	Supply, install, connect, test and put into operation alarm outlets complete with conduit 20mm dia./one cable IMC OR EMT For exposed Conduit , HGPVC conduits for embedded installation fittings, back boxes, junction box, 2x1.5sqmm copper conductor shielding 950C degree fire resistance wiring, components, accessories and all related ancillary works as shown on drawings and specified specifications.		
1.1.1	FIRE ALARM OUTLET FOR (smoke detector,heat detector,push button,control module, isolate module…etc) as spec and drawing.	Nr	
1.2	**2-FIRE ALARM CONTROL PANEL (ADDRESSABLE INTELLEGENT)**		
1.2.1	Supply, install, testing, commissioning and put into operation expandable fire alarm intelligent addressable control panel **4 Loop** class A, UL and FM with voice alarm and amplifiers complete with Evacuation Amplifier,TCP/IP,Signal Fiber Modem Dual Redundant CPU audio,firefighter phone , Open Protocol , Built in printer ,as per riser diagram, autodialer, control modules, monitor modules, relays, wiring, power supplies, fire pumps monitoring, water storage tank monitoring (low level and high level) and alarm, emergency generator monitoring and alarm, interface units FACP OTHER with HVAC, MDBs, Fire fighting, elevators, MDF, CO2 , AREASOL (interface with BMS) systems with built in Printer,SLA (Sealed Lead Acid) battery and battery charger all interface with other trades, cabling, conduits etc...., and all necessary ancillary works and accessories required For complete installation as per drawings and specs the price including Graphics .	L/S	1
1.3	**3- FIRE ALARM DEVICES**		
	Supply, install, testing, commissioning and operation complete with all terminations, components, accessories and all related ancillary works , labeling as shown on drawings and The specifications.	Nr	
1.3.1	Repeater PaneL	Nr	0
1.3.2	Auto dailer	Nr	1
1.3.3	Intelligent Addressable fire alarm smoke detector ceiling mounted	Nr	131
1.3.4	Intelligent Addressable fire alarm heat detector ceiling mounted	Nr	24
1.3.5	Intelligent Addressable fire alarm multi detector ceiling mounted	Nr	16
1.3.6	Intelligent Addressable fire alarm call point Manual station,double action wall mounted	Nr	11
1.3.7	Fire alarm siren with strobe light (indoor) 90 db	Nr	17
1.3.8	Fire alarm siren with strobe light with weather proof outdoor 110 db	Nr	2
1.3.9	Intelligent Addressable fire alarm smoke duct detector	Nr	10
1.3.10	Control module	Nr	3
1.3.11	Interface module	Nr	6
1.3.13	MONITOR MODULE	Nr	2

Chapter 2

Sound system
أنظمة الصوتيات

مقدمة عامة

تُستخدم أنظمة الصوتيات في أي مكان عام يتطلب أن يكون الصوت مسموعًا بشكل كافٍ على مسافة أو على مساحة كبيرة. تُستخدم أنظمة الصوتيات فى المطارات والفنادق والمباني الإدارية والتجارية والتعليمية وكذلك المسارح ودور العبادة وتطبيقات أخرى.

المكونات الرئيسية لأنظمة الصوتيات

نظام الصوتيات هو نظام إلكتروني يتكون من مدخلات الـ Input Devices مثل الميكروفون ومخرجات الـ Output Devices مثل السماعات وبين المدخلات والمخرجات يوجد مكبر الصوت الـ Amplifiers الذي يقوم بتقوية مستوى الصوت. وقد يشتمل نظام الصوتيات على عدة مصادر أخرى مثل وحدة الـ Mixer لدمج وتعديل مصادر متعددة، ومكبرات صوت متعددة للحصول على حجم أعلى أو توزيع أوسع.

A-Input devices
- Microphones (wire- wireless)
- Radio FM / AM
- CD / DVD Player

B-Output devices
- Loudspeakers

C-Power Amplifiers

D-Matrix

E-Mixer

F-Attenuators

G-Cables

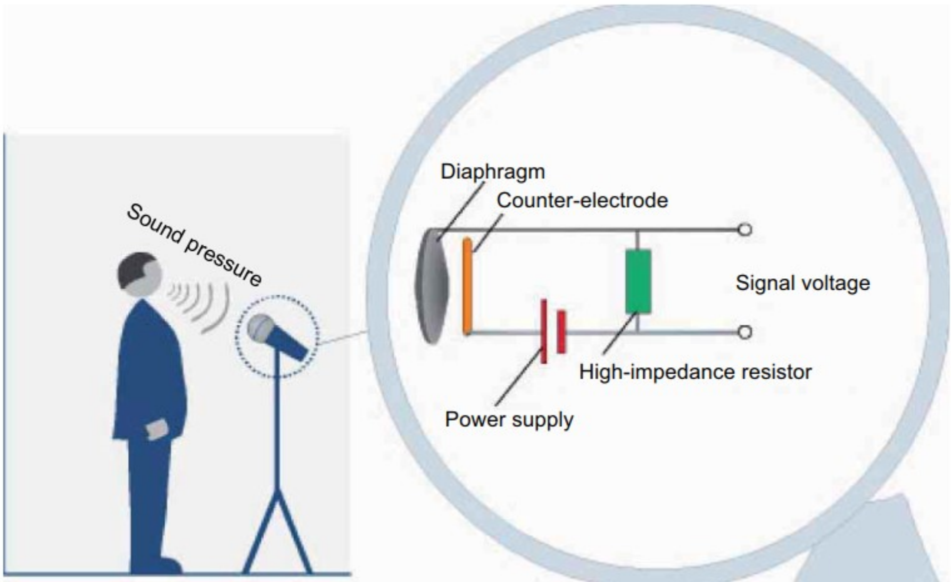
H-Rack

أولا الميكروفونات

هو جهاز يعمل على تحويل الصــوت إلى إشــارة كهربائية. تنتقل هذه الإشــارة مباشــرةً عبر أسـلاك (Wire) أو بدون أسـلاك (wireless) الى المســتقبل إما بغرض النقل كما في الهاتف أو لتسـجيله كما في المسـجل أو إخراجه مباشـرة إلى مكبرات صـوت بغرض إعادة إنتاجه بصــورة أعلى ، وتوصــل الميكروفونات عادة بمكبر صــوت لتتم معالجة الصــوت قبل أن يصــل الى الســماعات وهناك عدة أنواع من الميكروفونات ولكن أكثر الأنواع استخداما وأشهرها هي:

A-**الميكروفون السعوي (Condenser Microphone)**

يحتوي الميكروفون الســعوي على غشــاء رقيق يوجد أسفل الجزء الحديدي، يعمل هذا الغشـاء كمكثف، فيقوم بتحويل اهتزازات الهواء التي تصـطدم به إلى إشـارات صـوتية، فعمل الغشاء كمكثف ينتج عنه تحسن كبير في دقـة وجودة الصـــوت النـاتج، ممـا يجعـل هـذه الميكروفونات مناسبة جدًا لأستوديوهات التسجيل.



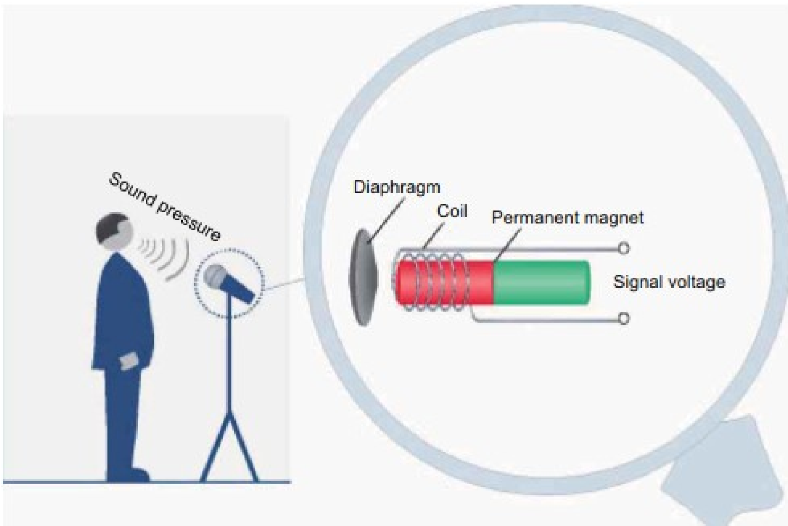
يحتاج هذا النوع من الميكروفونات إلى مصدر كهربي يحصل عليه من الــ Mixer الذي يتصل به أو الــ Amplifier وذلك من خلال الكابل الواصل إليه.

يتميز هذا النوع بالحساسية العالية وباستجابة جيدة وإشارة خرج عالية الجودة ولكنه غير مناسب فى تطبيقات ارتفاع ضغط الصوت (حساس للغاية ميكانيكيا وصوتيًا).

B- الميكروفون الديناميكي

يعتبر من أكثر الأنواع انتشـــارا وتحتوي هذه الميكروفونات على أغشـــية ذات لفائف مغناطيســية وبفضــلها تكون هذه الميكروفونات ملتقط مضــمون للأصــوات حتى تحت ضـغوط الأصـوات العالية، ولذلك يمكن استخدامه في تسـجيل الأصـوات العالية كأصـوات الجيتارات الإلكترونية أو الدرامز بدون القلق من التشـــويش أو الأضـــرار التي تنتج في الصوت.

لا تختص هذه الميكروفونات بالأصــوات ذات مســتويات الضــغط العالية فقط فهي تعمل بشكل رائع للأصوات الخافتة أيضا.

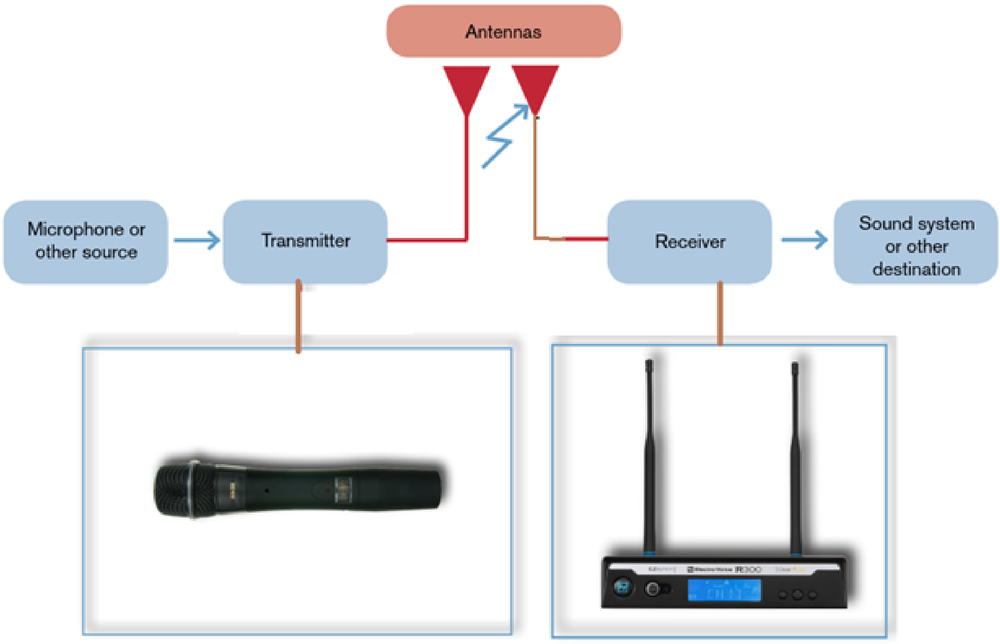


ومن مميزاته أنه لا يحتاج هذا النوع من الميكروفونات إلى مصــدر كهربي كما هو الحال فى الميكروفون السعوي وكذلك أقل فى السعر مقارنة بالميكروفون السعوي.

رغم أن الحســاســية لهذا الميكروفون صــغيرة إلا أنه مناســبه جدا لمراســلي الإذاعة والتلفزيون عند عمل مقابلة مع شــخص ما وســط حضــور جماهيري وضــوضــاء، فهذا الميكرفون سيلتقط فقط صـوت القريب (صـوت الضـيف) ويلتقط صـوت الجماهير بدرجة أقل ومن هنا كانت قلة حسـاسـيته ميزة في بعض الأحيان. يتميز أيضـا بأنه قوي ميكانيكيا ومناسب جدا فى الإذاعة العامة الـPublic address system

C- الميكرفون اللاسلكي

المبدأ الأساسي وراء نظام اللاسلكي هو تحويل الإشارة الصوتية التي يتم إدخالها في الميكروفون إلى إشارة راديو يمكن نقلها عبر الهواء إلى جهاز الاستقبال، ثم تحويلها مرة أخرى إلى إشارة صوتية يمكن إخراجها إلى باقي نظام الصوت.



ترسل الميكروفونات السلكية نبضات كهربائية على طول السلك، لكن الميكروفونات اللاسلكية، التي يشار إليها عادة باسم "اللاسلكية"، تستخدم جهاز إرسال الـ Transmitter يتم دمجه داخل الوحدة المحمولة Mic، وبمجرد أن يرسل جهاز الإرسال الـ Transmitter الإشارة عبر الهواء، يلتقطها جهاز الاستقبال الـReceiver ويرسلها إلى باقي نظام الصوت.

يحتوي جهاز الاستقبال بشكل عام على Two Antennas يعملون معًا للتأكد من أن جهاز الاستقبال يلتقط أقوى إشارة ممكنة من جهاز الإرسال. يمكن تركيب الـAntennas مباشرة على جهاز الاستقبال أو يمكن تركيبها عن بعد.

تعريف الديسيبل Decibel (dB)

تقاس وحدة شدة الصوت بالوات لكل متر مربع (W/m^2). كما تستخدم وحدة الديسيبل للتعبير عن شدة الصوت، حيث تتغير شدة الصوت تغيرات كبيرة بين الهمس والضوضاء،

وكلهما يمكن أن تسمعها الأذن وتستطيع أُذن الأنسان أن تسمع من 0 إلى 120 ديسيبل ولكن شدة الصوت العادية تكون في حدود 60 ديسيبل، وابتداء من 90 ديسيبل فصاعدا تصاب الأذن بضرر إذا تعرضت لصوت بهذه الشدة لفترة طويلة. للتعبير عن طريقة استجابة الإذن للأصوات بطريقة أفضل يُستخدم عادةً مقياس شدة الصوت (W/m^2) أو مقياس الديسيبل (dB) ويمكن أن نلاحظ في مقياس الديسيبل أن الحد الأدنى لشدة الصوت المسموع بالكاد للإذن (10^{-12} W/m^2) أي هو الصفر في مقياس الديسيبل وكلما ازداد الديسيبل بمقدار 10 dB زادت شدة الصوت بمقدار الضعف وقد وجد أن الإذن تحكم على الأصوات طبقاً لمقياس الديسيبل، أي أن حاسة السمع لدى الأنسان تقيس الصوت بطريقة لوغاريتمية كما هو موضح فى المعادلة الأتية .

$$SPL = 10 \text{ Log} \frac{P}{P_0}$$

حيث أن الـSPL (Sound Pressure Level) عبارة عن مستوى ضغط أو شدة الصوت. كذلك الـP_0 عبارة عن قيمة مرجعية (Reference value =10^{-12} W/m^2) وبالتالي عندما نقول إن شدة الصوت (10^{-12} W/m^2) بالتعويض فى المعادلة السابقة نلاحظ الاتي.

$$SPL = 10 \text{ Log} \frac{10^{-12}}{10^{-12}} = 0dB$$

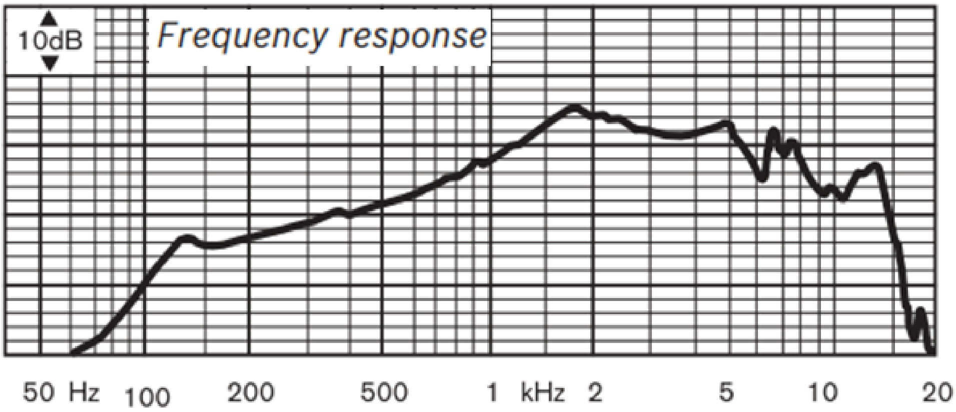
هذا يعنى أن مستوى شدة الصوت فى مقياس الديسبيل يساوى صفر.

المواصفات الفنية للميكروفون

A-الاستجابة الذبذبية الـFrequency Response

الاستجابة الذبذبية تعنى كم الذبذبات الصوتية التى يمكن للميكروفون أن يلتقطها من محادثة أو موجة صوتية تحدث فى محيطه، ومن ثَمَّ يمكن للميكروفون أن يتعامل مع تلك الموجة ليقوم بتحويلها الى ذبذبات كهربية، هذه الاستجابة غالبًا ما تنحصر بين 10 إلى 20,000 ذبذبة فى الثانية.

يمكن التعرف على مدى الاستجابة الذبذبية لكل ميكروفون عبر الرسم البياني الذي تصدره الشركة المُصنِّعَة، ومن خلاله يستطيع مهندس الصوت أن يختار الميكروفون المناسب. يوضح الشكل التالى الرسم البياني للاستجابة الذبذبية لاحدى الميكروفونات.



فعلى سبيل المثال: إذا أراد مهندس الصوت تسجيل حفل موسيقى صاخب فأنه سوف يحتاج لميكروفون ذو استجابة ذبذبية مرتفعة، يمكنها أن تلتقط وتتعامل مع الذبذبات العالية، وفى المقابل إذا أراد تسجيل حوار بسيط وبطيء بين شخصين أو موجات صوتية ضعيفة، فأنه يكفيه استعمال ميكروفون ذو استجابات ذبذبية قليلة نسبيًا.

B- التشويه الـ Distortion

يشير إلى أى تغيير قد يحدث فى شكل الموجة الصوتية أو الذبذبة التى تُكَوِّن الصوت باختلاف أنواعه والذي يلتقطه الميكروفون، ولذلك عند الحاجة الى صوتًا نقيًا واضحًا؛ فأنه يُنْصَح باختيار ميكروفون من النوع الأقل تشويها Minimum Distortion والجدير بالذكر أن التشويه الصوتي غالبًا ما يكون فى الموجات والذبذبات العالية، مما يجعل الصوت الخارج من الميكروفون مُشَوَّها أو غير مطابق للصوت الحقيقي.

C- الحساسية الـSensitivity

الميكروفون الأقل حساسية يحتاج لجهد أكبر من الشخص المتحدث حتى يتمكن الميكروفون من الشعور بصوته وتحويله لذبذبات كهربية مناسبة، أما الميكروفون ذو الحساسية المرتفعة فأنه يُيَسِّر كثيرًا على المتحدث؛ حيث يقلل من المجهود الصوتي الذي يبذله. يمكن تعريف الحساسية على أنها عبارة عن النسبة بين الـOutput Voltage الى الـInput Pressure ووحدتها (mv/Pa).

ما معنى أن حساسية ميكرفون تساوى 2 mv/Pa ؟

معنى ذلك أنه سينشأ جهد كهربيي بين طرفي سلك الميكروفون 2 ميللي فولت لكل شدة صوت واحد بسكال وكلما زاد الجهد الناشئ عن وجود ضغط الصوت كلما كانت الحساسية أعلى؛ لذلك كلما زادت قيمة mv/Pa كلما كان الميكروفون أكثر حساسية.

ملاحظة: حساسية الميكروفون الـCapacitor Microphone أعلى من حساسية الميكروفون الـDynamic Microphone .

Dynamic Microphones: 1.5 mV/Pa (corresponds to -56 dB)

Capacitor Microphones: 10 mV/Pa (corresponds to -40 dB)

في البيانات الفنية الخاصة بالميكروفونات أحيانا يشار إلى الحساسية بشكل عام بالديسيبل من أجل السماح بحساب بسيط لقدرة مكبر الصوت.

تعني القيمة -40 ديسيبل أنه يجب تضخيم إشارة الميكروفون بمقدار +40 ديسيبل لتتوافق مع المستوى 0 لإدخال لوحة الصوت.

هذا يعنى عند المقارنة بين أفضل الميكروفونات؛ أن نختار الأعلى فى mV/Pa أو الأقل فى قيمة الديسيبل؛ معنى ذلك أن الميكروفون بالمواصفات الفنية الـ10 mV/Pa (corresponds to -40 dB) أفضل من ناحية الحساسية من الميكروفون بالمواصفات الفنية الـ1.5 mV/Pa (corresponds to -56 dB) .

ولحساب قيمة الديسبيل من قيمة (mV/Pa) يتم ذلك من خلال القانون التالى:

$$\text{dB}=20\text{Log}\frac{\text{V/Pa}}{1}=20\text{Log}\frac{1.5\text{ x }10^{-3}}{1}=-56\text{dB}$$

D-مقاومة خرج الميكروفون الـ Impedance

مقاومة خرج الميكروفون هى إحدى المواصفات الفنية للميكروفون والتي تقاس بوحدة الأوم وتتراوح ما بين 50 أوم و600 أوم ويفضل أن تكون صغيرة قدر المستطاع لأنها تعبر عن مقاومة الجهاز للتيار الناشئ عن اهتزاز الموجات.

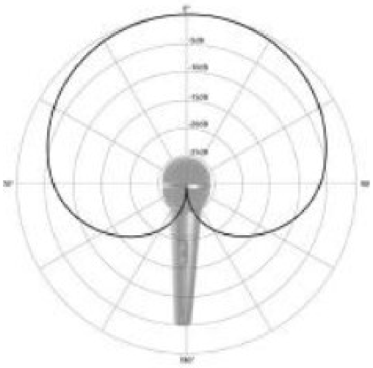
In practice, dynamic microphones have an impedance of about 600 ohm and capacitor microphones have an impedance of about 50-250 ohm.

أما بالنسبة للـ Input impedance فهي تتعلق بالجهاز الذي يليه وبالتالي يفضل أن تكون أكبر ما يمكن لأنها لو كانت صغيرة فهذا يعنى أن الجهاز التالي سيسحب تيارا مرتفعا من الميكرفون وهذا غير مرغوب فيه.

E- **زاوية استقبال الصوت Directional Characteristic**

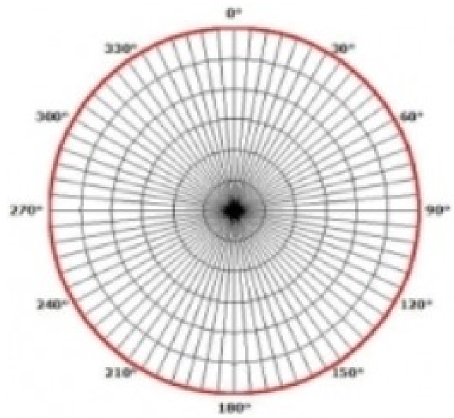
يوجد نوعان من الميكروفونات طبقا للكيفية التى يستقبل بها الصوت.

- **قلبي Cardioid**



تلتقط الميكروفونات القلبية الصوت على شكل قلب كما هو موضح بالشكل، حيث يلتقط الميكروفون القلبي الأصوات جيدا من الأمام ولكن يلتقط القليل من الجوانب، ويتجاهل الأصوات في الخلف.

الميكروفونات القلبية رائعة لالتقاط صوت الشخص الذي يتحدث في الميكروفون دون التقاط نفس القدر من الضوضاء من البيئة بالتالي إذا كان مجرد شخص واحد يتحدث، يفضل اختيار النمط القلبي.

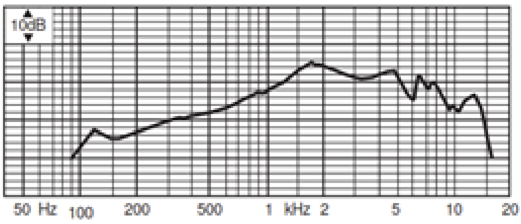


- **الميكروفون Omnidirectional**

تلتقط الميكروفونات متعددة الاتجاهات الصوت بشكل متساوٍ إلى حد ما في 360 درجة.

المواصفات الفنية للميكروفونات طبقا لإحدى الشركة المصنعة (BOSCH).

Omnidirectional Dynamic Handheld Microphone



Frequency response

Technical specifications

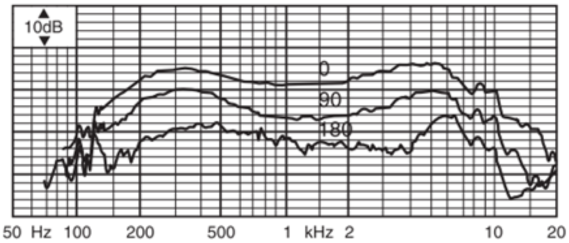
Electrical*

Type	Handheld
Polar pattern	Omnidirectional
Frequency range	280 Hz to 14 kHz
Sensitivity	3.1 mV/Pa ±4 dB
Rated output impedance	500 ohm

* Technical performance data acc. to IEC 60268-4

Unidirectional dynamic microphone

Gooseneck Microphone



Frequency response

Technical specifications

Electrical* Unidirectional dynamic microphone

Type	Gooseneck
Polar pattern	Unidirectional
Frequency response	100 Hz to 15 kHz
Sensitivity	1.2 mV/Pa ±4 dB
Rated output impedance	500 ohm

* Technical performance data acc. to IEC 60268-4

Unidirectional Handheld Microphones

Frequency response

Technical specifications

Electrical* Unidirectional dynamic microphone

Type	Handheld
Polar pattern	Unidirectional
Frequency range	100 Hz to 13 kHz
Sensitivity	2 mV/Pa ±4 dB
Rated output impedance	600 ohm

* Technical performance data acc. to IEC 60268-4

Gooseneck Condenser Microphone

Technical specifications

Electrical* Unidirectional condenser microphor

Voltage range	12 to 48 V
Sensitivity	0.7 mV @ 85 dB SPL (2 mV/Pa)
Maximum input sound level	110 dB SPL
Distortion	<0.6% (maximum input)
Equivalent input noise level	28 dBA SPL (S/N 66 dBA ref. 1 Pa)
Frequency response	100 Hz to 16 kHz
Output Impedance	< 200 ohm

* Technical performance data acc. to IEC 60268-4

DUAL PA VHF Wireless Microphones

SPECIFICATIONS	TRANSMITTER
RF OUTPUT POWER	10mW (Max.)
MODULATION MODE	FM
MICROPHONE ELEMENT	Dynamic, Cardioid
FREQUENCY RESPONSE	40-15,000Hz
POWER REQUIREMENT	9V Battery
CURRENT CONSUMPTION	<30mA
CONTROLS	On/Mute/Off Switch

SPECIFICATIONS	RECEIVER
FREQUENCY STABILITY	± 0.005%
AUDIO OUTPUT	0-50mV
S/N RATIO	>90dB
DISTORTION	<0.5%
ANTENNA TYPE	Telescopic
POWER REQUIREMENT	220V-240V AC 50Hz for AC adaptor
CONTROLS	Power Switch, Output Volume Control

Condenser Handheld Microphone

Technical specifications	
Voltage range	11 V to 52 V (acc. to DIN 45596 and IEC 268-15A)
Current consumption	<1.5 mA
Polar pattern	Unidirectional
Frequency range	100 Hz to 16 kHz
Sensitivity	2 mV/Pa +/--3 dB (-54 dB rel. to 1 V/Pa)
Rated output impedance	200 ohm
Equivalent input noise level	26 dB (A)

* Technical performance data acc. to IEC 60268-4

ثانيا السماعات: يوجد أربعة أنواع من مكبرات الصوت أو السماعات وهما.

A-سماعات الحائط الـWall Mounted (Cabinet and Column)

B-سماعات الأسقف العادية الـSurface Mounted Loudspeakers

C-سماعات الأسقف المعلقة الـRecessed Mounted Loudspeakers

D-مكبرات الصوت الـHorn

قبل أن نستعرض تفاصيل كل نوع من أنواع السماعات لأبد من معرفة المواصفات الفنية التى يتم على أساسها توصيف السماعات، وهي حساسية السماعة - زاوية التغطية - استجابة التردد - الممانعة - قدرة السماعة - المواصفات الفزيائية للسماعة.

1- حساسية السماعة الـSensitivity

تعبر عن قدرة السماعة على تحويل الإشارة الكهربية الداخلة اليها الى صوت وتقاس بوحدة الديسبيل وتعتبر من أهم مواصفات السماعة.

مثال ما معنى أن حساسية السماعة (93db,1W,1m)؟

معنى ذلك أن مستوى شدة الصوت على بعد واحد متر من السماعة عند تغذيتها بقدرة كهربية قيمتها واحد وات سنجدها حوالي 93dB.

زيادة حجم الصوت بمقدار 3 ديسبيل يتطلب مضاعفة قدرة السماعة، وهذا يعنى أن عند مضاعفة قدرة السماعة الى 2 وات ستزيد شدة الصوت الى 96 ديسبيل ولكن مضاعفة المسافة تنقص شدة الصوت بمقدار 6 ديسبيل.

يوضح الجدول التالى شدة الصوت على بعد مسافات مختلفة وقدرات كهربية مختلفة.

	1m	2m	3m
1Watt	93dB	87dB	81dB
2Watt	96dB	90dB	84dB
4Watt	99dB	93dB	87dB

لمعرفة حساب مستوى الصوت (الديسبيل) على بعد مسافة معينة من السماعة يتم ذلك من خلال القانون التربيع العكسي.

$$SPL \text{ at diatance } D_{New} = dB_{OLD} + 20 \text{ Log}\frac{D_{old}}{D_{new}}$$

حيث أن الـD تعبر عن المسافة والـSPL شدة الصوت.

وبتطبيق القانون على المثال السابق سوف نحصل على الأرقام الموجودة بالجدول.

مثال للتوضيح لحساب شدة الصوت على بعد مسافة 2 متر علما بأن حساسية السماعة (93db,1W,1m).

$$\text{SPL at diatance } D_{New} = 93dB + 20 \text{ Log}\frac{1}{2} = 87dB$$

أيضا لمعرفة مستوى الصوت عند أى قدرة بالوات يتم ذلك من خلال القانون التالى: علما بأن قيمة الـP تعبر عن قدرة السماعة بالوات.

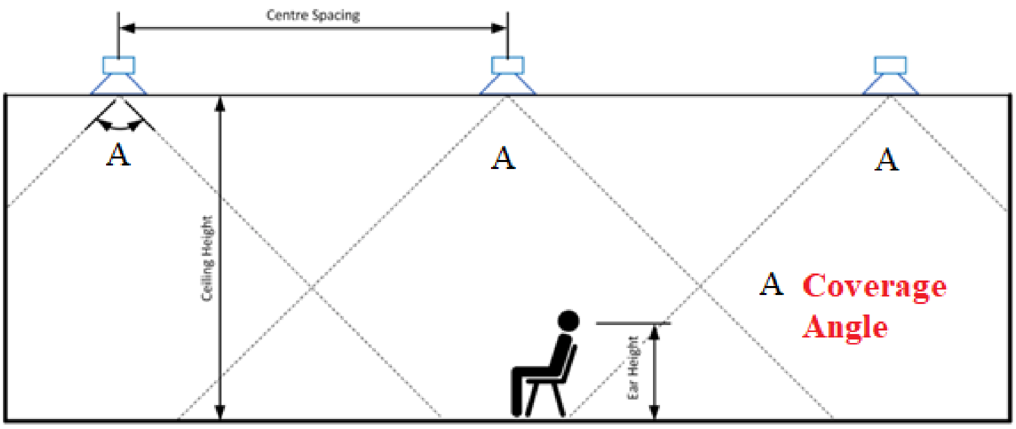
$$\text{SPL at } P_{New} = (dB_{OLD}, Iw, 1m) + 10 \text{ Log}\frac{P_2}{P_1}$$

مثال للتوضيح لحساب شدة الصوت علما بأن قدرة السماعة تضاعفت من 1 وات الى 2 وات وحساسية السماعة (93db,1W,1m).

$$\text{SPL at 2watt} = 93dB + 10 \text{ Log}\frac{2}{1} = 96dB$$

2- زاوية التغطية الـCoverage Angle

عبارة عن الزاوية التى يمكن للسماعة تغطيتها. عند تصميم أى نظام صوتي من المهم معرفة زاوية التغطية حتى يستطيع مهندس الصوت توزيع الصوت فى المكان بالكامل.



Frequency Response -3

هى خاصية استجابة السماعة لترددات الصوت المختلفة وكلما زاد المدى Rang كلما زادت تكلفة وكفاءة السماعة.

تكون السماعة ذات مدى ذبذبيًا كاملًا عندما قادرة على إنتاج جميع الموجات والترددات الصوتية التى تتراوح ما بين 20 إلى 20 ألف ذبذبة فى الثانية والسماعة ذات المدى الكامل غالبًا ما تكون باهظة الثمن، وتحتاج لدقة فى صناعتها، ورغم ذلك نجد بها الكثير من العيوب الفنية، لذلك يفضل دائمًا صناعة العديد من السماعات التى تتفاوت فى نسبها الذبذبية، بحيث تكون كل واحدة قادرة على التقاط جزء مناسب لها على طول خط الذبذبات من الـ 20 إلى الـ 20 ألف ذبذبة فى الثانية.

لذلك عند مقارنة سماعتين لهم نفس المواصفات الفنية ولكن مختلفين فى الـ Frequency Response سنلاحظ أن الصوت مختلف وذلك بسبب أن كل سماعة قد تستجيب لمدى ترددات بشكل مختلف عن الأخرى وبالتالي تقوم الشركات المصنعة بتزويد مخطط الاستجابة مع مواصفات السماعات.

4- الممانعة (Impedance)

من إحدى مواصفات السماعة ولكن لا تحدد جودة السماعة، حيث أنها تعبر عن قيمة الممانعة الداخلة للسماعة لمعرفة ربطها مع مكبر الصوت الـ Amplifier بما يتناسب مع مقاومة الخرج للمكبر وكذلك لمعرفة الممانعة الكلية عند توصيل أكثر من سماعة مع بعض كما سنذكرها لاحقا بالتفصيل.

يجب أن تكون الممانعة الكلية عند توصيل أكثر من سماعة مع بعضهم أكبر من أو تساوى ممانعة الخرج للمكبر الصوت الـAmplifier ، ولا يجب أن تكون ممانعة الخرج لمكبر الصوت أكبر لأن ذلك يحدث إضرابات فى الصوت.

تعرض الشركات المصنعة للسماعات قيمة المقاومة عند تردد 1000هرتز وبالتالي عندما يذكر فى الكتالوج مقاومة السماعة 4 أوم معنى ذلك أن قيمة مقاومة السماعة 4 أوم عند تردد 1000هرتز. تختلف قيمة المقاومة باختلاف قيمة التردد طبقا للقانون $Z = 2\pi fL$ ولذلك تتغير المقاومة بتغير التردد.

5- قدرة السماعة (Power)

يتم التعبير عنها بوحدة الوات Watt ويجب معرفتها لتحديد قدرة مكبر الصوت المناسب.

6- المواصفات الفزيائية للسماعة

يقصد بها أبعاد السماعة من طول وعرض وارتفاع وكذلك الوزن واللون.

7- الـ Max. Output Level

يعبر عن قيمة أقوى صوت يصل إلى السامع وتستطيع السماعة إصداره دون أن تتلف ويتم تحديده بوحدة الـSPL وكلما كانت قيمة الـSPL أعلى كانت أكثر تنوعا في استخدامها.

وفقًا لمعايير IEC 268-5 يجب أن تتحمل Loudspeakers التشغيل المتواصل لمدة 100 ساعة بقوتها المقدرةالـ Rated Power.

النوع الأول الـ Wall Mounted

الـ Column Loudspeakers وكذلك الـ Cabinet مناسبة جدا للتركيب على الحوائط عادة ما تستخدم فى التطبيقات التى تحتاج توجيه الصوت فى أماكن معينة أمام السماعة وأيضا يفضل تركيب السماعات على الحوائط فى الارتفاعات العالية وكذلك فى عدم وجود أسقف، من أشهر تطبيقاتها فى القاعات الدراسية.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية الـ Cabinet طبقا لشركة Bosch.

فى المواصفات الفنية نلاحظ أن حساسية السماعة (91dB,1W,1m) على يسار الجدول ولكن عندما تعمل السماعة عند القدرة المقننة الـــRated power - 6 وات يكون مستوى الصوت (99dB,6W,1m) كيف تم حساب ذلك؟

$$\text{SPL at 6w} = (91\text{dB}, 1\text{W}, 1\text{m}) + 10 \text{ Log} \frac{P_2}{P_1}$$

$$= 91 + 10 \text{ Log} \frac{6}{1} \quad = 99\text{dB}$$

بالتالي عند ضبط السماعة على قدرات مختلفة سوف تتغير شدة الصوت كما هو موضح بالجدول التالى وطبقا للقانون الموضح أعلاه.

Loudspeaker 6 watt (LHS)	Loudspeaker 12 watt (RHS)
91dB, 1W, 1m	93dB, 1W, 1m
93dB, 1.5W, 1m	98dB, 3W, 1m
96dB, 3W, 1m	101dB, 6W, 1m
99dB, 6W, 1m	104dB, 12W, 1m

Technical specifications

Electrical*

Rated power	6 / 3 / 1.5 W
Sound pressure level at 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m)	99 dB / 91 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	180 Hz to 20 kHz
Opening angle	1 kHz / 4 kHz (-6 dB)
horizontal	165° / 95°
vertical	158° / 73°
Rated input voltage	100 V
Rated impedance	1667 ohm
Connector	4-pole push-in terminal block

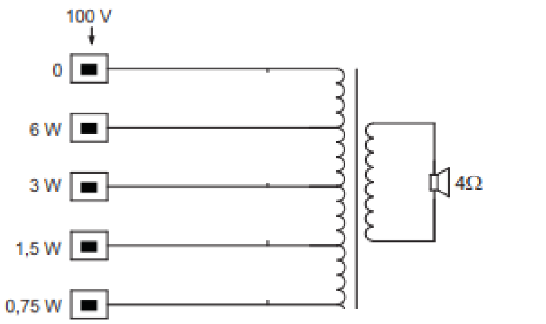
* Technical performance data acc. to IEC 60268-5

Technical specifications

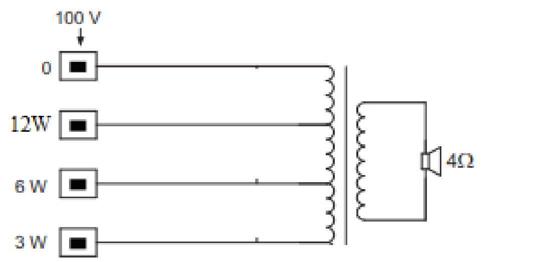
Electrical*

Rated power	12 / 6 / 3 W
Sound pressure level at 12 W / 1 W (1 kHz, 1 m)	104 / 93 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	160 Hz to 20 kHz
Opening angle	1 kHz / 4 kHz (-6 dB)
horizontal	195° / 95°
vertical	69° / 17°
Rated input voltage	100 V
Rated impedance	833 ohm
Connector	4-pole push-in terminal block

* Technical performance data acc. to IEC 60268-5

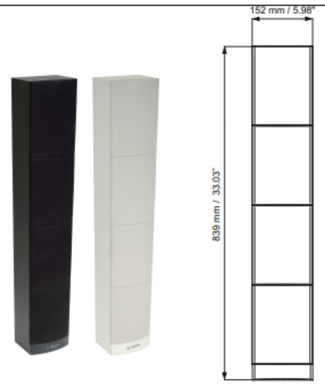


Circuit diagram



Circuit diagram

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية لـColumn طبقا لشركة Bosch.

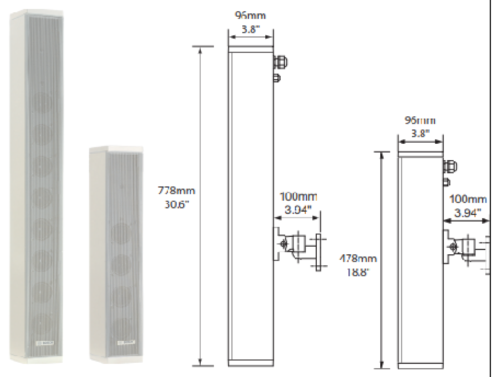


Technical specifications

Electrical*

Rated power	24 / 12 / 6 / 3 W	36 / 18 / 9 / 4.5 W
Sound pressure level at 24 W/36 W / 1 W (1 kHz, 1 m)	110 dB / 96 dB +/- 3 dB (SPL)	114 dB / 98 dB +/- 3 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	150 Hz to 12.5 kHz	160 Hz to 13.5 kHz
Opening angle	1 kHz / 4 kHz (-6 dB)	1 kHz / 4 kHz (-6 dB)
horizontal	190° / 88°	190° / 88°
vertical	30° / 8°	30° / 8°
Rated input voltage	100 V and 70 V	100 V and 70 V
Rated impedance	417 ohm	278 ohm
Connector	5-pole push-in terminal block	5-pole push-in terminal block

* Technical performance data according to IEC 60268-5



Technical specifications

Electrical*

Power tapping	20 / 10 / 5 / 2.5 W	40 / 20 / 10 / 5 W
Sound pressure level at rated power / 1 W (1 kHz, 1 m)	105 / 92 dB (SPL)	111 / 95 dB (SPL)
Sound pressure level at rated power / 1 W (4 kHz, 1 m)	108 / 95 dB (SPL)	114 / 98 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	240 Hz to 16 kHz	250 Hz to 16 kHz
Horizontal opening angle at 1 kHz / 4 kHz (-6 dB)	210°/ 94°	210°/ 92°
Vertical opening angle at 1 kHz / 4 kHz (-6 dB)	80°/ 22°	40°/ 12°
Rated input voltage	12.65/70/100 V	17.89/70/100 V
Rated impedance	8/251/500 ohm	8/125/250 ohm

* Technical performance data acc. to IEC 60268-5

ملاحظة هامة عند اختيار مواصفات السماعات من الكتالوجات عدم الاعتماد فقط على قدرة السماعة ولكن مهم جدا التركيز على حساسية السماعة.

أيهما أفضل اختيار سماعة 9 وات ذات حساسية (93Db,1W,1m) أم اختيار سماعة 12 وات ذات حساسية (92Db,1W,1m)؟

للإجابة عن هذا السؤال يجب حساب شدة الصوت عند القدرة المقننة للسماعتين للمقارنة.

- بالنسبة للسماعة 9 وات - (93Db,1W,1m) بتطبيق القانون السابق نلاحظ أن شدة الصوت 103 ديسبيل عند القدرة المقننة.
- بالنسبة للسماعة 12 وات - (92Db,1W,1m) بتطبيق القانون السابق نلاحظ أن شدة الصوت 103ديسبيل عند القدرة المقننة.

<u>نلاحظ من خلال المثال السابق</u> بالرغم من أن السماعتين مختلفين فى القدرة إلا أنهم متساويين فى مستوى الصوت عند القدرة المقننة و هذا يعكس أهمية التركيز على اختيار السماعة ذات الحساسية العالية بجانب القدرة وليس القدرة فقط.

النوع الثاني الـ Surface Mounted

يستخدم هذا النوع من السماعات فى حالة الأسقف العادية أو السطحية، حيث يتم تصنيع جسم السماعة بحيث يناسب التركيب فى هذا النوع من الأسقف.

النوع الثالث الـ Recessed Mounted

يستخدم هذا النوع من السماعات فى حالة الأسقف المعلقة، بالتالي يجب التأكد من نوعية السقف في الرسومات المعمارية قبل توصيف وتصميم السماعات.

يبين الجدول التالى المواصفات الفنية لسماعات السقف السطحي و المعلق طبقا لشركة Bosch.

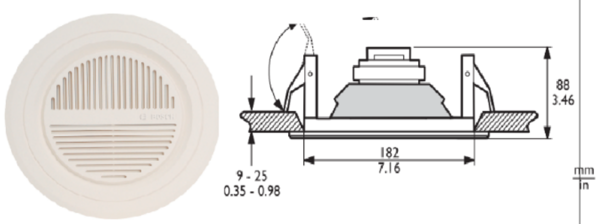
Receesed Mounted

Technical specifications

Electrical*	
Rated power	6 / 3 / 1.5 / 0.75 W
Sound pressure level at 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m)	96 dB / 88 dB (SPL)
Sound pressure level at 6 W / 1 W (4 kHz, 1 m)	99 dB / 91 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	60 Hz to 18 kHz
Opening angle at 1 kHz/4 kHz (-6 dB)	170° / 80°
Rated voltage	100 V
Rated impedance	1667 ohm
Connector	2-pole push-in terminal block

* Technical performance data acc. to IEC 60268-5

Surface Mounted



Technical specifications

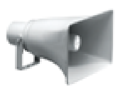
Electrical*	
Rated power	6 / 3 / 1.5 W
Sound pressure level at 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m)	99 dB / 91 dB (SPL)
Sound pressure level at 6 W / 1 W (4 kHz, 1 m)	103 dB / 95 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	70 Hz to 18 kHz
Opening angle at 1 kHz/4 kHz (-6 dB)	160° / 55°
Rated voltage	100 V
Rated impedance	1667 ohm
Connector	2-pole push-in terminal block

* Technical performance data acc. to IEC 60268-5

النوع الرابع الـ Horn

تستخدم فى الأماكن الخارجية الـOutdoor وفى الساحات والمساجد والملاعب الرياضية لإيصال الصوت الى مسافات بعيده. سماعات الـHorn لا يهم نوعية الصوت بقدر ما يهم إرساله إلى مسافة بعيدة، حيث أن الـHorn يعمل غالباً على الترددات المتوسطة من 500 الى 7000 هرتز، في هذا المجال تسمع الصوت مثل الهاتف الذي يعطي كلام مفهوم ولكن بشكل حاد. يعرض الجدول التالى مواصفات الفنية للـ Horn طبقا لشركة Bosch.

Technical Specifications

	LBC 3481/12 Horn Loud-speaker, Circular, 10 W	LBC 3491/12 Horn Loud-speaker, Rectangular, 10 W	LBC 3492/12 Horn Loud-speaker, Circular, 20 W	LBC 3493/12 Horn Loud-speaker, Circular, 30 W
				
Electrical				
Rated power (PHC)	10 / 5 / 2.5 W	10 / 5 / 2.5 W	20 / 10 / 5 W	30 / 15 / 7.5 W
Sound pressure level at rated power / 1 W (1 kHz, 1 m)	113 dB / 103 dB (SPL)	118 dB / 108 dB (SPL)	123 dB / 110 dB (SPL)	126 dB / 111 dB (SPL)
Sound pressure level at rated power / 1 W (2 kHz, 1 m)	115 dB / 105 dB (SPL)	121 dB / 111 dB (SPL)	125 dB / 112 dB (SPL)	127 dB / 112 dB (SPL)
Effective frequency range (-10 dB)	500Hz to 7kHz	480Hz to 5.5kHz	380Hz to 5.5kHz	380Hz to 5kHz
Opening angle horizontal vertical	1 kHz / 4 kHz (-6 dB) 160° / 50° 160° / 50°	1 kHz / 4 kHz (-6 dB) 90° / 40° 130° / 45°	1 kHz / 4 kHz (-6 dB) 80° / 35° 80° / 35°	1 kHz / 4 kHz (-6 dB) 70° / 40° 70° / 40°
Rated voltage	100 V	100 V	100 V	100 V
Rated impedance	1000 ohm	1000 ohm	500 ohm	333 ohm
Connection	2 m, 4-wire cable	2 m, 4-wire cable	2 m, 4-wire cable	2 m, 4-wire cable
Mechanical				
Dimensions (L x W)	-	267 x 171 mm 10.51 x 6.73 in	-	-
Aperture (L x W)	-	-	-	-
Aperture diameter	156 mm (6.14 in)	171 x 267 mm (6.73 x 10.51 in)	354 mm (13.94 in)	400 mm (15.75 in)
Overall length	184 mm (7.24 in)	276 mm (10.87 in)	332 mm (13.07 in)	353 mm (13.90 in)
Color	Light grey (RAL 7035)	Light grey (RAL 7035)	Light grey (RAL 7035)	Light grey (RAL 7035)
Weight	1.25 kg (2.75 lb)	1.4 kg (3.08 lb)	2.65 kg (5.83 lb)	3 kg (6.6 lb)
Environmental				
Operating temperature	-25 ºC to +55 ºC (-13 ºF to +131 ºF)	-25 ºC to +55 ºC (-13 ºF to +131 ºF)	-25 ºC to +55 ºC (-13 ºF to +131 ºF)	-25 ºC to +55 ºC (-13 ºF to +131 ºF)
Storage temperature	-40 ºC to +70 ºC (-40 ºF to +158 ºF)	-40 ºC to +70 ºC (-40 ºF to +158 ºF)	-40 ºC to +70 ºC (-40 ºF to +158 ºF)	-40 ºC to +70 ºC (-40 ºF to +158 ºF)

يجب مراعاة اختيار درجة الحماية المناسبة الـIP لهذا النوع حيث أنها تكون فى خارج المبنى ومعرضة للأتربة والأمطار وغالبا ما يكون درجة الحماية المناسبة IP65.

ثالثا مكبر الإشارة الـAmplifier :

تتمثل مهمة الـAmplifiers في تقوية إشارة الصوت الواردة من الـInput devices مثل الميكروفون وإذاعة الراديو وCD / DVD Player وزيادة قوتها وإخراجها بشكل صحيح الى الـ Loudspeakers.

تقاس قدرة الـAmplifiers بوحدة الوات ويوجد بالجهاز مجموعة مفاتيح للتحكم في مستوى الصوت لكل من هذه المصادر، كما يوفر الـAmplifiers التغذية الكهربية المناسبة للسماعات.

المواصفات الفنية للـAmplifier

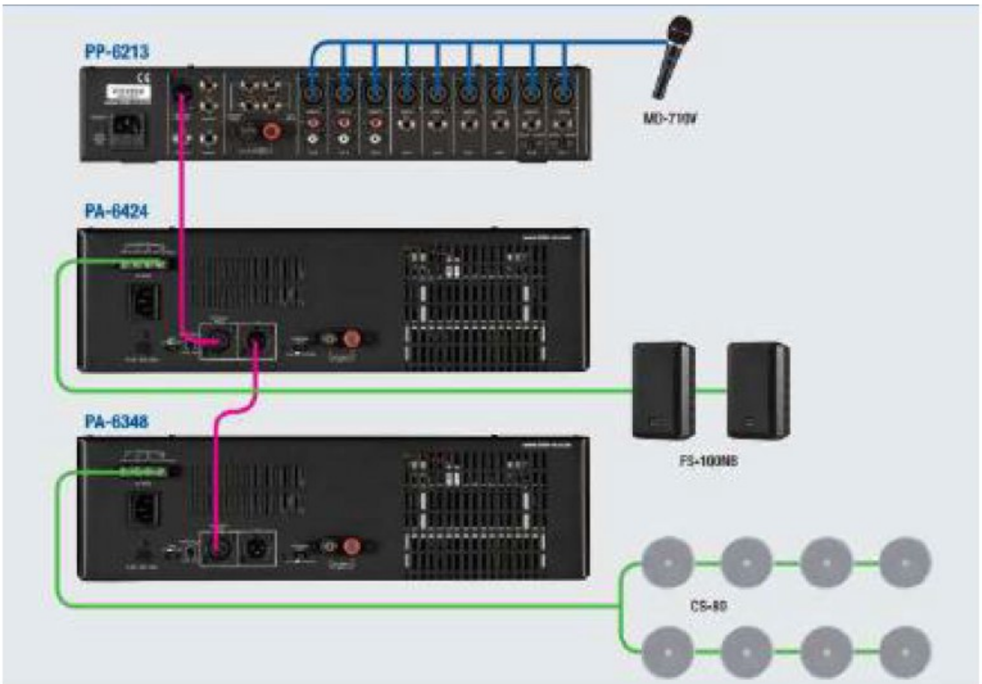
1- قدرة الخرج الـOutput Power

بعد توزيع السماعات في المشروع ومعرفة قدرة كل سماعة بالوات يتم تجميع القدرة الكلية للسماعات ومن ثم اختيار القدرة المناسبة للـ Amplifier بقيمة أكبر من قدرة السماعات (من وجهة نظر المؤلف حوالي مرة ونصف قدرة السماعات وذلك لتغطية المفاقيد وأيضا لاحتمال التوسعات في المستقبل).

القدرات المتوفرة فى السوق طبقا لمعظم الشركات المصنعة هى كالاتي.

640	500	400	360	240	180	120	90	60	30

ملاحظة: ـ إذا كانت القدرة المطلوبة للـ Amplifier هى مثلا 360 وات من الأفضل استخدام عدد 2 مكبر من 180 وات أو ثلاثة من 120 وات ويتم تقسيم السماعات بينهما. علما بأن الـ Amplifier يكون مزودة بمدخل In/out لنفس الإشارة لتسهيل تحقيق ذلك، بمعنى أن الإشارة القادمة من الميكرفونات إلى الـ Amplifier الأول نحتاج أن نأخذ Copy منها للثاني ثم الى الثالث وهكذا وهي فعلا تخرج كما هي للـ Amplifier الثاني والثالث وهكذا كما هو موضح في الشكل التالى مع العلم أن السماعات يتم تقسيمها على الـ Amplifiers.



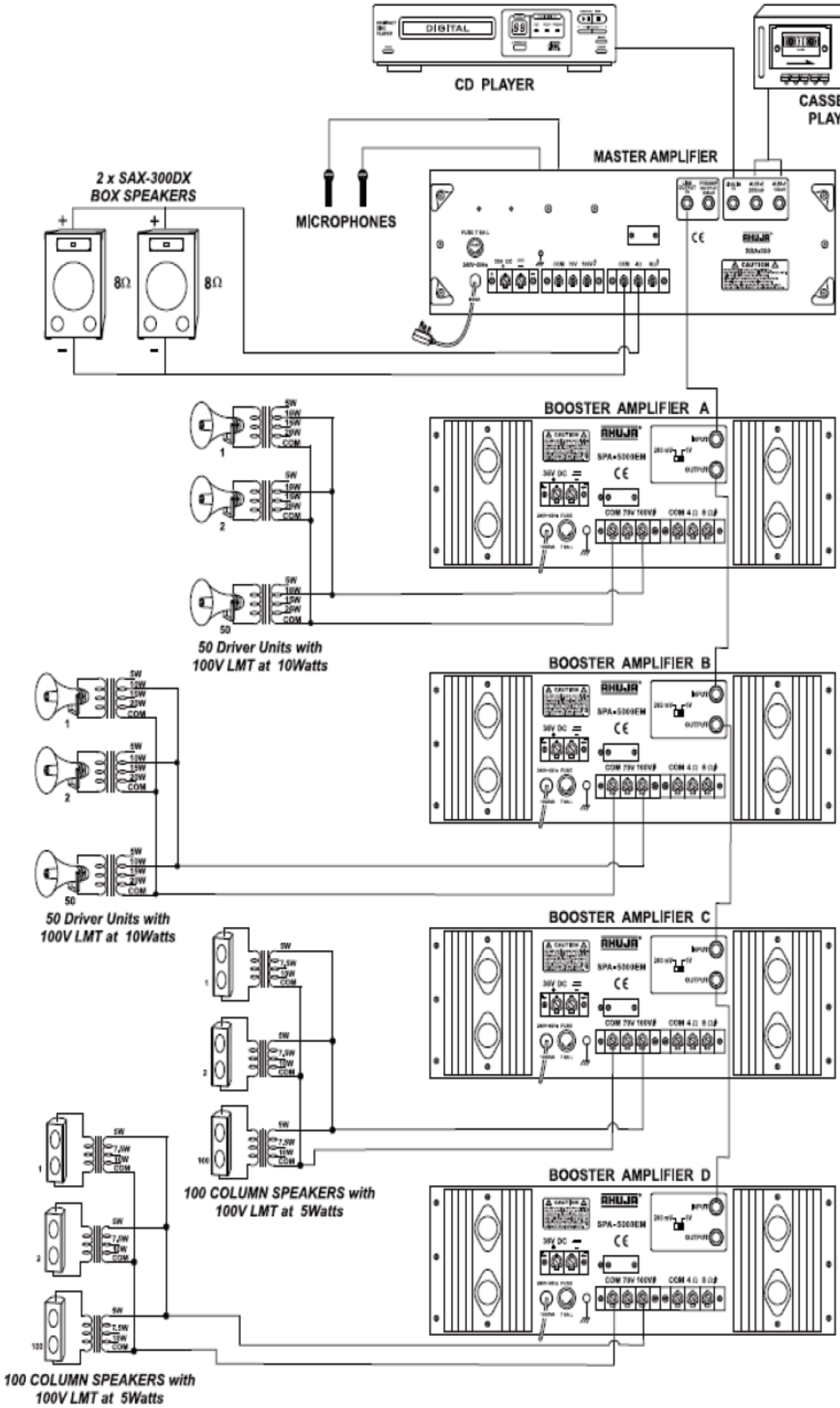
يوضح الشكل التالى توصيل عدد 5 من مكبرات الإشارة الـAmplifier .

- نلاحظ توصيل عدد 2 ميكروفون – CD Player – Cassette Player على الـ Master Amplifier، وبالتالي لأبد من عمل توصيل إشارة أجهزة الدخول من الـ Master Amplifier الى الـAmplifier-A ثم الى الـAmplifier-B ثم الى الـ Amplifier-C ثم الى الـAmplifier-D .

- نلاحظ توصيل الـMaster Amplifier بعدد 2 سماعة من الـBox speakers قدرة كل سماعة 20 وات وبالتالي القدرة الكلية للسماعات40 وات ولحساب القدرة المناسبة الـMaster Amplifier (40 x1.5=60w) وبالتالي القدرة المتاحة هى 60 وات.

- نلاحظ أيضا توصيل الـAmplifier-A وكذلك الـAmplifier-B بعدد 3 سماعة من الـHorn قدرة كل سماعة 10 وات وبالتالي قدرة السماعات 30وات ولحساب القدرة المناسبة للـAmplifier حوالى (30x1.5=45w) وبالتالي القدرة المتاحة هى 60 وات.

- نلاحظ أيضا توصيل الـAmplifier-C وكذلك الـAmplifier-D بعدد 3 سماعة من الـColumn قدرة كل سماعة 5 وات وبالتالي قدرة السماعات 15وات ولحساب القدرة المناسبة للـAmplifier حوالى (15x1.5=23w) وبالتالي القدرة المتاحة هى 30 وات.


CD PLAYER
CASSETTE PLAYER
MASTER AMPLIFIER
2 x SAX-300DX BOX SPEAKERS
MICROPHONES
8Ω
8Ω
BOOSTER AMPLIFIER A
50 Driver Units with 100V LMT at 10Watts
BOOSTER AMPLIFIER B
50 Driver Units with 100V LMT at 10Watts
BOOSTER AMPLIFIER C
100 COLUMN SPEAKERS with 100V LMT at 5Watts
BOOSTER AMPLIFIER D
100 COLUMN SPEAKERS with 100V LMT at 5Watts

ملاحظة: لا ينبغي تشغيل الـAmplifier بالقرب من حدود مداه الـ Rated Power بسبب التداخلات المتوقعة (تشويش، ضوضاء، درجة الحرارة، .... إلخ) وبالتالي يجب مراعاة أن تكون قدرة الـ Amplifier أكبر من قدرة السماعات.

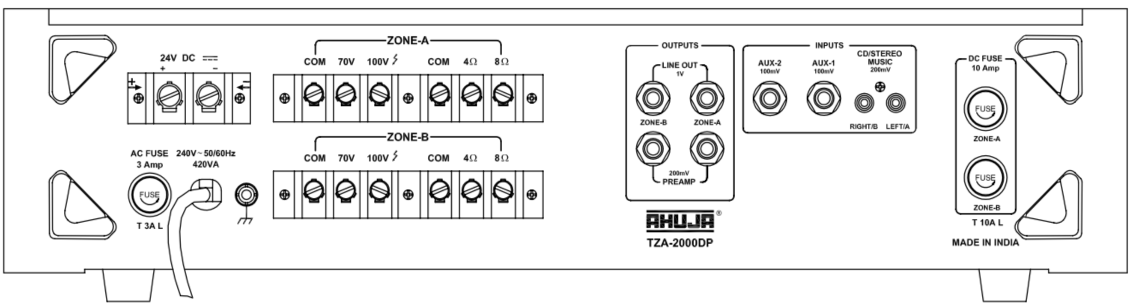
يجب أن تكون مكبرات الصوت جيدة التهوية بشكل كافٍ أو تشتمل على " Forced Ventilation" تقوم بتبريد الـAmplifier بمراوح يتم التحكم فيها.

2- نوعية الخرج الـOutput type

يحدد نوع الخرج أنواع السماعات التي يمكن توصيلها بالـ Amplifier.

أنواع الخرج للـ Amplifier المتاحة فى السوق هي 100 فولت و70 فولت و50 فولت.

وأيضا تدعم معظم أنواع مكبرات الصوت مخارج لتوصيل سماعات بمقاومة من 4 إلى 16 أوم كما هو موضح بالشكل التالى.



طرق توصيل السماعات بـالـAmplifier: -

يوجد طريقتين لتوصيل السماعات بالـAmplifier وهما طريقة الـ Low Impedance وكذلك طريقة الـHigh Impedance .

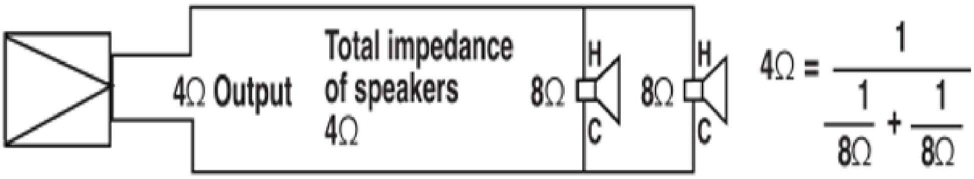
A-الطريقة الأولى الـLow Impedance

من الضروري عند توصيل السماعات بمكبر الصوت أن تكون المقاومة الكلية للسماعات أكبر من أو تساوى مقاومة خرج مكبر الصوت، لان عندما تكون المقاومة الكلية للسماعات أقل من مقاومة خرج مكبر الصوت، فقد ينتج عن ذلك تشغيل غير مستقر أو عطل في مكبر الصوت.

<u>فى الشكل رقم1</u> تم توصيل الـAmplifier مع سماعة واحدة حيث أن مقاومة خرج الـ Amplifier تساوى مقاومة السماعة 4اوم.

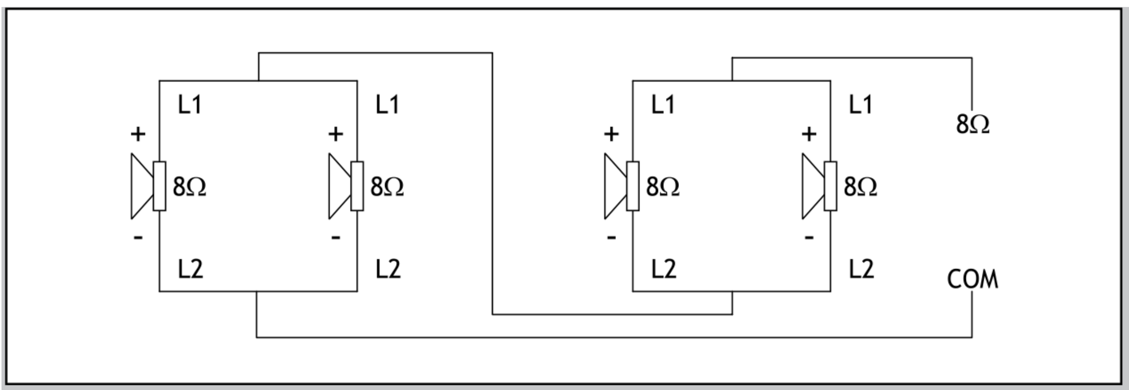
شكل رقم 1

<u>فى الشكل رقم2</u> تم توصيل الـAmplifier مع عدد 2 سماعة حيث أن مقاومة خرج الـ Amplifier تساوى 4اوم ومقاومة كل سماعة 8أوم وبالتالي عند توصيل السماعتين توازى يكون المقاومة المكافئة 4 أوم وفى هذه الحالة تساوى مقاومة الـAmplifier .



شكل رقم 2

<u>فى الشكل رقم3</u> تم توصيل الـAmplifier مع عدد 4 سماعة حيث أن مقاومة خرج الـ Amplifier تساوى 8أوم ومقاومة كل سماعة 8أوم وبالتالي عند توصيل السماعات توازى يكون المقاومة المكافئة 8 أوم وفى هذه الحالة تساوى مقاومة الـAmplifier .



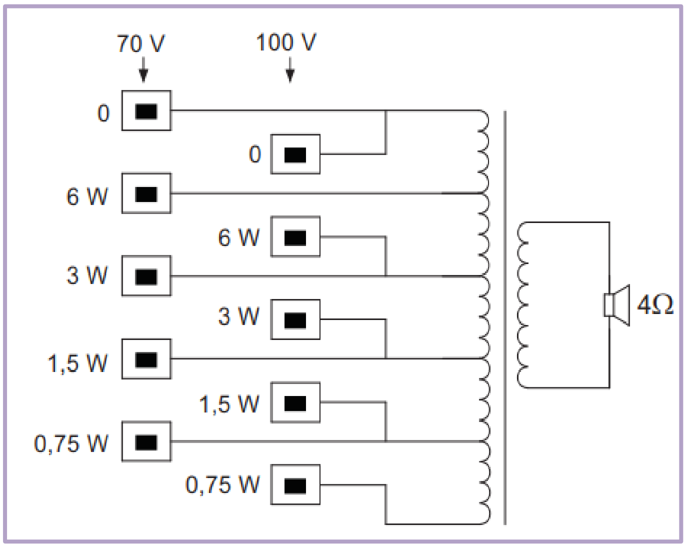
يجب أن تكون مسافة الأسلاك بين الـAmplifier والسماعات أقل من 10 أمتار فى هذا النوع من التوصيل. إذا كانت مسافة الأسلاك أكبر من ذلك، فسيتم استهلاك الطاقة الناتجة من مكبر الصوت كحرارة في الكابلات، ولن تتمكن من إمداد السماعة بالطاقة الكافية. لذلك لم يعد يستخدم هذا النوع فى التوصيل بين السماعات والـAmplifier .

فى هذا النوع من التوصيل لا يمكنه التعامل مع عدد كبير من السماعات، لأن توصيل عدد كبير من السماعات على التوازي سيجعل المقاومة المكافئة صغيرة جدا وبالتالي تسحب تيار عالي من الـAmplifier .

<u>Note:</u> Based on Ahuja Sound System Catalogue: The total load impedance presented to the amplifier must never be below the rated amplifier impedance, otherwise damage can result. To avoid damage to the speakers the total wattage of the driver units should be at least 30% higher than the rated power output of the amplifier.

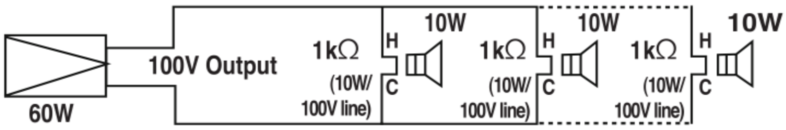
B- الطريقة الثانية الـHigh Impedance

فى هذا الطريقة يتم توصيل كل سماعة بمحول بالتوازي معها. من خلال هذه الطريقة نستطيع التحكم فى قدرة السماعة عن طريق تغيير نقطة التوصيل. معظم السماعات في السوق تحتوي على Build in transformers كما في الشكل التالى ولا تحتاج لتركيبه منفصل.



في حالة استخدام نظام الصوتيات لتغطية مساحة كبيرة، ستكون مسارات الأسلاك أكبر، لذلك يتم استخدام طريقة التوصيل بالـHigh Impedance وبالتالي هذه الطريقة هى المستخدمة حاليا فى توصيل السماعات.

مثال رقم 4



- Speaker input impedance (10W/100V line)

$$Z = \frac{100\ (V)^2}{10\ (W)} = 1k\Omega$$

- Amplifier output impedance

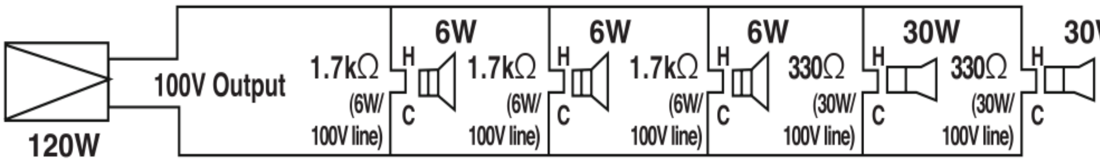
$$Z = \frac{100\ (V)^2}{60\ (W)} = 167\ (\Omega)$$

- Total impedance of speakers

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{1\ k(\Omega)} + \frac{1}{1\ k(\Omega)} + \frac{1}{1\ k(\Omega)} + \frac{1}{1\ k(\Omega)} + \frac{1}{1\ k(\Omega)} + \frac{1}{1\ k(\Omega)}} = 167\ (\Omega)$$

Amplifier output 60W = total speaker input (60W)

مثال رقم5



- Amplifier output impedance

$$Z = \frac{100\ (V)^2}{120\ (W)} = 83\ (\Omega)$$

- Total impedance of speakers

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{1.7\ k(\Omega)} + \frac{1}{1.7\ k(\Omega)} + \frac{1}{1.7\ k(\Omega)} + \frac{1}{330\ (\Omega)} + \frac{1}{330\ (\Omega)}} = 128\ (\Omega)$$

Amplifier output 120W > total speaker input (78W)

3- معامل التشويه الـDistortion factor

يشير عامل التشويه (%) إلى حجم التشوهات غير المرغوب فيها الناتجة عن المكونات غير الخطية (Non-Linear Components) للمكبر الصوت.

طبقا للمواصفات القياسية عامل التشويه في المعدات المستخدمة في أنظمة النداء العام (public address) لأبد أن تكون أقل من 1٪.

4- استجابة التردد الـFrequency Response

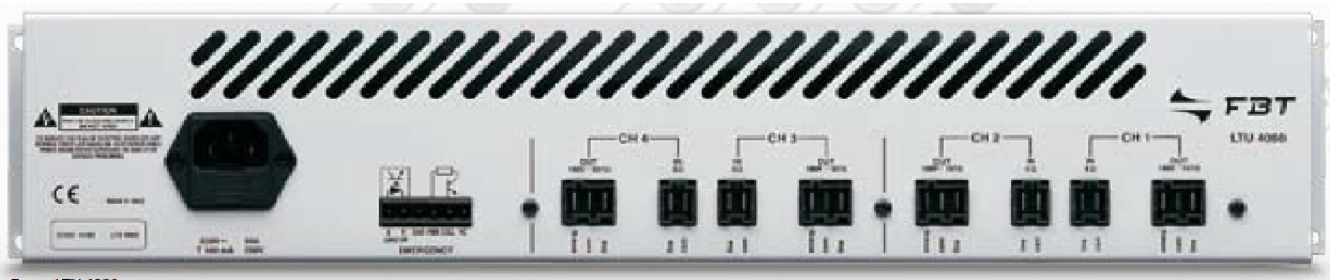
تعنى الـFrequency response للـ Amplifier قدرته على تكبير إشارة الدخل طالما هذه الإشارة ضمن نطاق التردد وبالتالي يستطيع تكبير الإشارة دون تشوهات أو تغييرات في النغمة.

تعريف مدى الترددات مهم جدا، لأن معناه لو الإشـــارة كان ترددها خارج هذا المدى فلن يستطيع الــ Amplifier تكبير الإشارة بأمان.

5- الكفاءة الـ Efficiency

الكفاءة هي العلاقة بين الطاقة الفعالة (قوة الصوت) وإجمالي الطاقة المستهلكة.

يعرض الجدول التالى المواصفات الفنية للـAmplifier طبقا لشركة FBT.



Retro LTU 4060

	MCA 4060
Features	Monoblock amplifier with 4 channels
Continuous power with all piloted channels	4x60W (4ohm)
Minimum load impedance	4ohm (in stereo), 8ohm (in bridge)
Frequency response @1 W, -3dB	da 20Hz a 50 kHz
Harmonic distortion THD+N	< 0.05%
Signal/noise ratio	85dB (with filter 22Hz-22kHz)
Separation between channels	-66dB @100Hz, -75dB @ 1kHz, -70dB @ 10kHz
Input impedance	10kohm (unbalanced) 20kohm (balanced)
Controls	Volume control for each channel
Indicators	Visual led indicators for each channel
Power supply Vac	230 V 50 Hz
Absorption	300 W (@ max power with music signal)
Operating conditions	-20°C+40°C with max. humidity <90%
Protections	Thermal, short circuit, soft start
Dimensions (WxHxD)	482x88x220mm (2 U rack)

بعض الملاحظات من خلال المواصفات الفنية:

- الـ Amplifier قادر أن ينتج قدرة 60 وات لكل قناة من الــ Output Channel الخاصة به، حيث يوجد عدد 4 Channel وبالتالي القدرة الكلية للـAmplifier تساوى 240 وات.
- كما أن مقاومة السماعات المسموح توصيلها لمخرج الأوم هي 4 أوم.
- مدى الترددات للـ Amplifier من 20 إلى 50 كيلوهرتز.
- الـ Amplifier لا يسبب تشوهات في الإشارة الخارجة بأكثر من 0.05% وهذه النسبة صغيرة جدا.
- نسبة الإشارة الى الضجيج (Signal to Noise Ratio S/N) وتعنى أنه عند عمل Short على الــ Input (دخل الميكروفونات) فمن المفترض نظريا أن يكون الــ Output يساوى صفر ولا يوجد أي صوت في السماعات، ولكن بسبب وجود بعض الــ Noise فأن هذا الــ Amplifier سينتج مستوى صوت في السماعات شدته أقل 85 مرة من شدة الصوت الذي ينتجه لو كان هناك إشارة حقيقة موجودة في الــ Input وكان الــ Amplifier منتجا للقدرة المقننة كاملة لتكبيرها، بالطبع هذا الصوت لا يمكن لأحد سماعه في ظل وجود أصوات أخرى أثناء التشغيل الطبيعي لأن الفرق بين شدة الصوت كبير جدا، ومن ثم فتأثير الــ Noise صغير.
- يتم تغذية الـAmplifier بجهد 230 فولت و50 هرتز.
- يستطيع أن يعمل الـAmplifier فى درجات حرارة تتراوح من -20 الى +40 على القدرة المقننة له، مع العلم أن جميع أجهزة الـAmplifier تكون مزودة بمراوح للتهوية
- يستهلك الـAmplifier قدرة حوالي 300 وات وحيث أن قدرة خرج الـAmplifier هى 240 وات وبالتالي يمكن حساب كفاءة الـAmplifier فى هذه الحالة حوالي 80%.
- يحتاج الـAmplifier عدد 2 وحدة (Unit) فى الـRack .
- يوفر الـAmplifier قدرة على التحكم فى شدة الصوت لكل قناة على حدي.

- تستخدم كل قناة لعمل Zone وحيث أن الـAmplifier يوفر عدد 4 Channel وبالتالي نستطيع توصيل عدد 4 Zone بشرط ألا تتعدى قدرة السماعات فى الـ Zone الواحدة 60 وات.
- يمكن توصيل كل 2 Channel مع بعض لتصبح القدرة 120وات والمقاومة 8 أوم.
- من خلال الـAmplifier نستطيع عمل Zones تتراوح من 1 الى 4.

رابعا الـMIXER

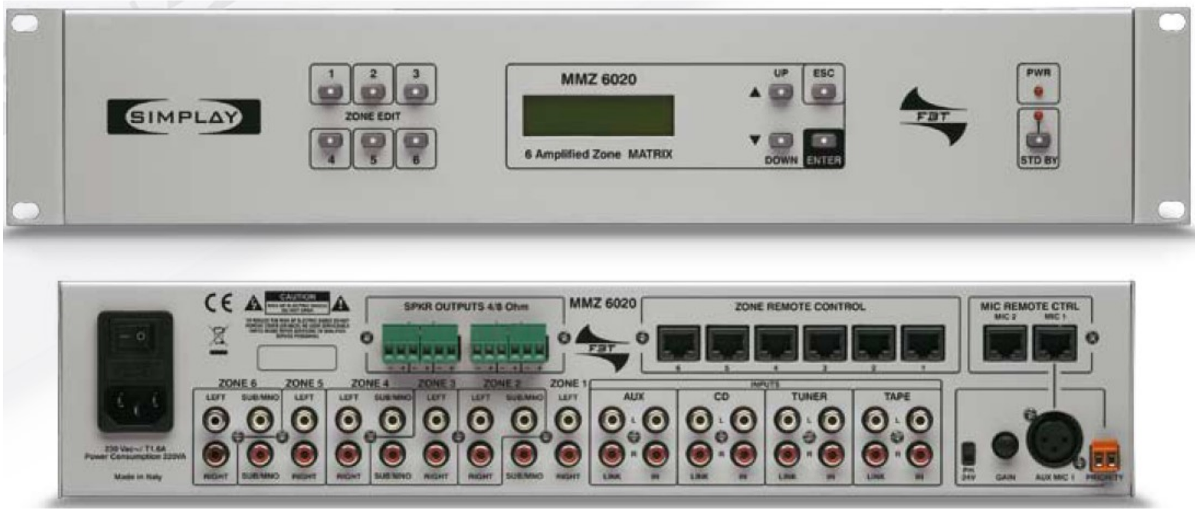
يقوم بربط كافة الأجهزة الصوتية مثل الميكروفونات ثم معالجتها ومزجها ومن ثم إخراجها إلى الـAmplifier .

الـ Mixer يحتوي على عدد من القنوات كل قناة خاصة بإشارة واحدة، حيث يدخل كل صوت إلى قناة منفصلة لها مفتاح Mixing Switch لرفع أو خفض حدة الصوت بحيث تعطي درجة الصوت المناسبة لكل مصدر، يمكن إضافة مؤثرات صوتية، ثم تخرج من الـMixer إشارة واحدة إلى الـAmplifier .

تختلف أنواع الـ Mixers حسب الحجم المطلوب أو عدد المداخل المطلوبة حيث يتوفر 2-4-8-16-32-40-48 قناة للدخل.

خامسا الـMatrix

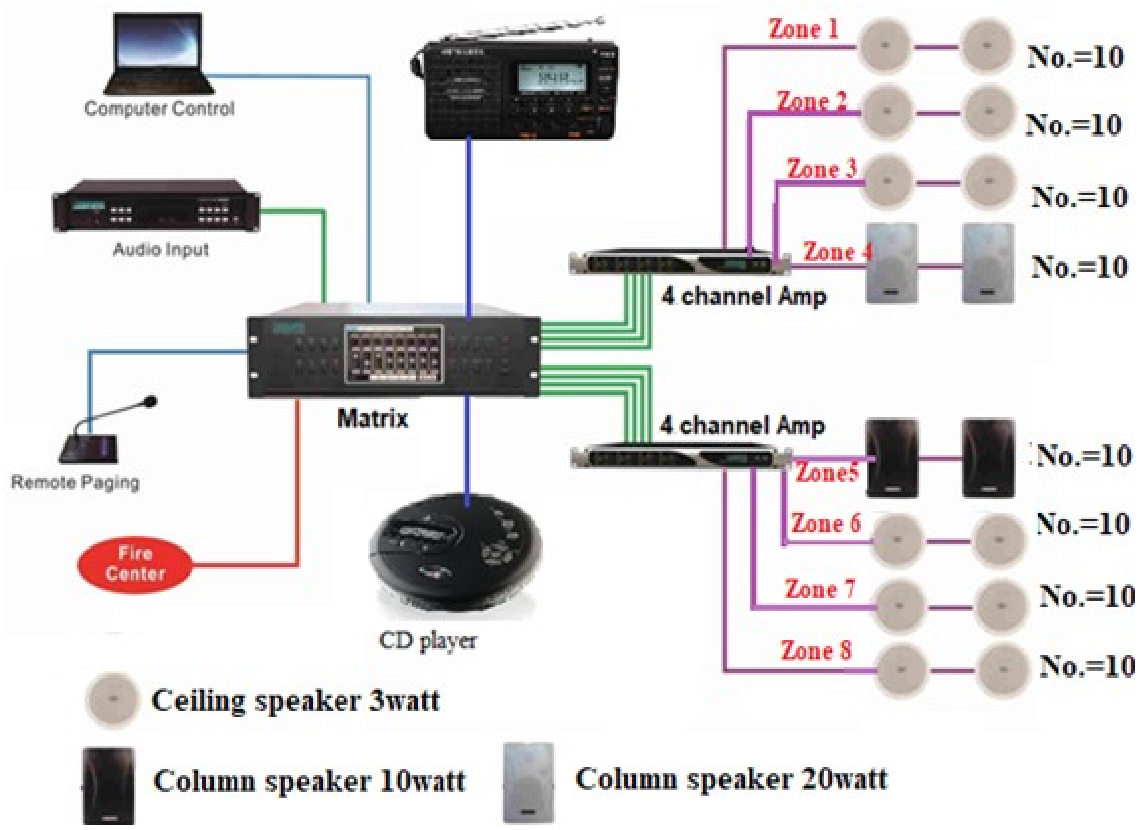
تعمل أجهزة الــMatrix على الربط والتنسيق والتنظيم بين أجهزة الدخل مثل الـMic والـ Radio FM/AM وكذلك الـCD / DVD Player وأجهزة الخرج المتمثلة فى السماعات، بمعنى أنه يقوم بالتنسيق بين المدخلات والمخرجات وخاصة في حالة وجود أكثر من Zone حيث يمكن تنشيط أو تعطيل عمل الـ Amplifier المسؤولة عن الـZone بواسطة الـMatrix switch



Standard of matrix depend on the number of inputs and outputs

Inputs	**1, 2, 4, 8**
Outputs	**2, 4, 8, 16, 24, 36, 48, 64**

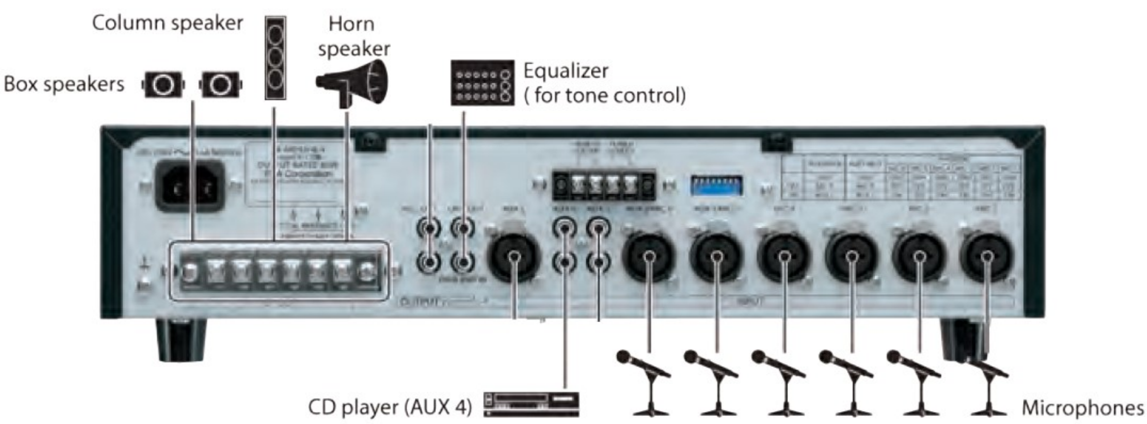
<u>**يوضح الشكل التالى**</u> وجود عدد 8 Zoneوعدد 2 Amplifier وعدد 1 Matrix.

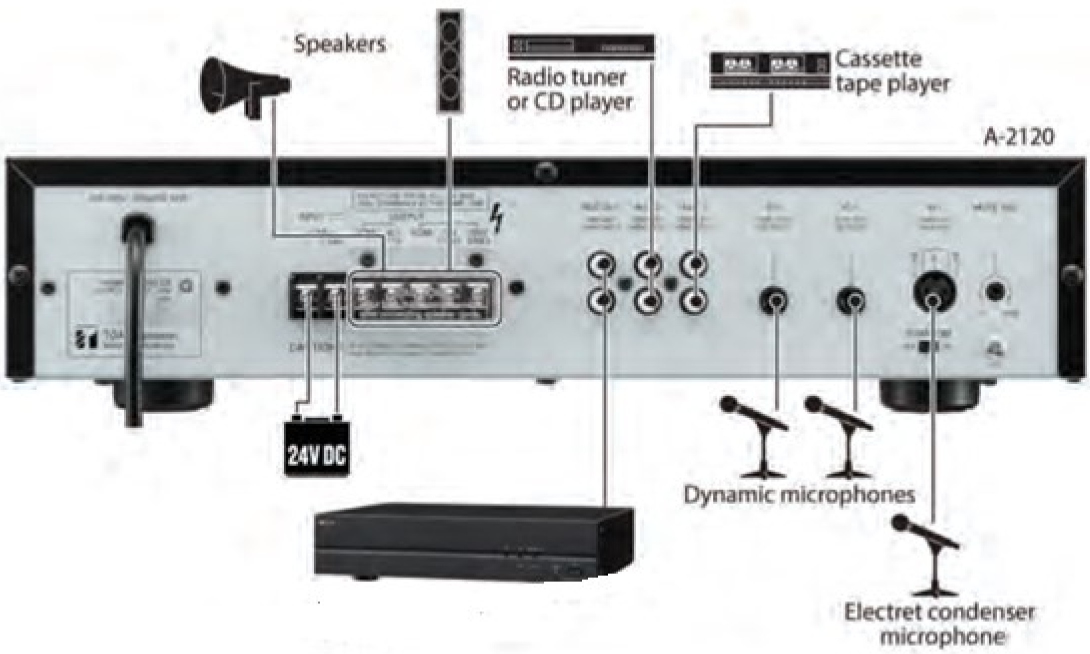


- نلاحظ من خلال الشـكل أنه يوجد 6 أجهزه كـــــ Input devices وأيضـــا يوجد 8 Zone وبالتالي أقرب Standard للـ Matrix هو 8Input/8Output.
- بالنسبة للـAmplifier الأول: متصل بعدد 30 سماعة بقدرة 3 وات وكذلك عدد 10 سماعات بقدرة 20 وات وبالتالي مجموع القدرة يساوى 290 وات. يجب أن يكون قدرة الـ Amplifier أكبر من قدرة السماعات وبالتالي قدرة المكبر (290 x1.5) تساوى حوالي 435 وات وطبقا للشركات المصنعة فأن أقرب قدرة متاحة هى 500 وات.
- بالنسبة للـAmplifier الثاني: متصل بعدد 30 سماعة بقدرة 3 وات وكذلك عدد 10 سماعات بقدرة 10 وات وبالتالي مجموع القدرة يساوى 190وات. قدرة الـ Amplifierتساوى حوالي 235 وات فأن أقرب قدرة متاحة هى 240وات.
- يفضل فى هذه الحالة توصيف عدد 8 Amplifier بدلا من عدد 2 Amplifier لتجنب استخدام الـ Amplifier بقدرات كبيره وبالتالي يصبح لكل Zone مكبر صوت خاص بيها ويتم حساب الـAmplifier بنفس الطريقة السابقة حيث يتم تجميع قدرات السماعات فى الـZone الواحدة ونضرب فى معامل أمان 1.5 لتغلب على المفاقيد وكذلك للأحمال المستقبلية وبعدها نختار أقرب قدرة من الشركات المصنعة.

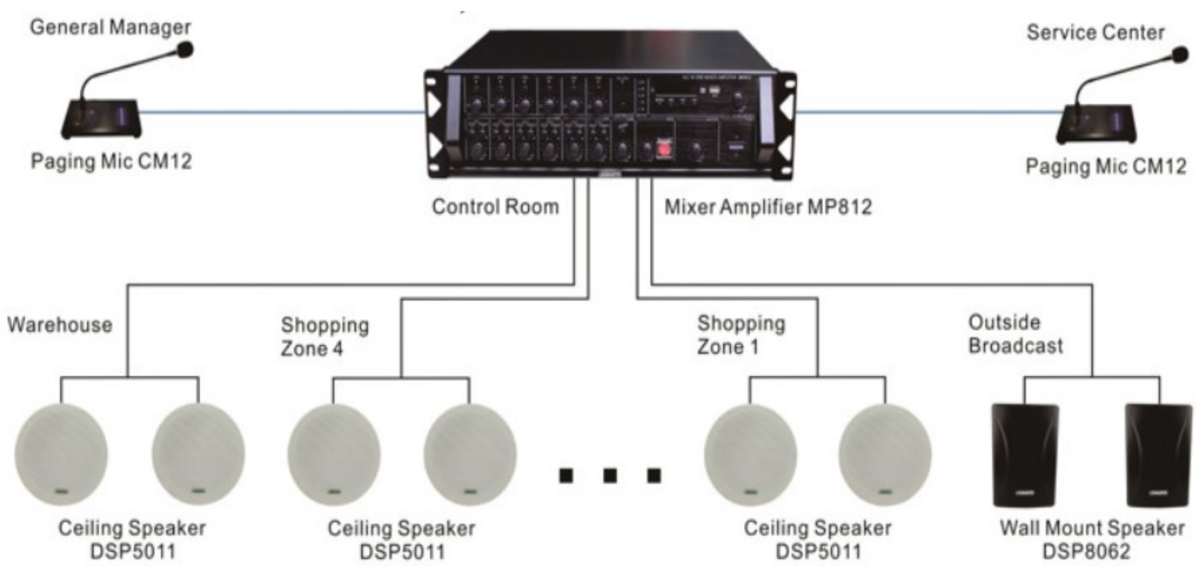
سادسا الـMatrix Amplifier

أصبحت الأجهزة الحديثة تضم جهاز الـ Amplifier وجهاز الـ Matrixفي جهاز واحد وتسميته الـ Matrix Amplifier or Mixer Amplifier كما هو موضح فى الرسم التالى.




Speakers
Radio tuner
or CD player
Cassette
tape player
A-2120
24V DC
Dynamic microphones
Electret condenser
microphone


AUX INPUT
AUX INPUT
AUX INPUT
AUX INPUT
4x4 Matrix Amplifier MP912
channel 1
channel 2
channel 3
channel 4
4 audio inputs
4 channel outputs


General Manager
Paging Mic CM12
Service Center
Paging Mic CM12
Control Room
Mixer Amplifier MP812
Warehouse
Shopping
Zone 4
Shopping
Zone 1
Outside
Broadcast
Ceiling Speaker
DSP5011
Ceiling Speaker
DSP5011
Ceiling Speaker
DSP5011
Wall Mount Speaker
DSP8062

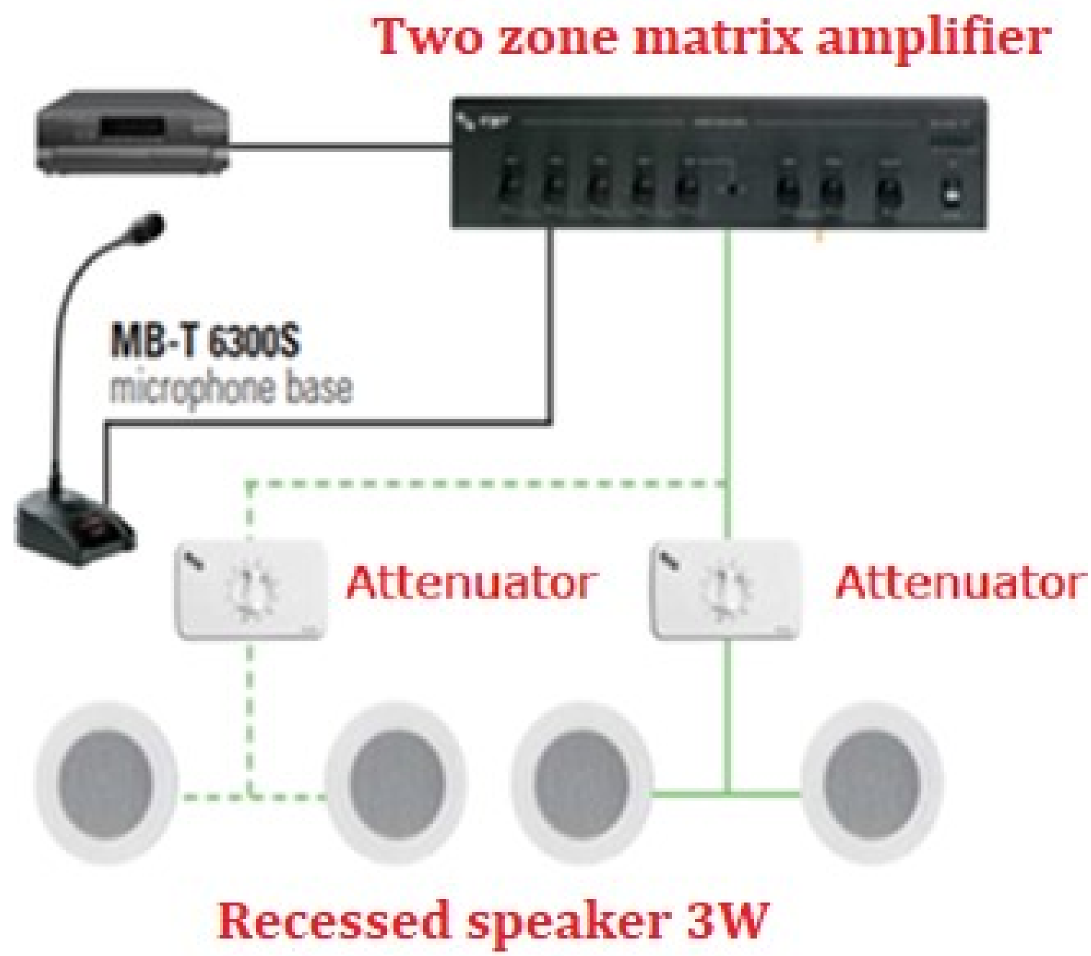
Volume Control – Attenuatorسابعا الـ

يستخدم كوسيلة لتحكم فى شدة الصوت فى منطقة معينة داخل الـZone حيث أن خرج الـ Amplifier يمكن أن يغذى أكثر من مكان أو منطقة وبالتالي نحتاج أن نتحكم فى مستوى الصوت فى كل منطقة على حدي فكل منطقة لها ظروفها وتحتاج لتعديل الصوت الخاص بها. مع العلم أنه من الممكن التحكم فى الصوت من خلال الـAmplifier ولكنه يتحكم فى الـZone بالكامل.

يتكون الـAttenuator من خطوات Steps لتحكم فى شدة الصوت، ويتم توصيفه بعدد الـ Steps التى تقوم بتغيير شدة الصوت وكذلك توصيفه بقيمة القدرة المطلوبة بالوات، ويتم حساب قدرة الـAttenuator اعتمادا على قدرة و عدد السماعات التى يتحكم بها.

<u>يعرض الجدول التالى</u> المواصفات الفنية لعدد 3 من الـAttenuator طبقا لإحدى الشركات المصنعة، حيث يظهر الجدول قدرة الـAttenuator بالوات وكذلك عدد الـSteps .

	AT 1010	ATT 0501	ATT 1001
Code	**13000**	**17902**	**13001**
Features	Surface mounted attenuator with transformer	Surface mounted attenuator with transformer	Surface mounted attenuator with transformer
Rated power	10 Watt	50 Watt	100 Watt
Controls	11 posizioni +OFF	11 posizioni +OFF	11 posizioni +OFF
Total attenuation	36dB	36dB	36dB
Input voltage	100V	100V	100V
Output voltage	0-100V	0-100V	0-100V



ثامنا الـكابلات

الكابلات المستخدمة من النوع Cable Twisted Shielded. غالبا ما يستخدم كابلات نحاس بقطاع 2x1.5مم2 والعزل من الـPVC . مع ملاحظة أنه يجب مراعاة ألا يتعدى الهبوط الكلى فى الجهد الـ Voltage Drop عن القيمة المسموح به وهي 5%.

تاسعا الـRack

عبارة عن هيكل معدني يوضع فيه كل المكونات الخاصة بالنظام مثل الـMatrix والـ Amplifier.

يوضع الراك فى غرفة التحكم ويتم تأريضه ويتم تصنيعه بـأبعاد قياسية فمثلا عرض الراك المستخدم في معظم أعمال الصوتيات هو 19 بوصة، ويوصف ارتفاعه بعدد الوحدات الـ units، وكل unit ارتفاعها يساوي تقريبا 4.44 سم، فعندما نقول الراك مقاسه 40 Uفهذا يعني 40 * 4,44 = 177 سم تقريبا .

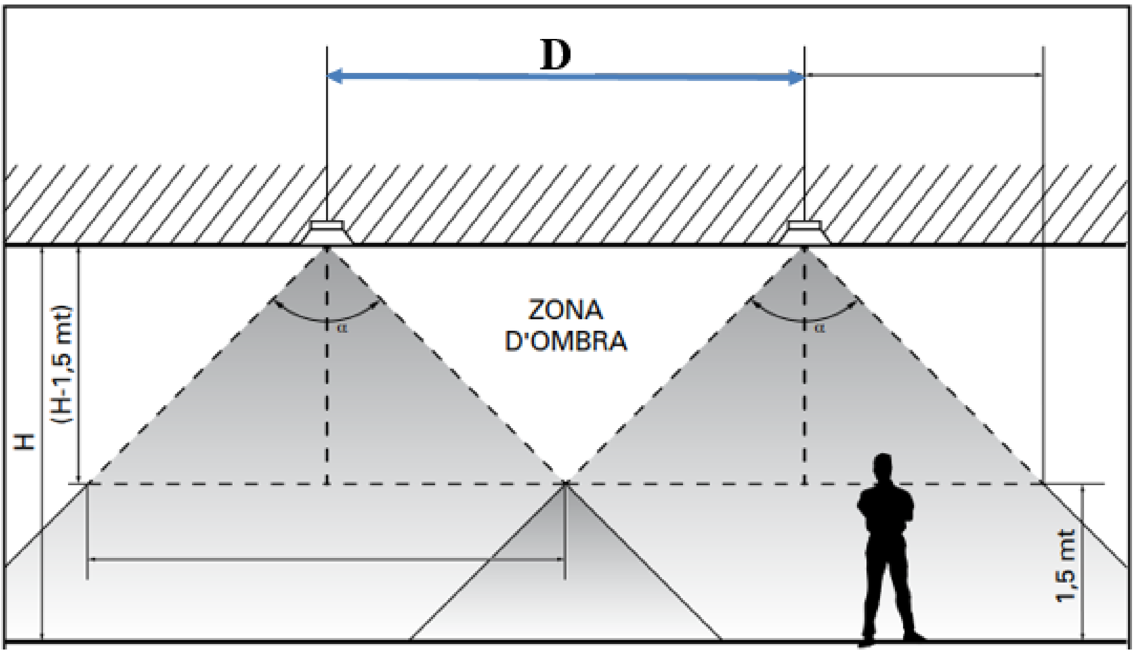
يتوفر الـRack بأبعاد مختلفة تبدأ من حوالي 4 وحدة الى 48 وحدة.

طرق توزيع السماعات

A- توزيع السماعات فى الأسقف الـCeiling Mounted

هناك طريقتين لتحديد المسافة المناسبة بين السماعات فى الأسقف سواء أسقف معلقة أو سطحية.

<u>**الطريقة الأولى:**</u> - تعتمد على ارتفاع السقف وزاويه السماعة وكذلك سطح الاستماع للأشخاص كما هو موضح فى الشكل التالى.



لحساب المسافة بين كل سماعتين من خلال القانون التالى.

$$D = 2\ (H\text{-}1)\ B \qquad B = \tan\frac{\alpha}{2}$$

H: - Height of the speaker from the floor

B: - Coefficient

D: - Distance between two speakers

α: Angle of the loudspeaker emission in Rad (from datasheet)

1: Constant which is the height of the listening surface of a seated person.

ارتفاع سطح الاستماع لشخص جالس حوالي 1 متر ولكن يمكن أن تتغير قيمة سطح الاستماع على حسب التطبيق والمكان، بمعنى أن سطح الاستماع لشخص فى الممرات حوالي 1.5 متر.

يوضح الجدول التالى نموذج لبعض المسافات بين السماعات عند زوايا وارتفاعات مختلفة وكذلك عندما يكون سطح الاستماع لشخص جالس حوالي 1 متر.

Angle of loudspeaker emission	Coefficient B	d with H=3m	d with H=3.5m	d with H=4m	d with H=4.5m
80	0,84	3,36	4,2	5,04	5,88
90	1,00	4	5	6	7
100	1,19	4,76	5,95	7,14	8,33
110	1,43	5,72	7,15	8,58	10,01
120	1,73	6,92	8,65	10,38	12,11
130	2,14	8,56	10,7	12,84	14,98

الطريقة الثانية: ـ تتلخص فى عدة خطوات وهي كالاتي: -

1- تحديد مستوى الضوضاء الموجود بالمكان كما هو موضح فى الجدول التالى.

Typical Ambient Noise Level			Environments
Very High Noise	85-95 dB	Speech Almost Impossible To Hear	Construction Site Loud Machine Shop Noisy Manufacturing Printing Shop
High Noise	75-85 dB	Speech is Difficult To Hear	Assembly Line Crowded Bus/Transit Waiting Area Machine Shop Shipping/Warehouse Supermarket (Peak Time) Very Noisy Restaurant/Bar
Medium Noise	65-75 dB	Must Raise Voice to be Heard	Bank/Public Area Department Store Noisy Office Restaurant/Bar Supermarket Transportation Waiting Room
Low Noise	55-65 dB	Speech is Easy To Hear	Conversational Speech Doctor's Office Hospital Hotel Lobby Quiet Office Very Quiet Restaurant/Bar

2- تحديد الزيادة المطلوب في مستوى الصوت عن مستوي الضوضاء الموجود فى المكان وغالبا لا تقل عن 10ديسبيل للحصول على درجة صوت واضحة.

3- تحديد قدرة السماعة بالوات من خلال الجدول التالى المأخوذ من إحدى الشركات المصنعة للسماعات، حيث تقترح قدرة السماعة المناسبة بناءا على ارتفاع السماعة عن مستوى سطح الأرض وأيضا بمعرفة شدة الصوت المطلوب فى المكان كما تم توضيحه من خلال النقطة الأولى والثانية.

مثال للتوضيح: نفرض أن لدينا قاعة ارتفاعها 6 متر ومستوى الضوضاء الموجود فى المكان حوالي 77 ديسبيل وبالتالي مستوى الصوت المطلوب 87 ديسبيل من خلال الجدول نلاحظ أن قدرة السماعة المناسبة 8 وات.

Power(W)	2m	3m	3.6m	4.2m	4.8m	5.4m	6m	6.6m	7.2m	7.8m	Height
1	91	87	84	82	80	79	78	77	76	75	
2	94	90	87	85	83	82	81	80	79	78	
3	96	92	89	87	85	84	83	82	81	80	
4	97	93	90	88	86	85	84	83	82	81	
5	98	94	91	89	87	86	85	84	83	82	
6	99	95	92	90	88	87	86	85	84	83	
7	99	95	92	90	88	87	86	85	84	83	
8	100	96	93	91	89	88	87	86	85	84	
9	101	97	94	92	90	89	88	87	86	85	
10	101	97	94	92	90	89	88	87	86	85	
11	101	97	94	92	90	89	88	87	86	85	
12	102	98	95	93	91	90	89	88	87	86	
13	102	98	95	93	91	90	89	88	87	86	
14	102	98	95	93	91	90	89	88	87	86	
15	103	99	96	94	92	91	90	89	88	87	
16	103	99	96	94	92	91	90	89	88	87	
17	103	99	96	94	92	91	90	89	88	87	
18	104	100	97	95	93	92	91	90	89	88	
19	104	100	97	95	93	92	91	90	89	88	
20	104	100	97	95	93	92	91	90	89	88	dB
21	104	100	97	95	93	92	91	90	89	88	
22	104	100	97	95	93	92	91	90	89	88	
23	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
24	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
25	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
26	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
27	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
28	105	101	98	96	94	93	92	91	90	89	
29	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
30	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
31	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
32	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
33	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
34	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
35	106	102	99	97	95	94	93	92	91	90	
36	107	103	100	98	96	95	94	93	92	91	
37	107	103	100	98	96	95	94	93	92	91	
38	107	103	100	98	96	95	94	93	92	91	
39	107	103	100	98	96	95	94	93	92	91	
40	107	103	100	98	96	95	94	93	92	91	

4- بناءا على معرفة قدرة السماعة المناسبة نقوم بتوصيف واختيار السماعة المناسبة من الكتالوجات بناءا على القدرة المقترحة.

5-معرفة مستوى شدة الصوت الخارج من السماعة $\mathbf{dB_{Speaker}}$ كما هو موضوح فى بيانات السماعة فى الكتالوجات.

6- تحديد المسافة بين السماعات من القانون التالى.

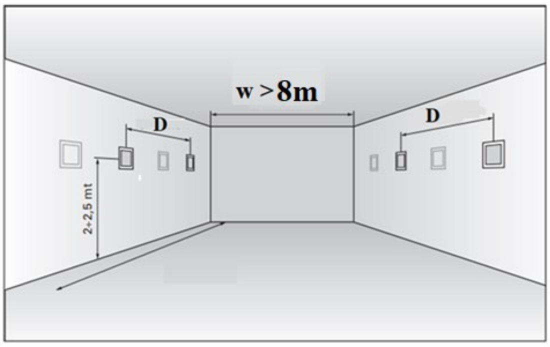
$$\mathbf{dB_{Req} = dB_{Speaker} - 20\ Log\ D}$$

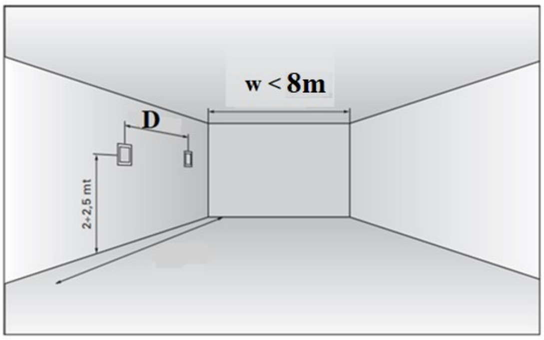
حيث أن الـ$\mathbf{dB_{\mathit{Req}}}$ قيمة مستوى الصوت المطلوب تحقيقة. $\mathbf{dB_{Speaker}}$ قيمة مستوى الصوت طبقا لبيانات السماعة المختارة. **D** هى المسافة المطلوب معرفتها لتوزيع وتحديد عدد السماعات.

نلاحظ من القانون أنه كلما كان dB للسماعة عاليا كلما كانت المسافة بين كل سماعتين أكبر.

B- توزيع السماعات على الحوائط

- يفضل تعليق السماعات على الحوائط على ارتفاع حوالي ما بين 2 الى 2.5 متر.
- يجب مراعاة أن تكون السماعات على جنب واحد إذا كان عرض الغرفة أقل من 8 متر.
- فى حالة إذا كان عرض الغرفة أكبر من 8م يراعى أن تكون السماعات على الحائطين.





- لحساب المسافة بين كل سماعتين على نفس الحائط من خلال تطبيق القانون التالى.

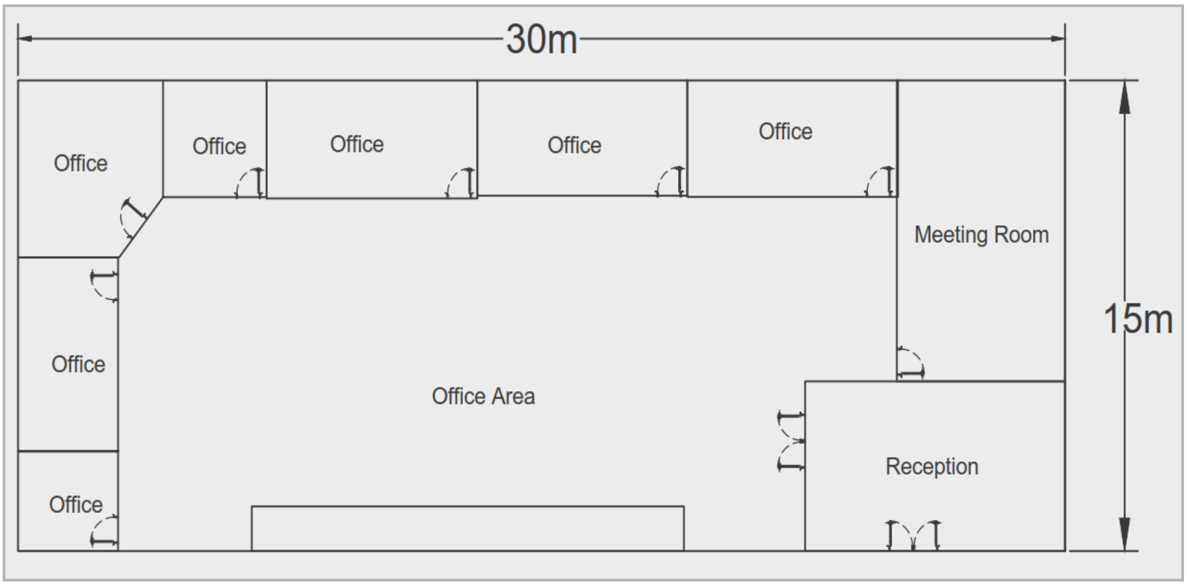
$$\mathbf{dB_{Req} = dB_{Speaker} - 20\ Log\ D}$$

- بالتالي نحتاج أن نعرف شدة الصوت المطلوب فى المكان وأن نعرف شدة الصوت للسماعة الحائطية المستخدمة ومن ثم نستطيع أن نحدد المسافة بين السماعات الـD

- بعد توزيع السماعات فى المبنى نقوم بعمل الـ Zones حيث يتم تجميع السماعات معا بحيث أن السماعات التي نرغب أن تبث نفس مصدر الصوت توضع معا في نفس الـ Zone، فمثلا في مشروع مستشفى تكون سماعات ممرات الدور معا ويتم بث موسيقي خلفية أو نداء على الأطباء ويكون ذلك منفصل عن مكان انتظار العيادات التى يتم فيه النداء على أرقام المرضى. أما في مشروع مول أو فندق فإن جميع المناطق العامة بالدور معا تبث موسيقي خلفية أو إعلان.
- أهمية تكوين الـ Zones تكمن في اختلاف مستوى الصوت المطلوب في منطقة عن أخرى فلو تم توحيد المستوى ستجد منطقة هادئة فيها الصوت مرتفع جدا ويسبب ألم، لذا يجب أن تقسم المناطق بحيث يمكن التحكم في مستوى الصوت من خلال الـ Amplifier الخاص بكل منطقة على حدة.

مثال تطبيقي رقم 1:

مطلوب تصميم نظام الصوتيات فى المبنى الإداري التالى حيث أن الارتفاع حوالي 3.2 م

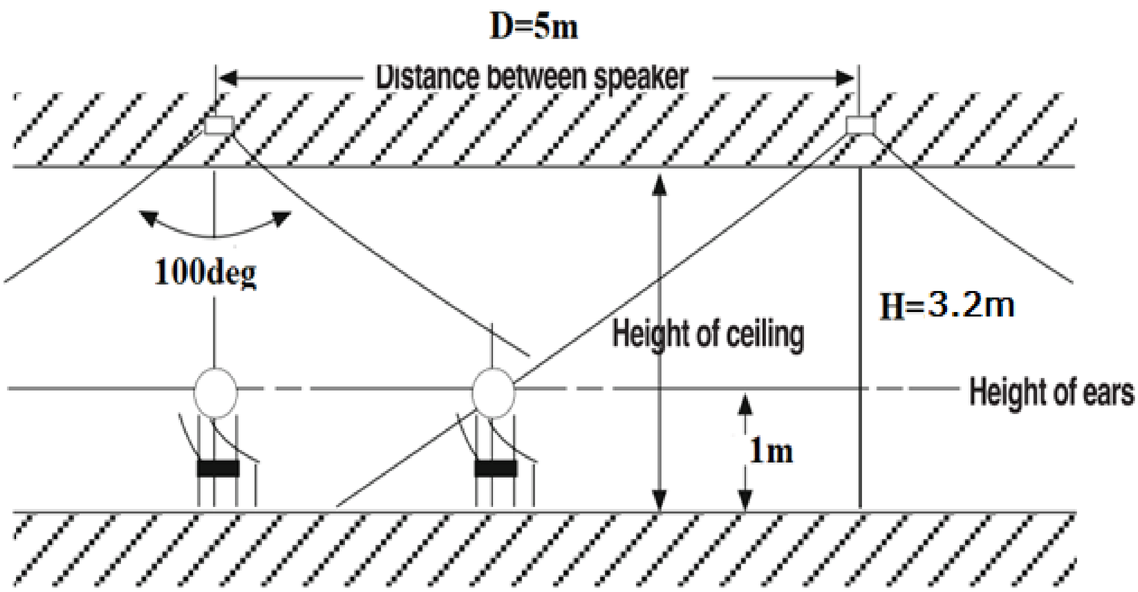


الخطوات: -

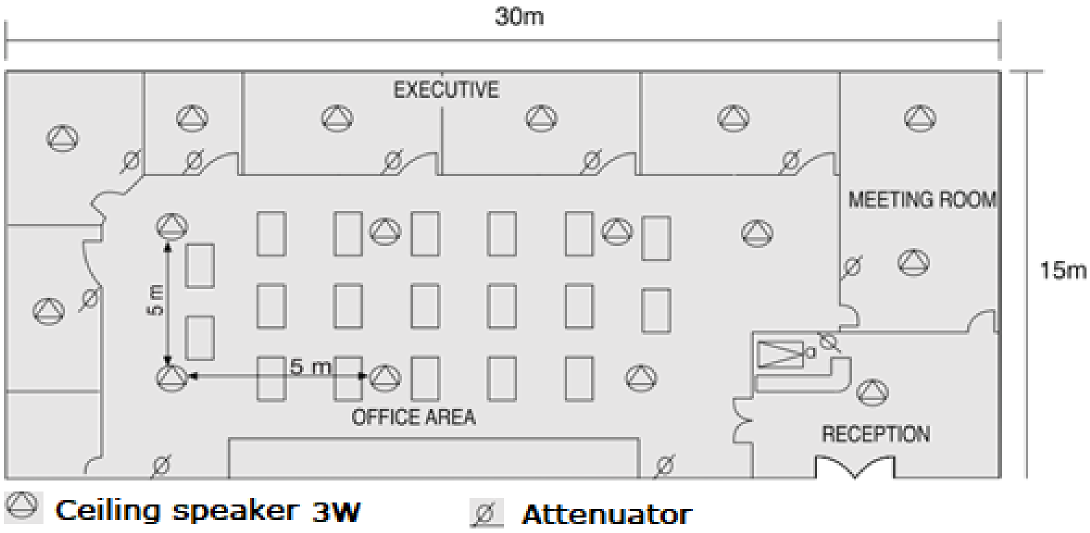
- تحديد مستوى الضوضاء الموجود بالمكان كما هو موضح فى الجدول السابق. حيث أن استخدام المكان إداري وبالتالي مستوى الضوضاء بالماكن حوالي 65 الى 75 ديسبيل.

- تحديد الزيادة المطلوب في مستوى الصوت عن مستوي الضوضاء الموجود فى المكان، وبالتالي قيمة الديسبيل المطلوب بالمكان حوالي 85 ديسبيل.
- تحديد قدرة السماعة المناسبة طبقا لمستوى الصوت المطلوب وأيضا الارتفاع، وبالتالي من خلال الجدول السابق نلاحظ أن القدرة المناسبة حوالي 2 وات وهي قيمة الـtap فى السماعة. بمعنى يتم توصيف سماعة طبقا للمتاح فى الكتالوجات وليكن 3وات وضبط قيمة الـtap على 2 وات.
- تحديد زاوية التغطية للسماعة من الكتالوج وليكن فى هذا المثال 100 درجة.
- تحديد المسافة بين السماعات عن طريق القانون التالى.

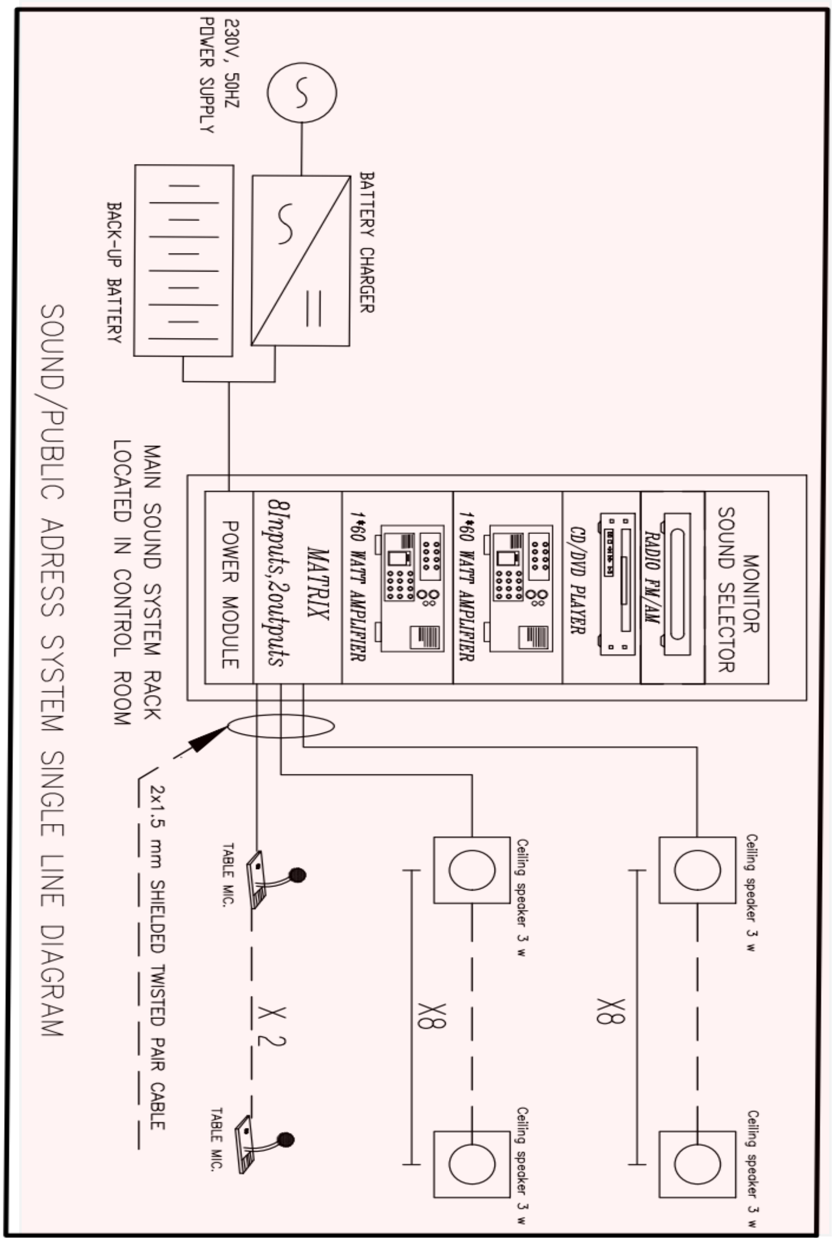
$$D = 2\ (H\text{-}1)\ \tan\frac{\alpha}{2} = 2\ (3.2\text{-}1)\ \tan\frac{\pi}{180} \mathrm{x} \frac{100}{2} = 5\mathrm{m}$$



- توزيع منظم الصوت الـAttenuator .
- تحديد قدرة الـAmplifier المناسب: يوجد عدد 16 سماعة سقف بقدرة 3 وات وبالتالي القدرة الكلية للسماعات 48 وات، وبناءا على ذلك فإن قدرة الـAmplifier المناسب حوالي 90 وات.
- يمكننا تصميم السماعات على عدد 2 من الـZones وبالتالي نحتاج الى عدد 2 من الـAmplifier قدرة الواحد حوالي 60 وات وتقسيم السماعات عليهم.



30m
15m
EXECUTIVE
MEETING ROOM
5 m
5 m
OFFICE AREA
RECEPTION
Ceiling speaker 3W
Attenuator



230V, 50HZ
POWER SUPPLY
BATTERY CHARGER
BACK-UP BATTERY
MAIN SOUND SYSTEM RACK
LOCATED IN CONTROL ROOM
POWER MODULE
MATRIX
8Inputs,2outputs
1*60 WATT AMPLIFIER
1*60 WATT AMPLIFIER
CD/DVD PLAYER
RADIO FM/AM
MONITOR
SOUND SELECTOR
2x1.5 mm SHIELDED TWISTED PAIR CABLE
TABLE MIC.
TABLE MIC.
X 2
X8
X8
Ceiling speaker 3 w
Ceiling speaker 3 w
Ceiling speaker 3 w
Ceiling speaker 3 w
SOUND/PUBLIC ADRESS SYSTEM SINGLE LINE DIAGRAM

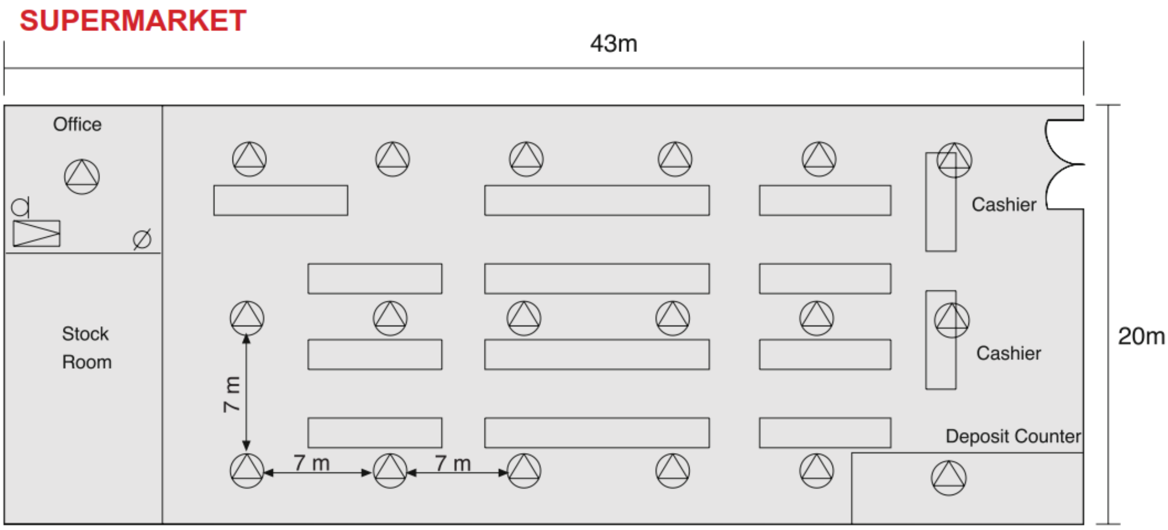
مثال تطبيقي رقم 2:

مطلوب تصميم وتوزيع نظام الصوتيات فى هذا المشروع (Supermarket) مع العلم أن الارتفاع حوالي 3 متر.

الخطوات: -

- تحديد مستوى الضوضاء الموجود حوالي 75 الى 85 ديسبيل.
- تحديد قيمة الديسبيل المطلوب بالمكان حوالي 95 ديسبيل.
- تحديد قدرة السماعة المناسبة 6 وات.
- تحديد زاوية التغطية للسماعة من الكتالوج 120 درجة.
- تحديد المسافة بين السماعات من خلال القانون التالى.

$$D = 2\,(H\text{-}1)\tan\frac{\alpha}{2} = 2\,(3\text{-}1)\tan\frac{\pi}{180}\,x\,\frac{100}{2} = 7m$$

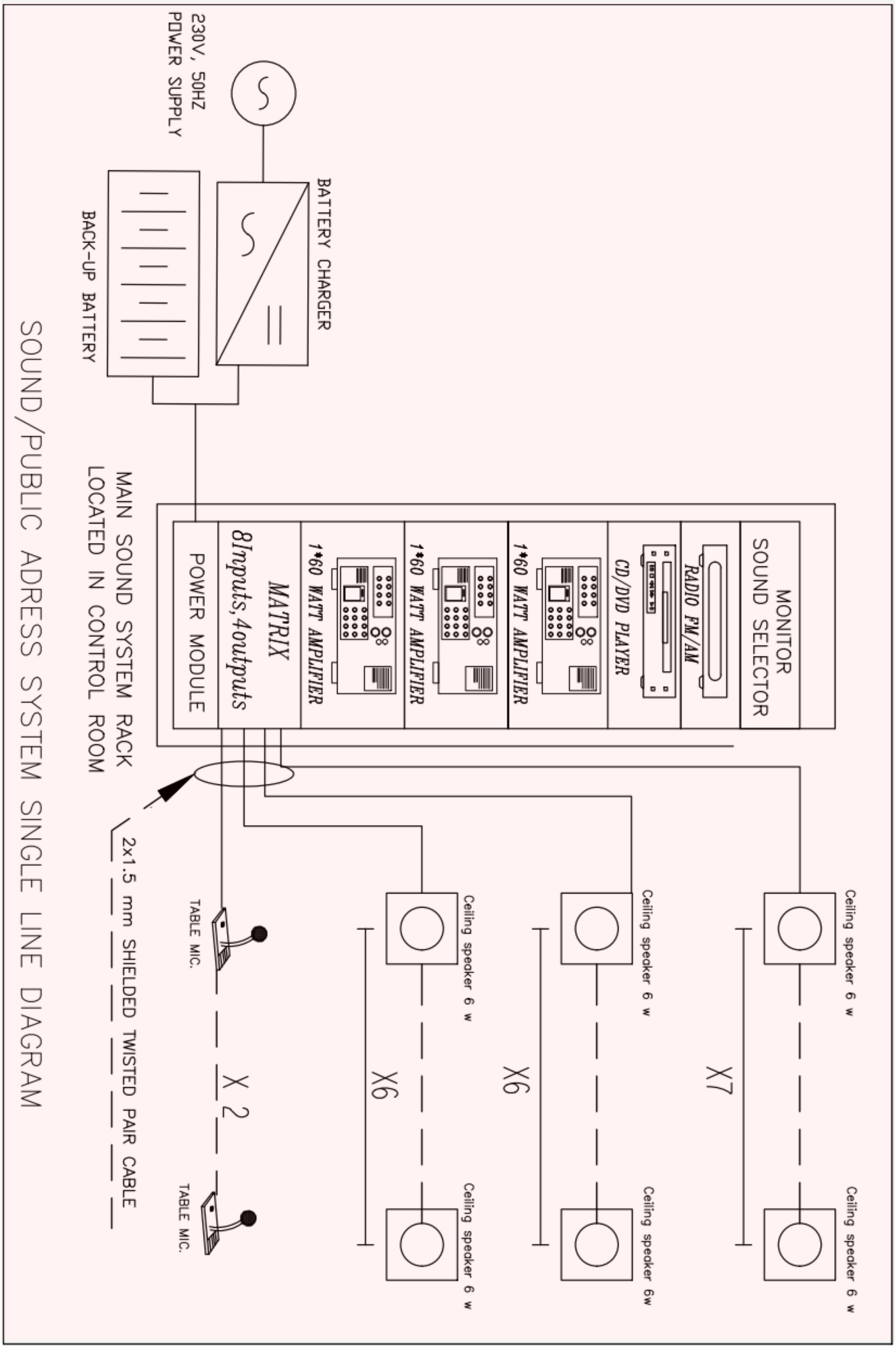


- توزيع منظم الصوت الـAttenuator .
- تحديد قدرة الـAmplifier المناسب: يوجد عدد 19سماعة بقدرة 6 وات.

القدرة الكلية للسماعات 114 وات وبالتالي قدرة الـAmplifier حوالي 180 وات.

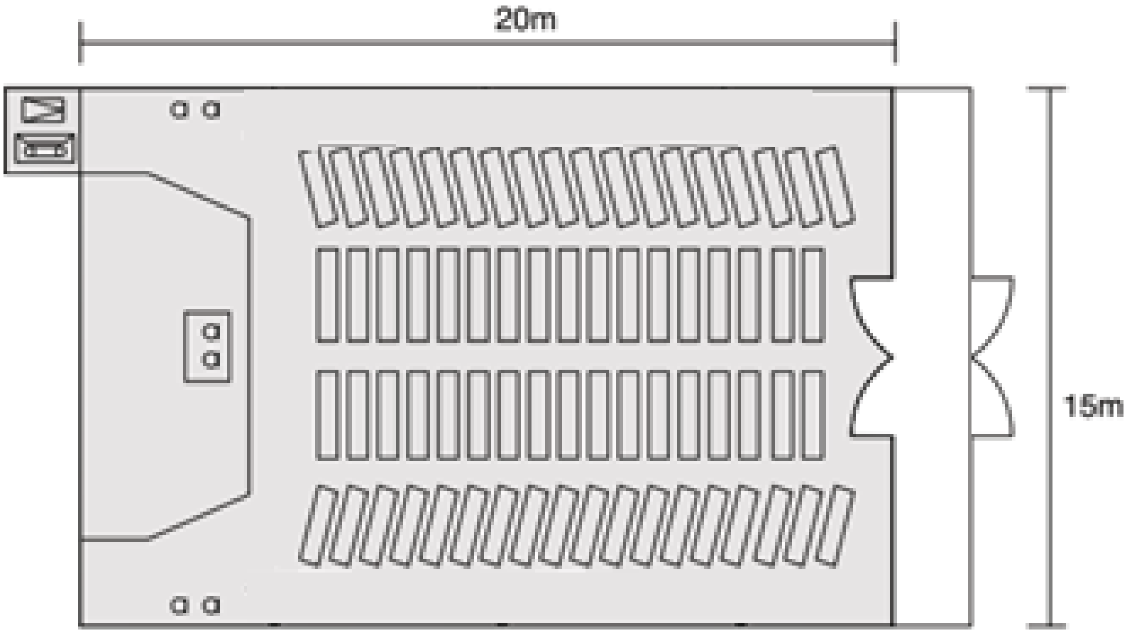
- يمكننا تصميم السماعات الـ 19 على عدد 3 من الـZones وبالتالي نحتاج الى عدد 3 من الـAmplifier قدرة الواحد حوالي 60 وات وتقسيم السماعات على الـ Amplifier أو توصيف Amplifier واحد بقدرة 180 ولكن بعدد 3 Channel.

- رسم الـRiser Diagram .



مثال تطبيقي رقم 3:

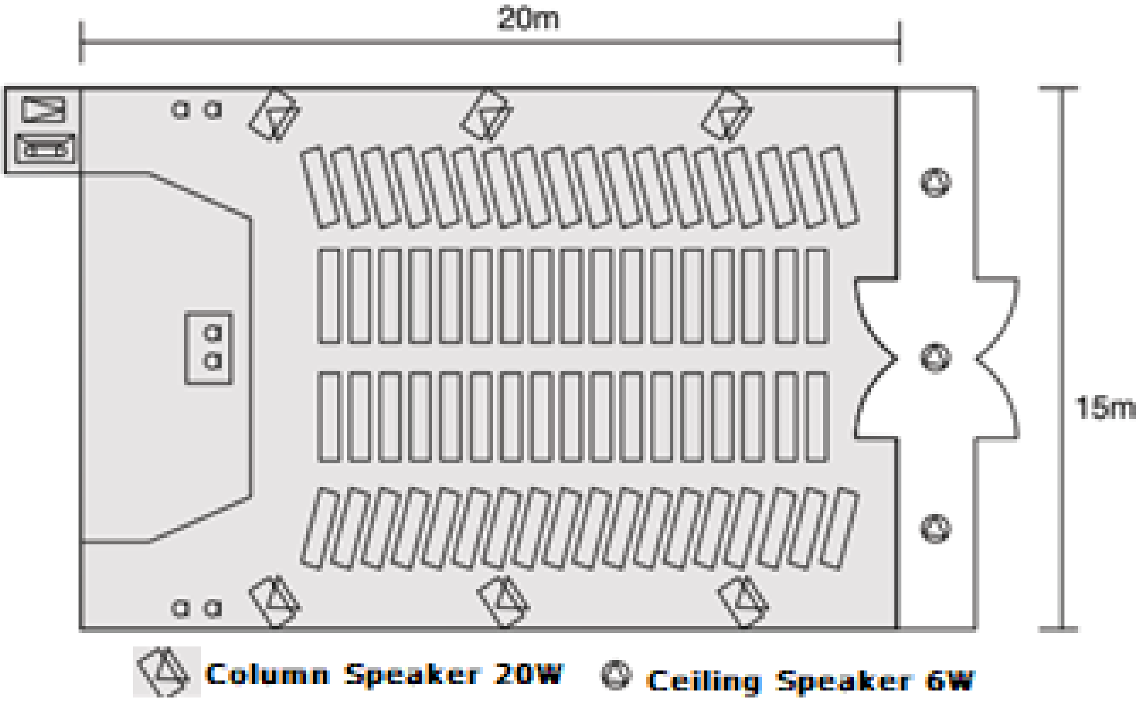
مطلوب تصميم وتوزيع نظام الصوتيات فى هذا المشروع (مدرج دراسي) مع العلم أن الارتفاع حوالي 5 متر ومستوى الصوت المطلوب حوالي 90 ديسبيل.

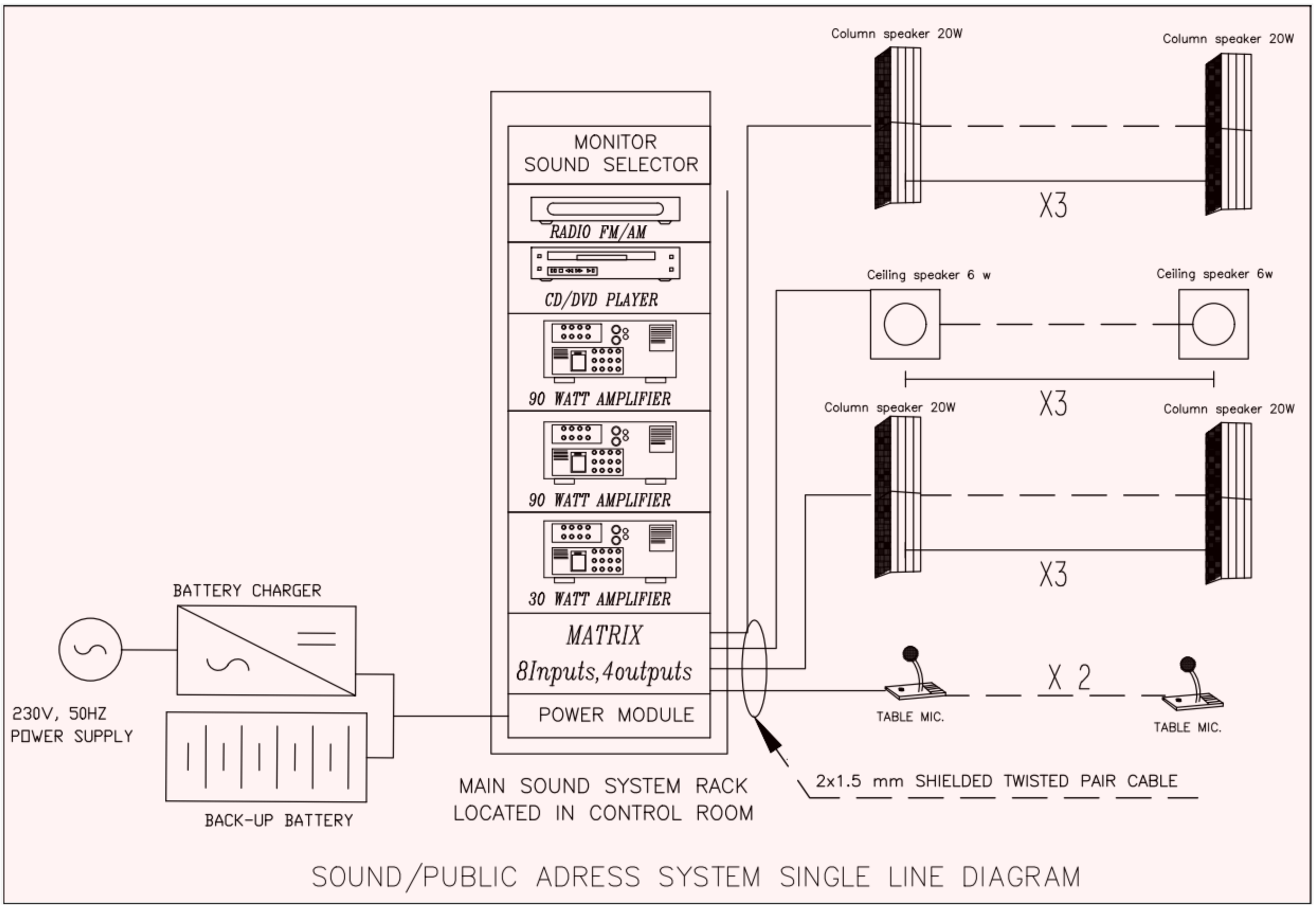


- تحديد قدرة السماعة المناسبة ويفضل استخدام الـColumn Speaker بقدرة حوالي 20 وات طبقا للجدول السابق بمعلومية الارتفاع وشدة الصوت.
- تحديد المسافة بين السماعات على الحائط:

$$\mathbf{dB_{Req} = dB_{Speaker} - 20\ Log\ D}$$
$$\mathbf{90 = 105 - 20\ Log\ D}$$
$$\mathbf{D=6m}$$

- حيث أن طول الحائط 20 متر وبالتالي عدد السماعات المطلوبة على الحائط 3.
- تحديد قدرة الــAmplifier المناسب: قدرة الــColumn Speaker 120 وات بمعدل عدد 6 ســـماعات بقدرة 20 وات للســـماعة. لذلك يمكننا اختيار عدد 2 Amplifier قدرة الواحد 90وات.
- بالنسبة الى السماعات الموجودة خارج القاعة والموزعة فى السقف يفضل عملها على Zoneمستقلة وحيث أن عددها 3 بقدرة 6 وات وبالتالي الـAmplifier المناسب 30 وات.

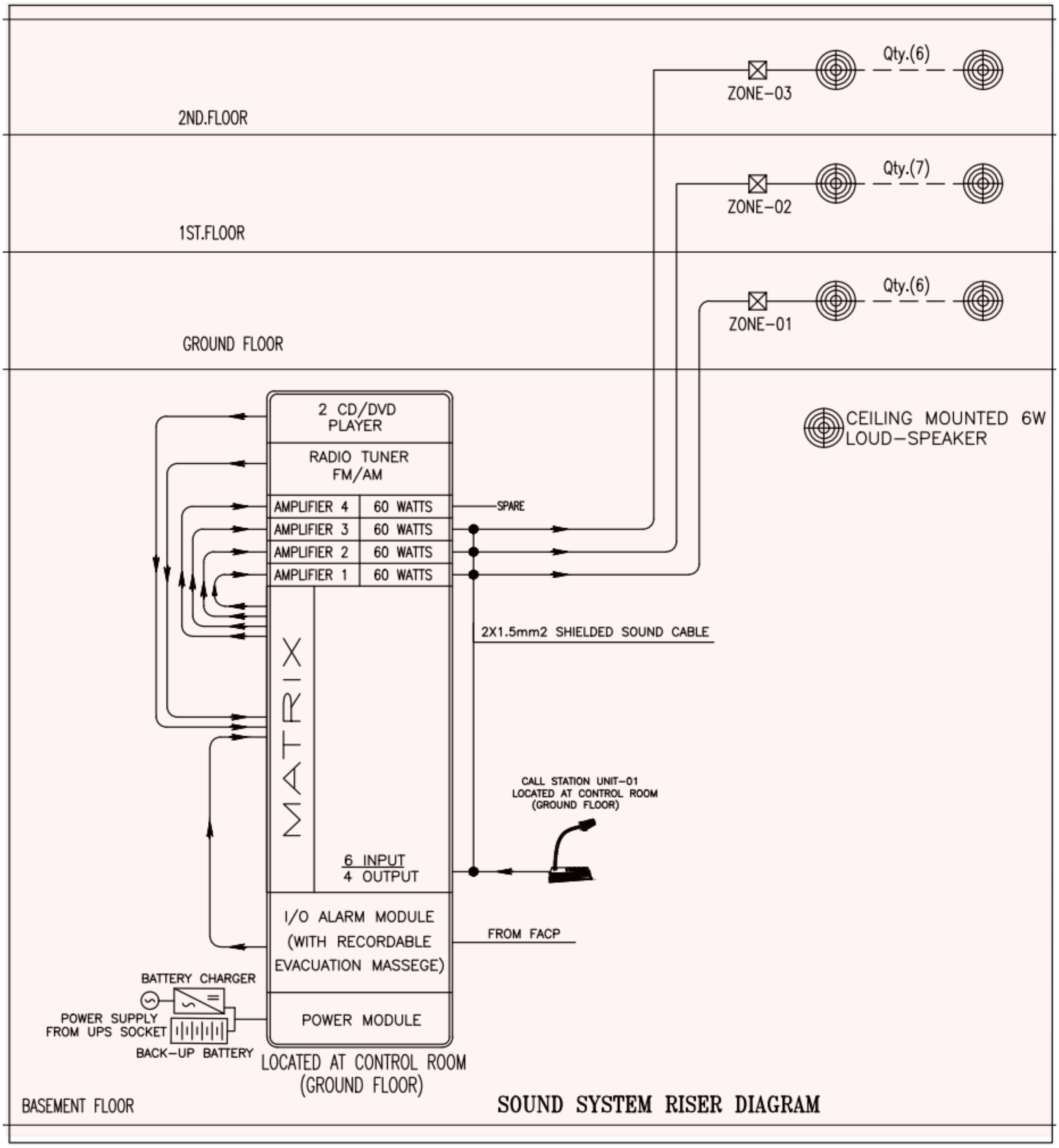

20m
15m
Column Speaker 20W
Ceiling Speaker 6W


Column speaker 20W
Column speaker 20W
MONITOR SOUND SELECTOR
RADIO FM/AM
CD/DVD PLAYER
90 WATT AMPLIFIER
90 WATT AMPLIFIER
30 WATT AMPLIFIER
MATRIX 8Inputs,4outputs
POWER MODULE
X3
Ceiling speaker 6 w
Ceiling speaker 6w
X3
Column speaker 20W
Column speaker 20W
X3
BATTERY CHARGER
230V, 50HZ POWER SUPPLY
BACK-UP BATTERY
TABLE MIC.
X 2
TABLE MIC.
MAIN SOUND SYSTEM RACK LOCATED IN CONTROL ROOM
2x1.5 mm SHIELDED TWISTED PAIR CABLE
SOUND/PUBLIC ADRESS SYSTEM SINGLE LINE DIAGRAM

مثال تطبيقي رقم 4:

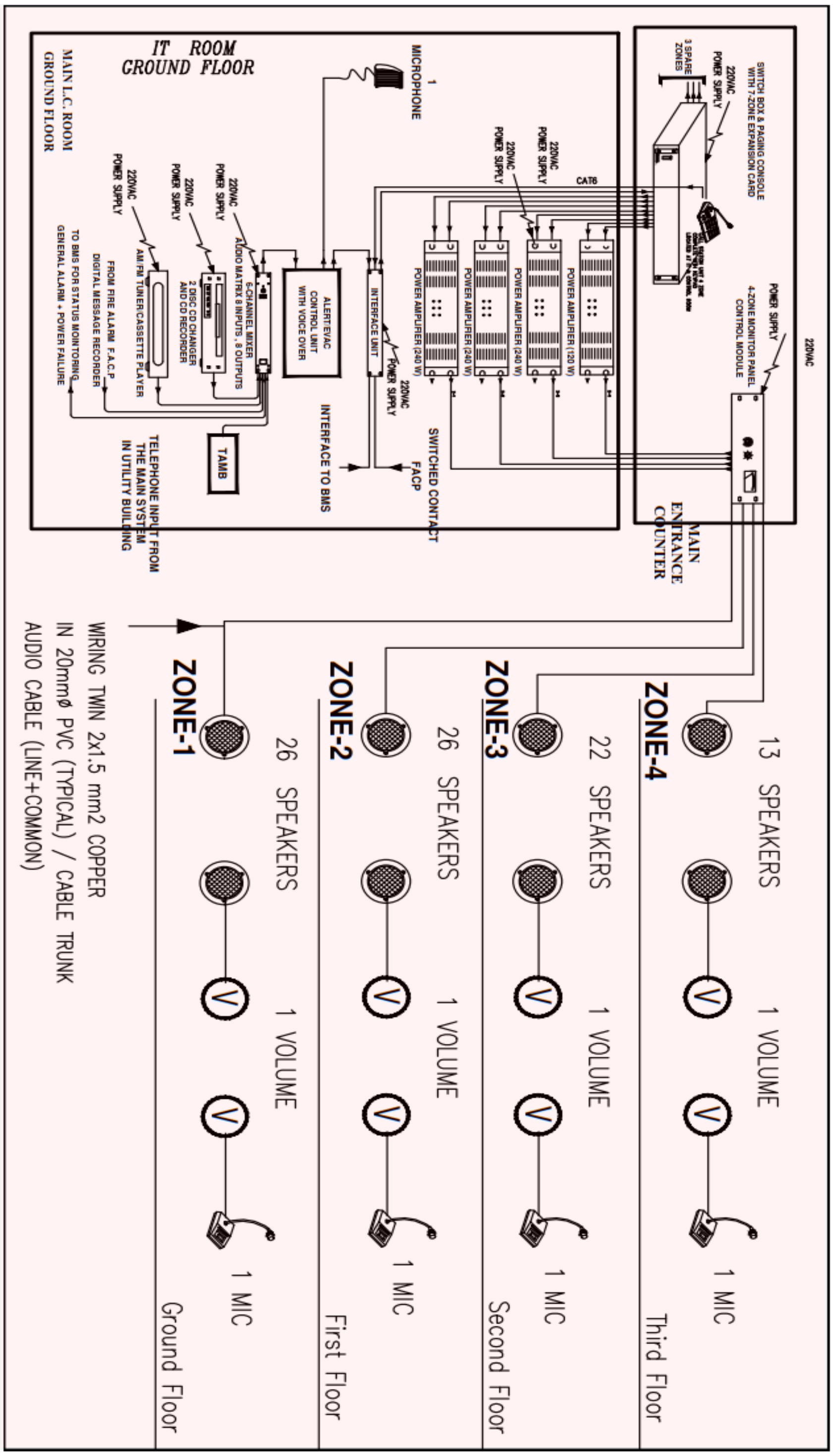
يوضح الـSingle line diagram التالى تصميم أعمال الـPublic sound system الخاص بإحدى المشاريع. حيث تم توزيع السماعات بقدرة 6 وات فى الممرات الخاصة بالمشروع.

المشروع مكون من دور البدروم - الأرضي- الأول والثاني، ونلاحظ من خلال الرسم أنه تم تصميم كل دور على zone خاصة به.

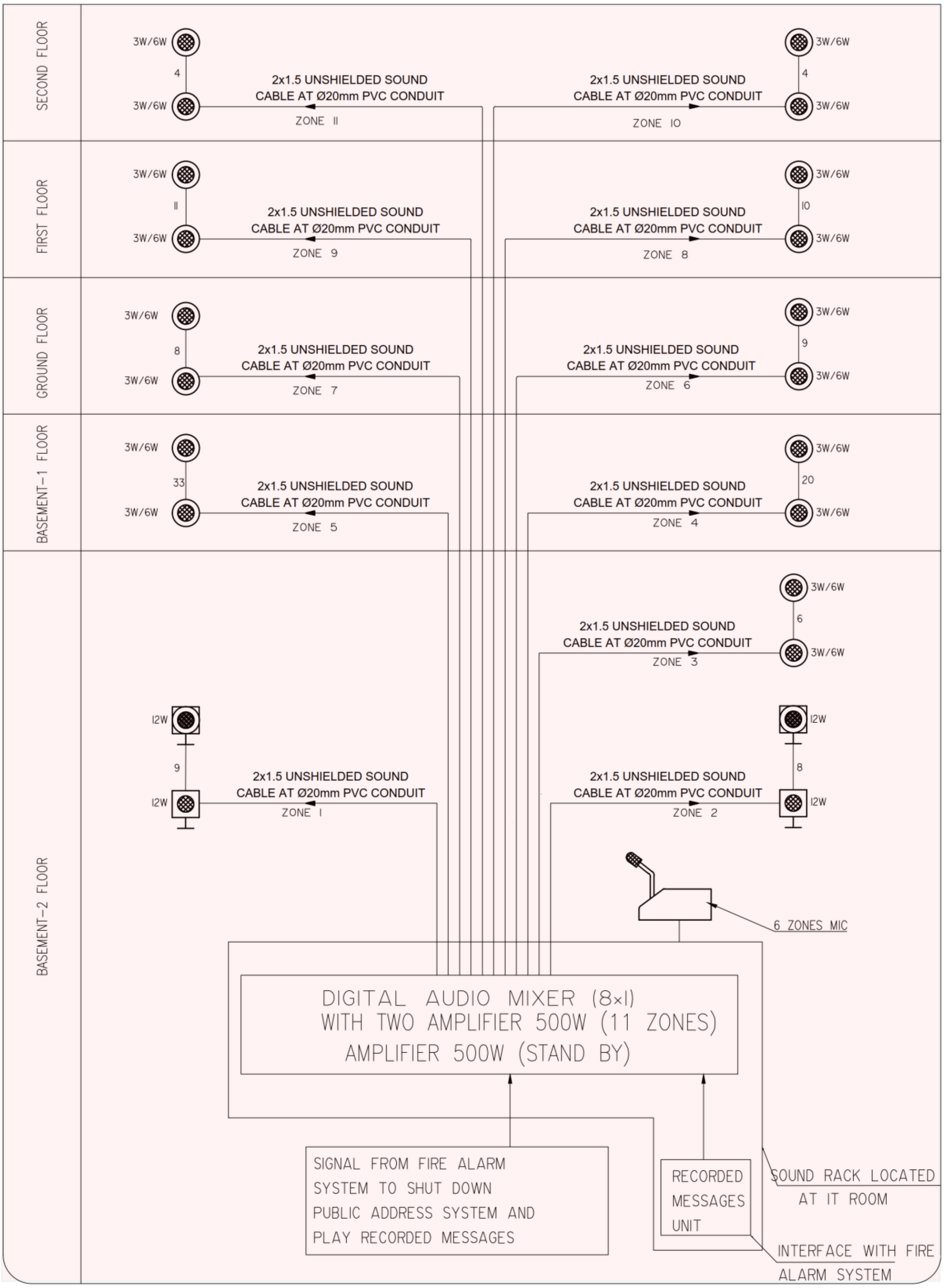


مثال تطبيقي رقم 5:

يوضح الـSingle line diagram التالى تصميم أعمال الـPublic sound system الخاص بمشروع مستشفى، حيث تم توزيع السماعات بقدرة 6 وات بالمشروع. نلاحظ من خلال الرسم أنه تم تصميم كل دور على zone خاصة به.

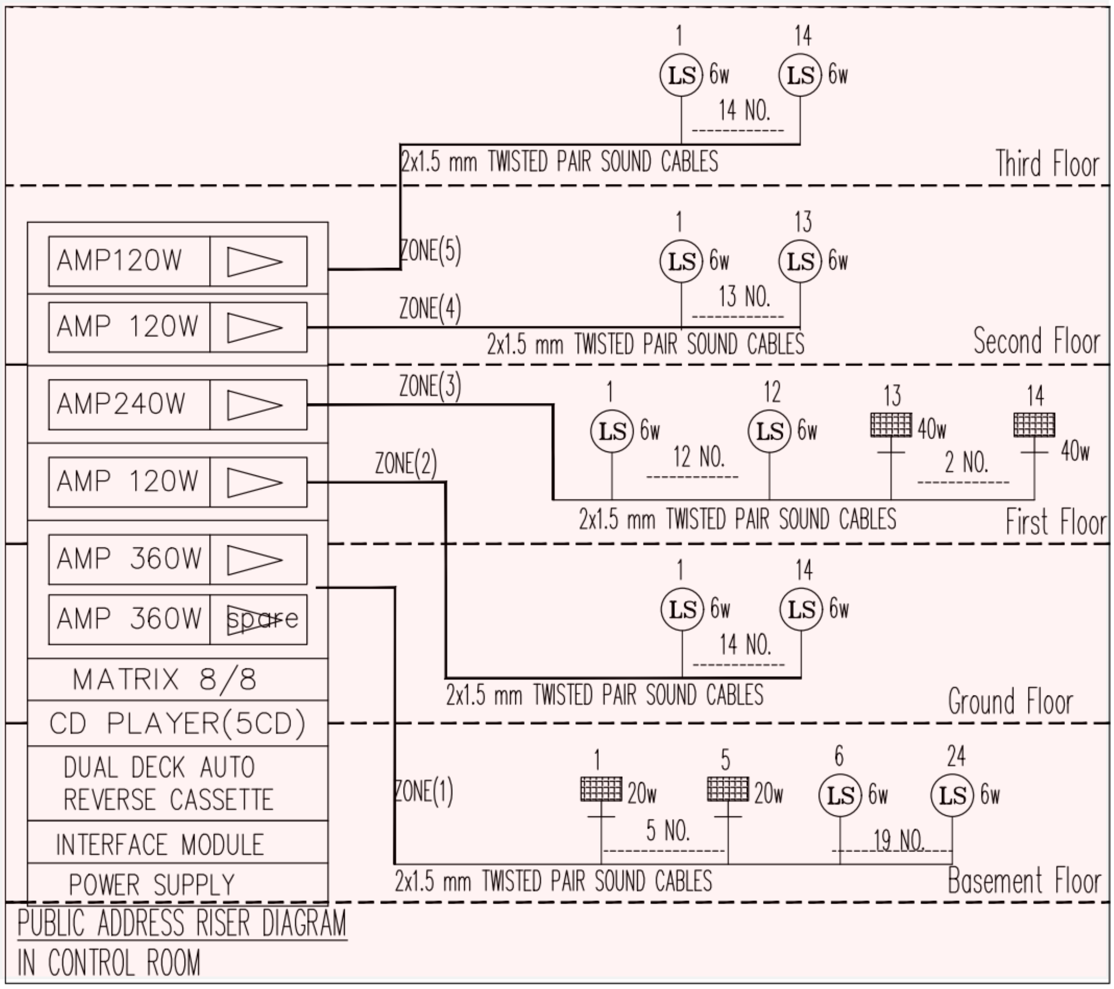


مثال تطبيقي رقم 6:



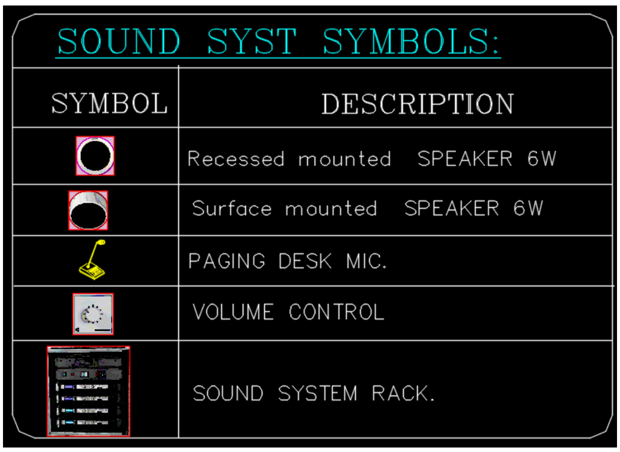
PUBLIC ADDRESS SYSTEM SINGLE LINE DIAGRAM

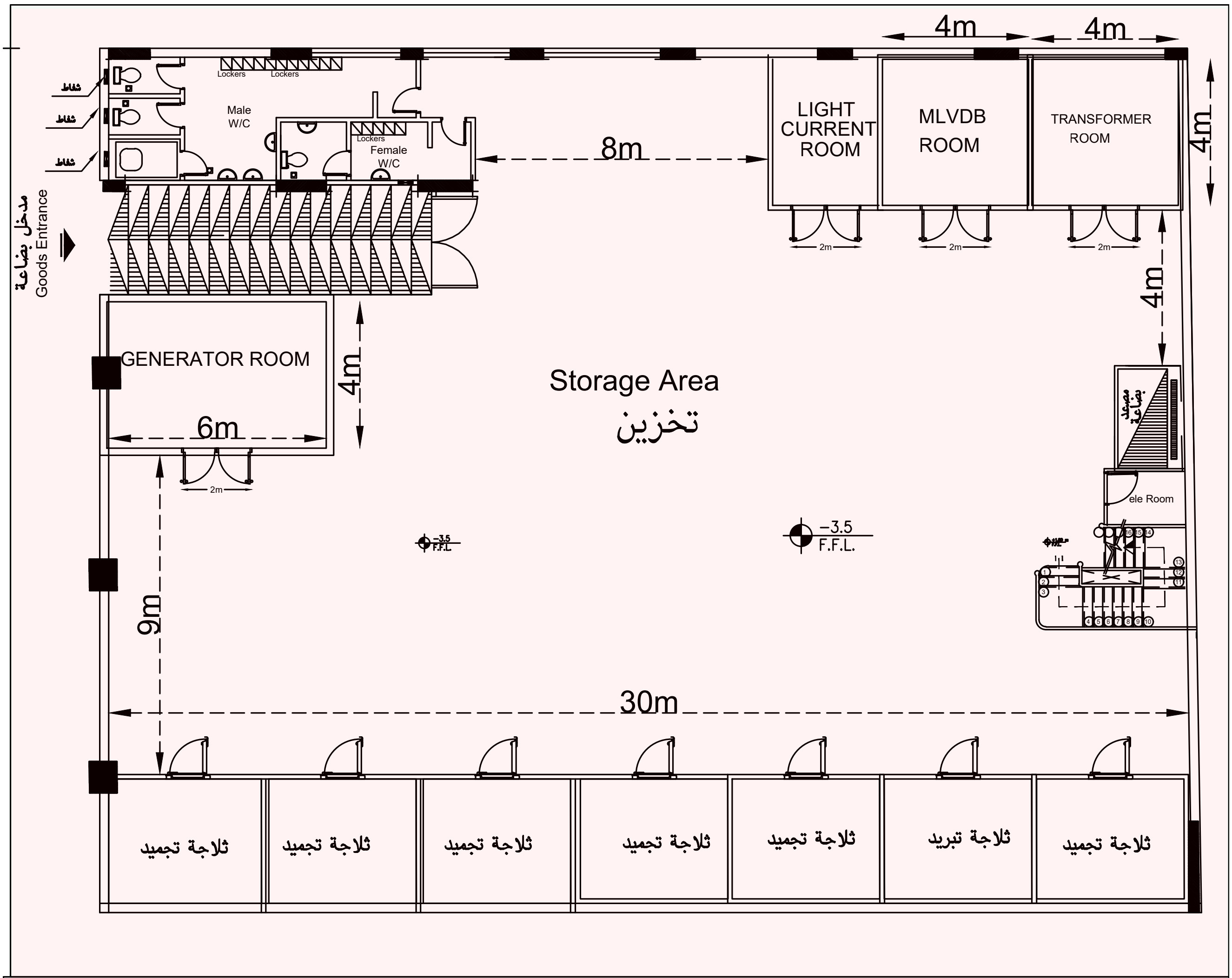
مثال تطبيقي رقم 7:

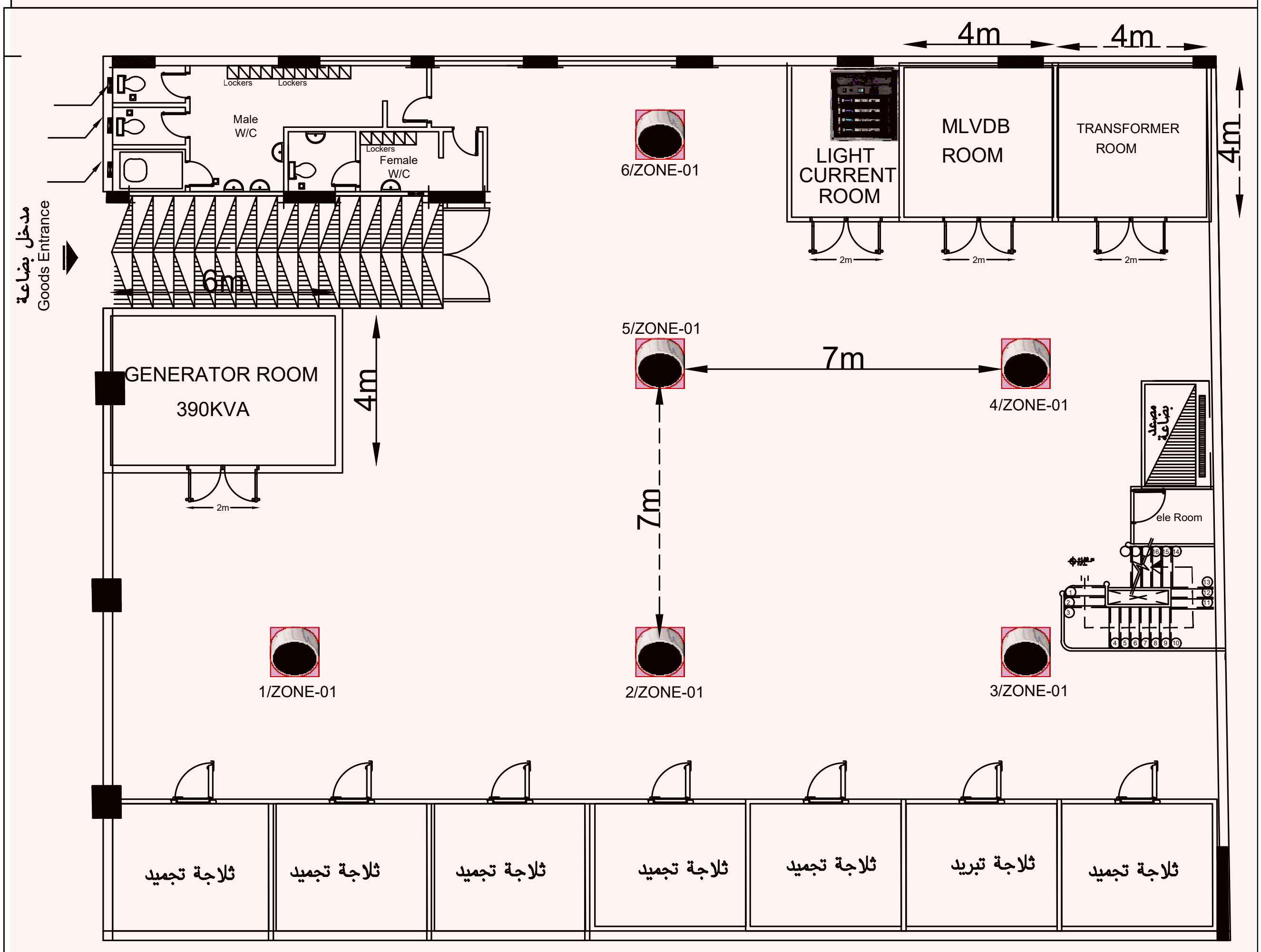


مثال تطبيقي رقم 8: تصميم أعمال Public Address System كاملة

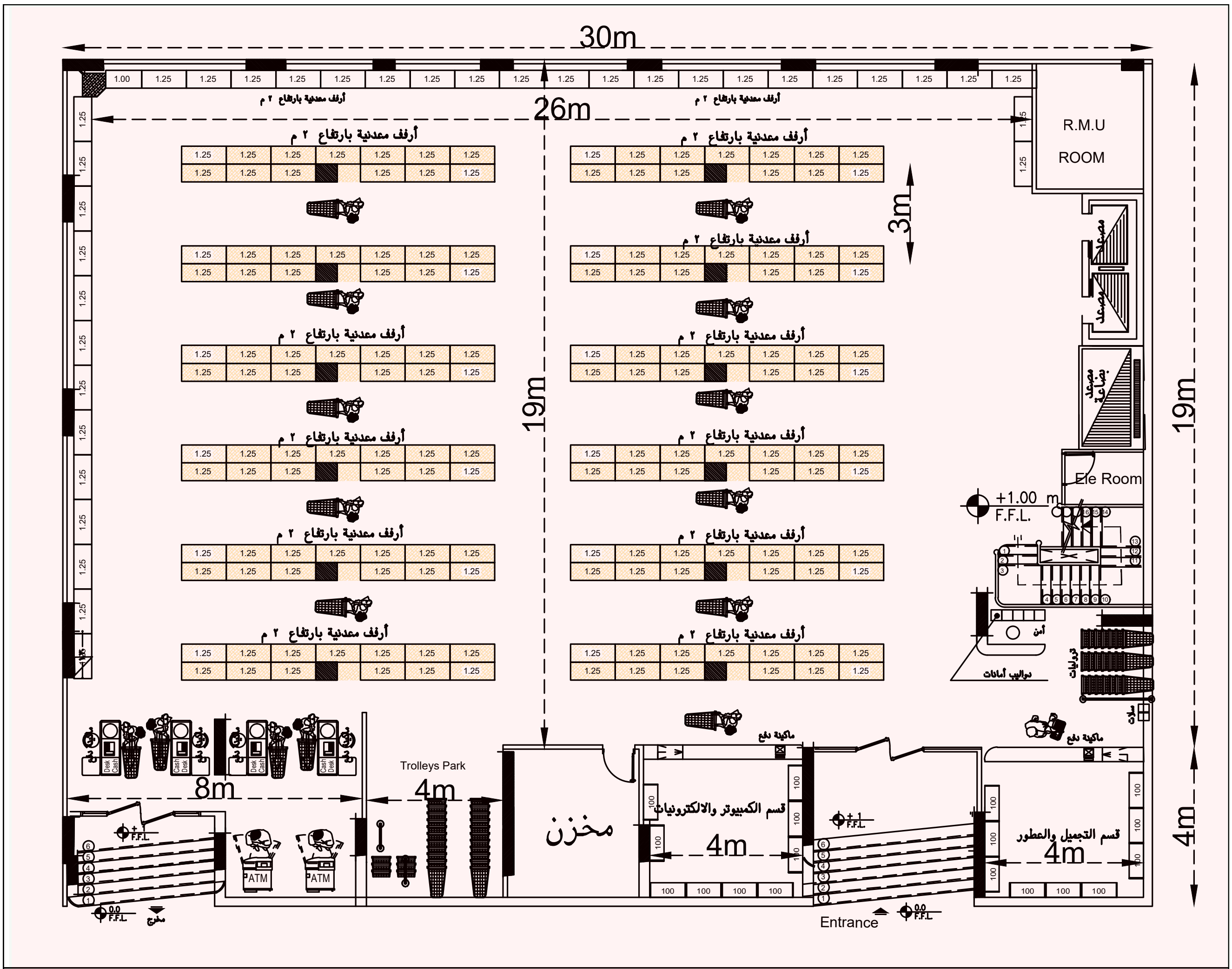
لمشروع مول مكون من دور البدروم والارضى والاول والثانى والثالث.

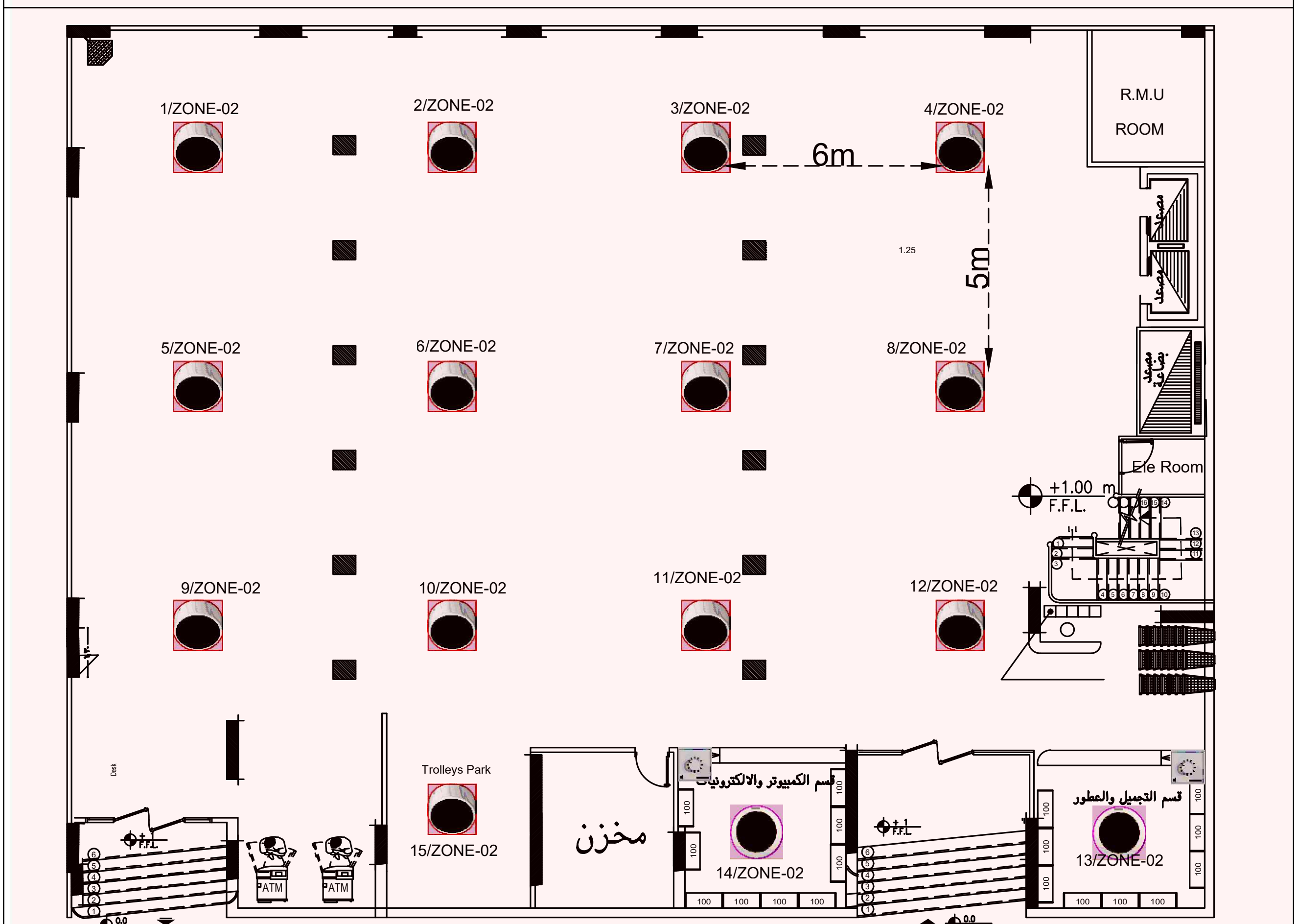




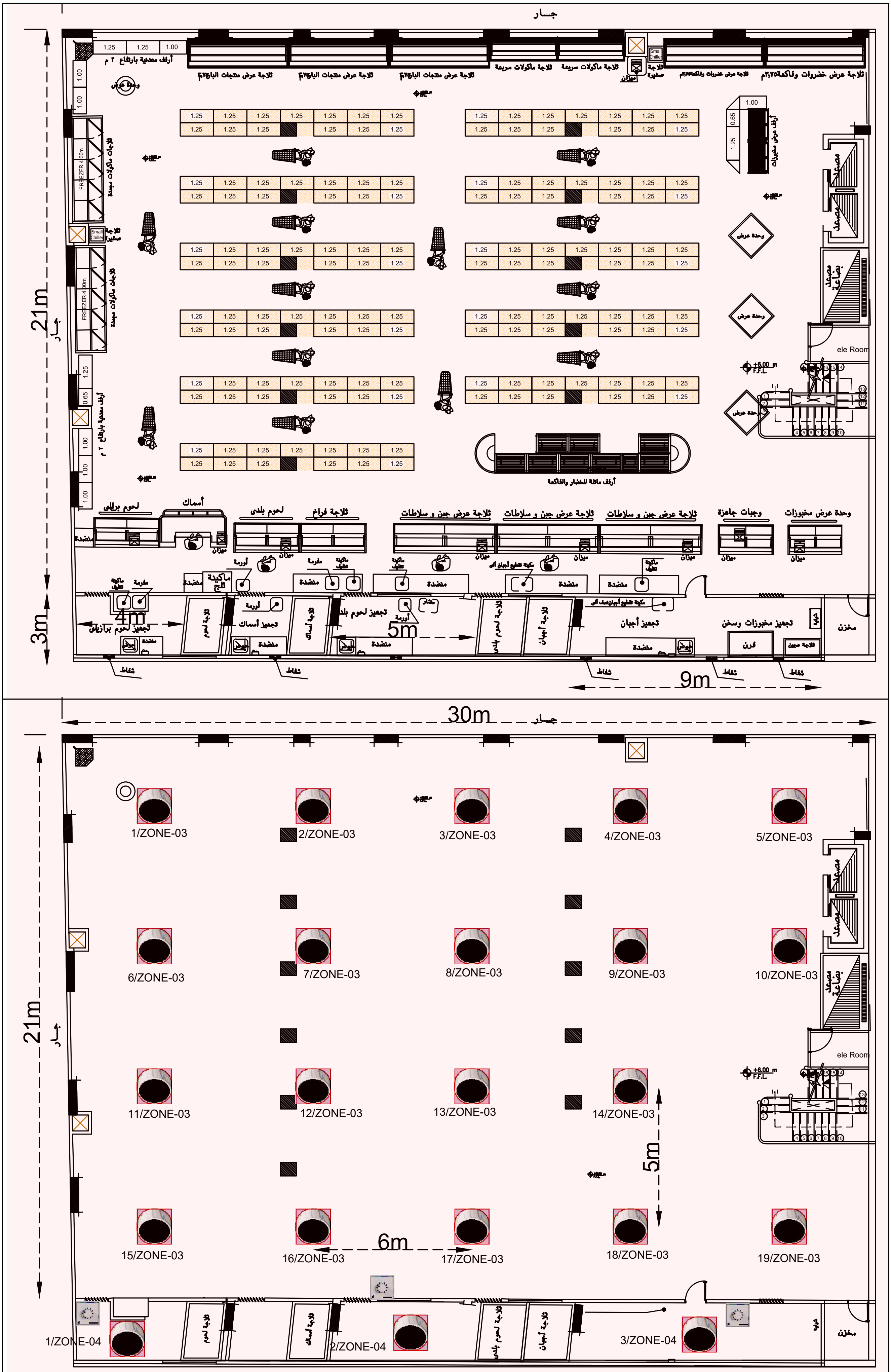


مسقط افقى للدور البدروم

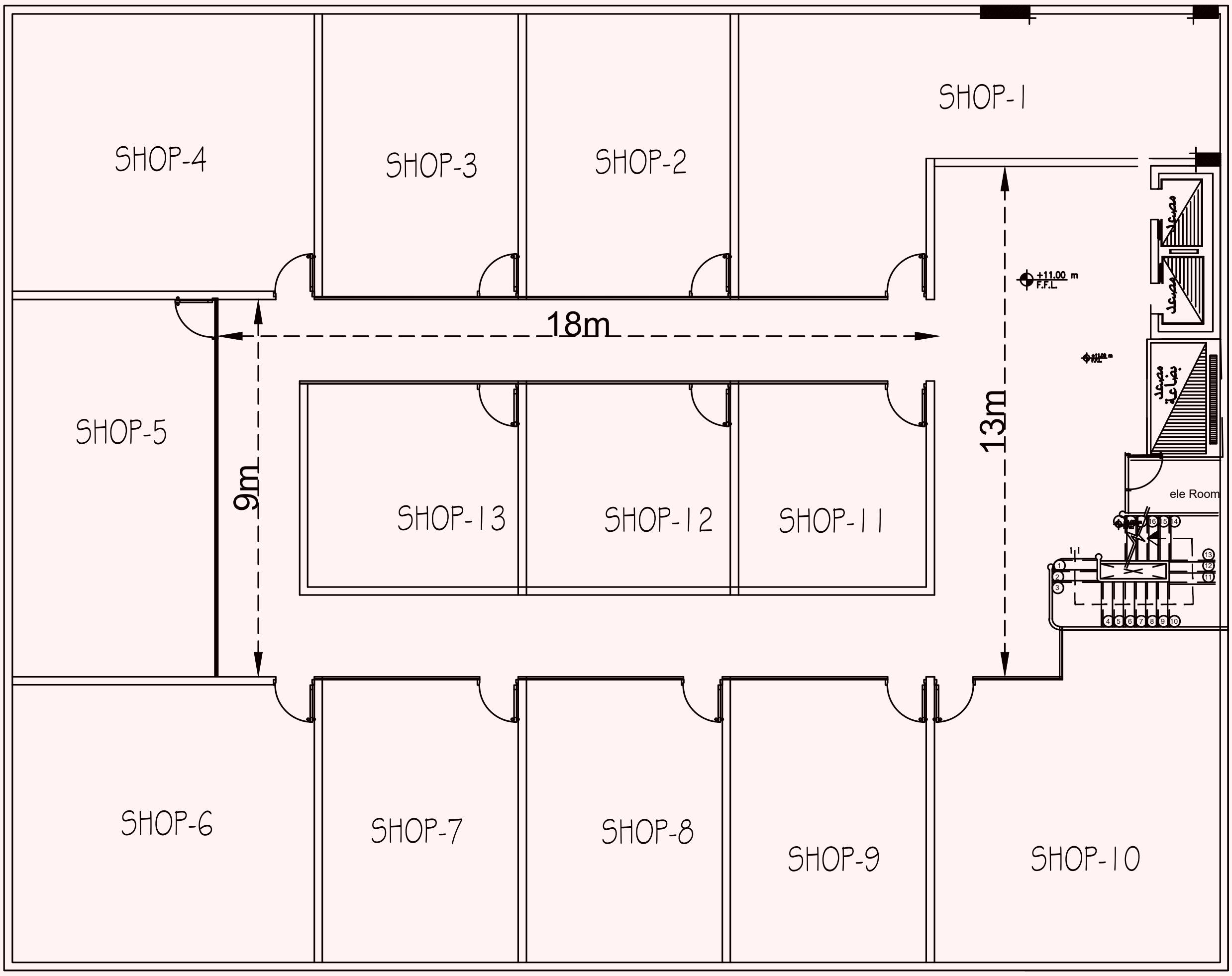


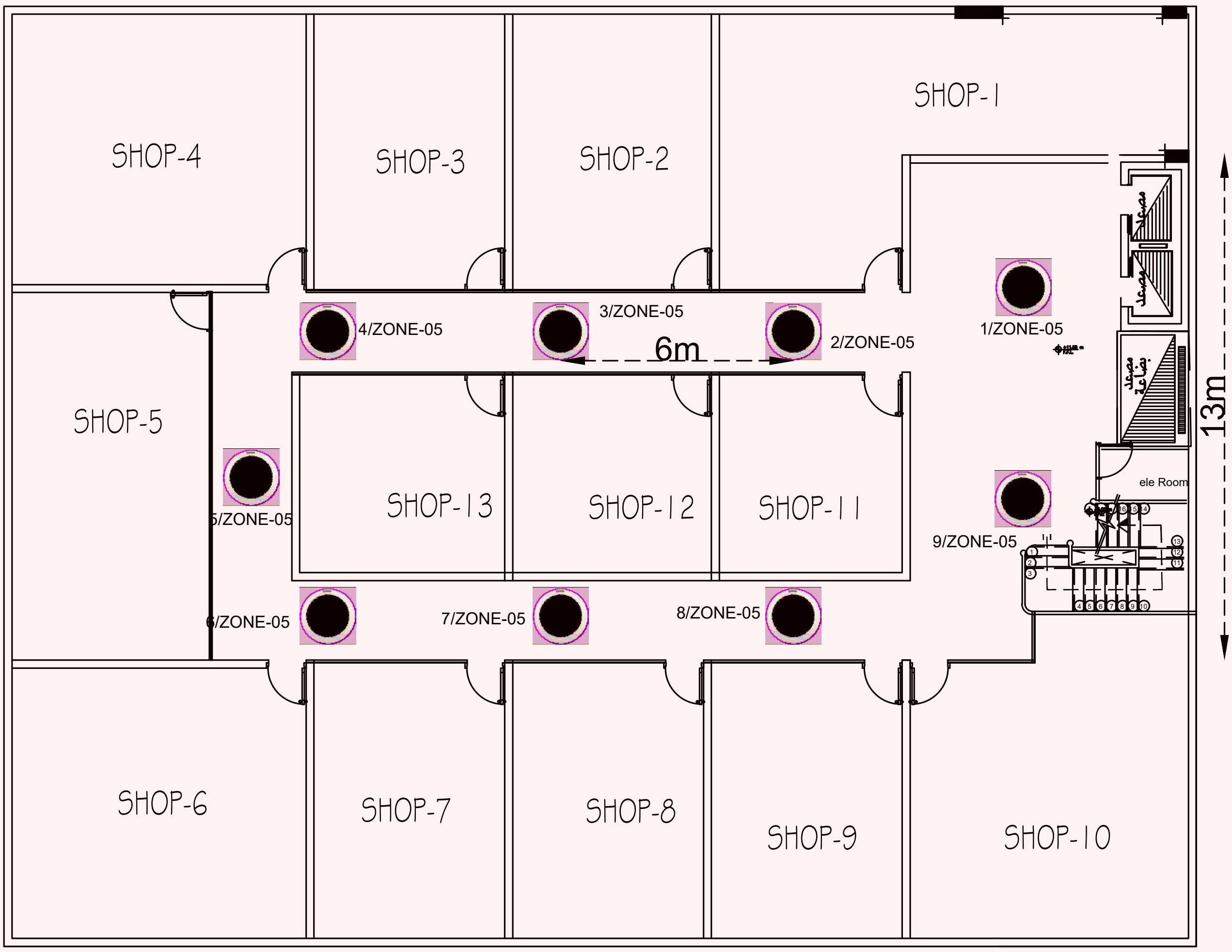


مسقط افقى للدور الارضى

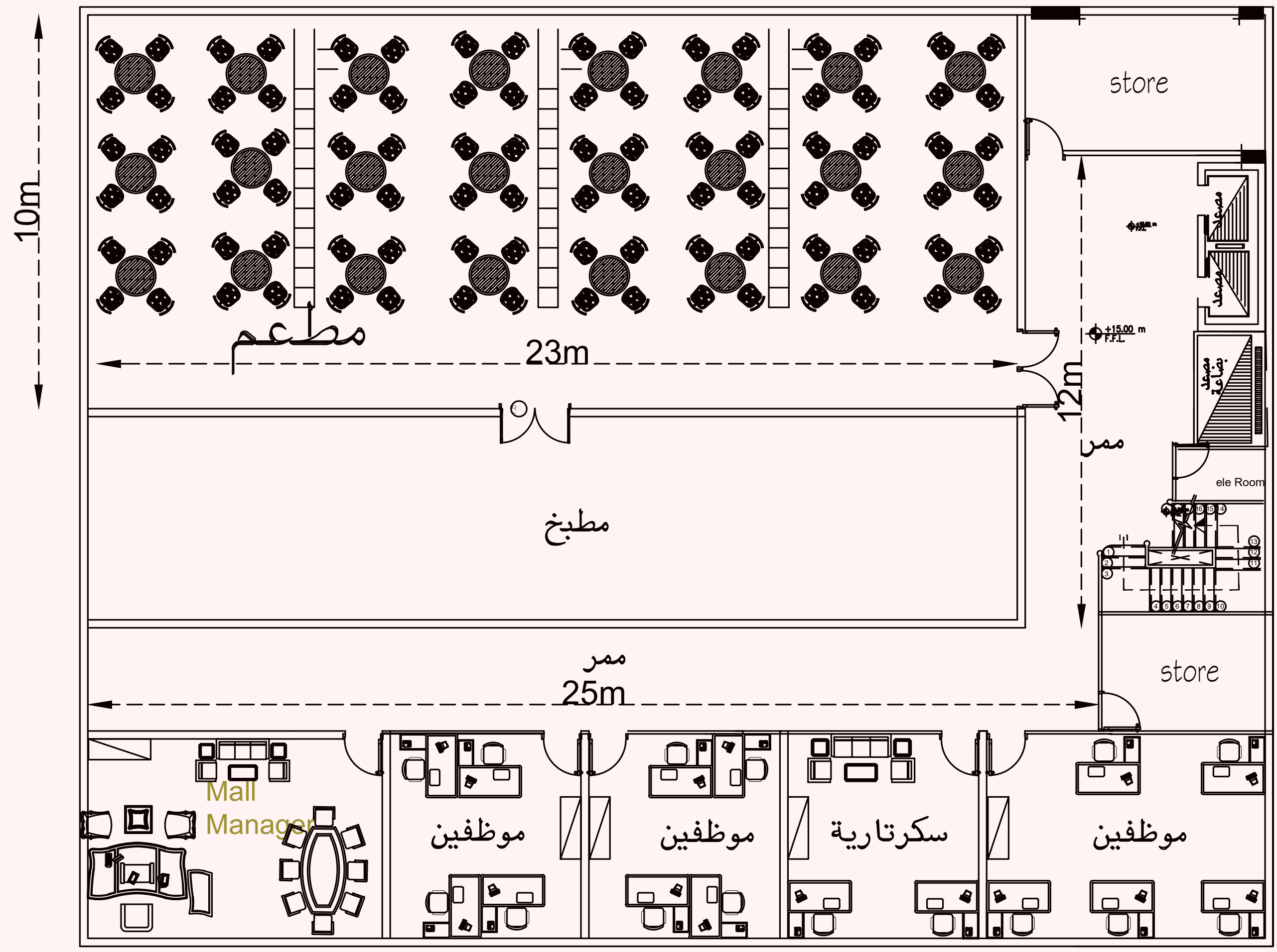


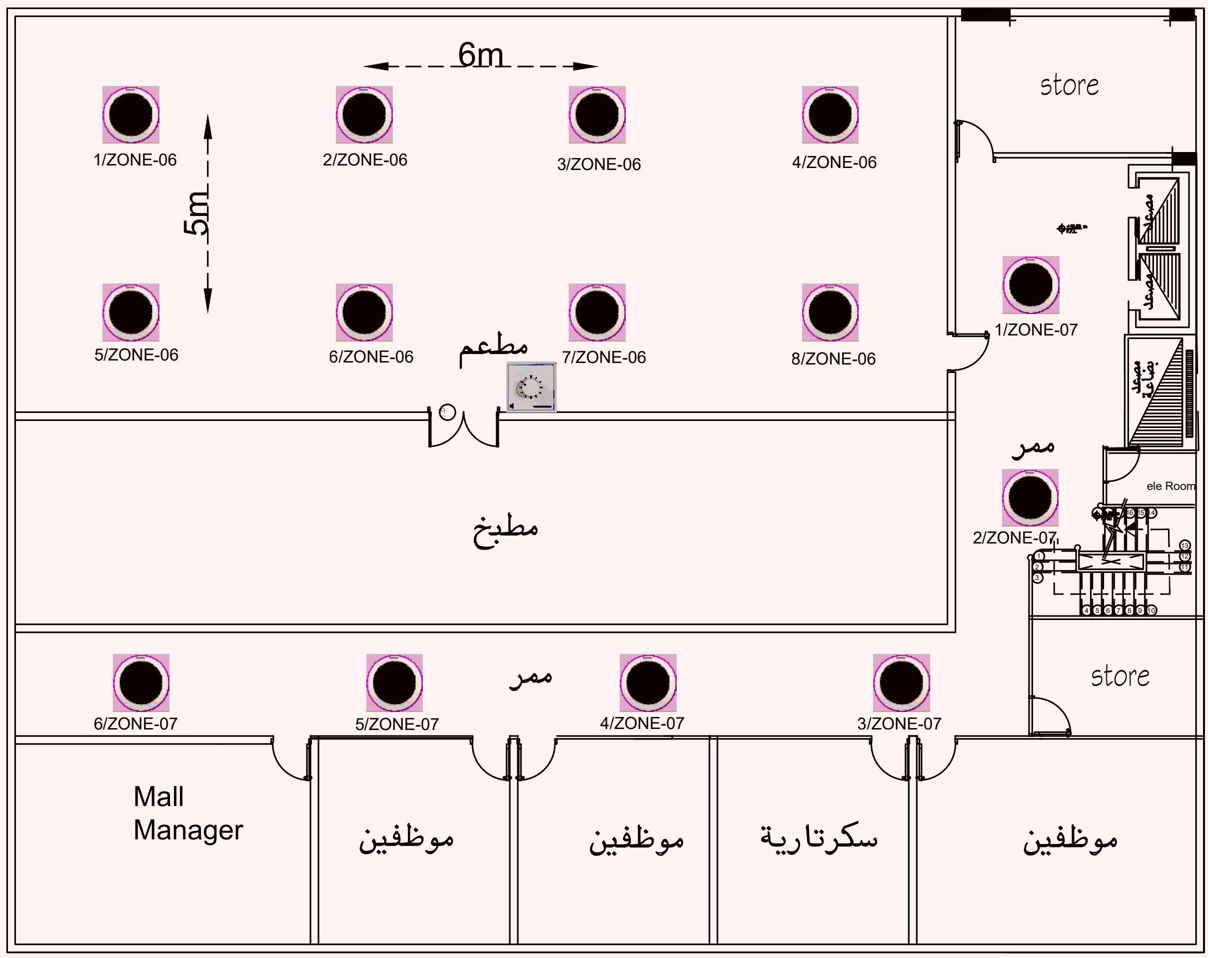
مسقط افقى للدور الاول



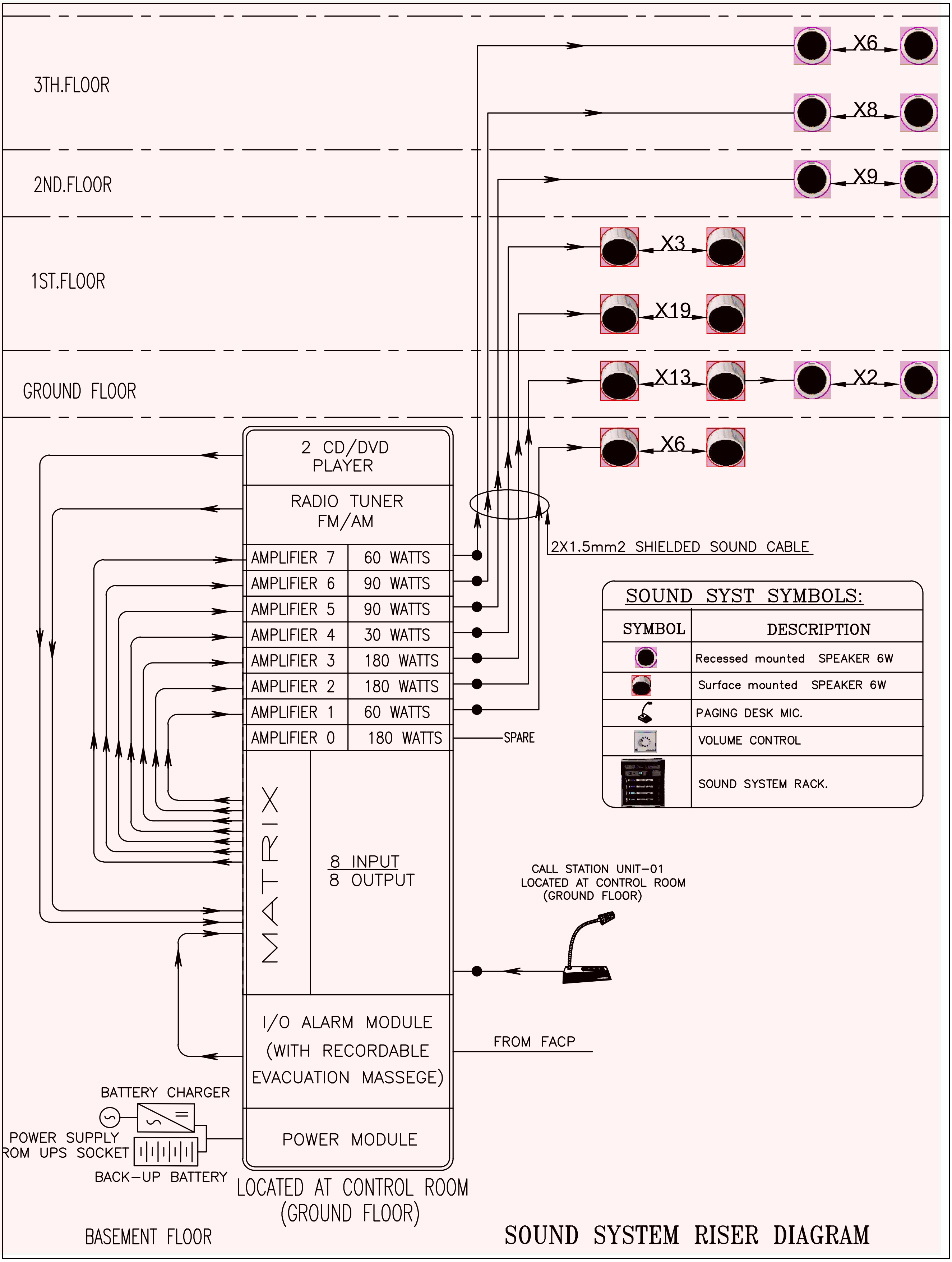


مسقط افقى للدور الثانى





مسقط افقى للدور الثالث


3TH.FLOOR
2ND.FLOOR
1ST.FLOOR
GROUND FLOOR
BASEMENT FLOOR
X6
X8
X9
X3
X19
X13
X2
X6
2 CD/DVD PLAYER
RADIO TUNER FM/AM
AMPLIFIER 7 60 WATTS
AMPLIFIER 6 90 WATTS
AMPLIFIER 5 90 WATTS
AMPLIFIER 4 30 WATTS
AMPLIFIER 3 180 WATTS
AMPLIFIER 2 180 WATTS
AMPLIFIER 1 60 WATTS
AMPLIFIER 0 180 WATTS
SPARE
2X1.5mm2 SHIELDED SOUND CABLE
MATRIX
8 INPUT
8 OUTPUT
I/O ALARM MODULE (WITH RECORDABLE EVACUATION MASSEGE)
FROM FACP
POWER MODULE
BATTERY CHARGER
POWER SUPPLY
ROM UPS SOCKET
BACK-UP BATTERY
CALL STATION UNIT-01
LOCATED AT CONTROL ROOM
(GROUND FLOOR)
LOCATED AT CONTROL ROOM
(GROUND FLOOR)
SOUND SYST SYMBOLS:
SYMBOL
DESCRIPTION
Recessed mounted SPEAKER 6W
Surface mounted SPEAKER 6W
PAGING DESK MIC.
VOLUME CONTROL
SOUND SYSTEM RACK.
SOUND SYSTEM RISER DIAGRAM

3.1	**1- PUBLIC ADDRESS OUTLETS**		
	Supply, install, connect, test and put into operation public address outlets complete with all conduits, conduit fittings, terminations, fittings, cabling, to volume controls, junction boxes, pull boxes, components, accessories and all related ancillary works as shown on drawings and specified in specifications.		
3.1.1	Ceiling or Wall loud speaker outlet by copper wires (2x1.5) mm2 shielded sound cable in 20 mm HG UPVC conduit,	Nr	66
3.2	**2- MAIN PUBLIC ADDRESS SYSTEM RACK AND COMPONENTS**		
	Supply, install, testing, commissioning , operation Public Address system complete with Sound system, including cabling, conduits etc...., and all necessary ancillary works and accessories required for complete installation as specs and drawing including :		
3.2.1	Metal racks 32 U with lockable glass door ventilation fans .	Nr	1
3.2.2	Digital pre-recorded massage, Multi DVD player (2 cartridge) with USB auxiliary port .	Nr	1
3.2.3	AM/FM tuner with antenna,	Nr	1
3.2.4	Mixer power amplifire including mix tunner 30W	Nr	1
3.2.5	Mixer power amplifire including mix tunner 60W	Nr	2
3.2.6	Mixer power amplifire including mix tunner 90W	Nr	2
3.2.7	Mixer power amplifire including mix tunner 180W	Nr	3
3.2.8	Matrix amplifire including mix tunner 8/8 including USB MP3	Nr	1
3.2.9	microphone 8 zone with zone selectors, zone indicators,interface unit with Fire alarm control panel .	Nr	4
3.3	**3- PUBLIC ADDRESS FIXTURES**		
	Supply, install, connect, test and put into operation public address fixtures complete with all terminations, fittings, components, accessories and all related ancillary works as shown on drawings and specified in specifications.		
3.3.1	Receesed mounted Ceiling loud speaker 3/6 W .	Nr	25
3.3.2	Surface mounted Ceiling loud speaker 3/6 W .	Nr	41
3.3.3	Volume control for loud speaker-6 WATT	Nr	6
3.3.4	PAGING MICROPHONE Complete with CABLE.	Nr	2

أنظمة المؤتمرات الصوتية

الرئيسية لأنظمة المؤتمرات الصوتية

يتكون نظام المؤتمرات بشكل أساسي من وحدة الرئيس الـــChairman Unit ، ووحدة السكرتارية الـــSecretary unit ، ووحدات المندوب الـــDelegate unit و الـ Central Amplifier وأيضا السماعات الـ Loudspeaker.

أولا وحدة الرئيس الـChairman Unit

هذه الوحدة مصممة خصيصًا للرئيس وتتكون من سماعة Built-in وميكروفون مكثف كهربائي عالي الحساسية وأجزاء وعناصر التحكم المختلفة للوحدة مركبة على قاعدة متصلة برأس منحنية مرنة كما هو موضح بالشكل.

تحتوي وحدة الرئيس على مفتاح Talk حيث يستخدم لنقل الصوت عند التحدث كما أن لديها مفتاح أولوية عند الضغط عليه، يتم إنشاء نغمة رنين لجذب الانتباه وكتم صوت ميكروفونات المندوب النشطة الـDelegate unit .

يمكن ضبط مستوى خرج السماعة من خلال التحكم في مستوى الصوت في الوحدة.

ثانيا وحدة المندوب الـDelegate units

تشبه هذه الوحدات وحدة الرئيس باستثناء عدم توفير مفتاح الأولوية.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية لوحدة الرئيس وكذلك وحدة المندوب طبقا للشركات المصنعة.

Chairman Unit

SPECIFICATIONS	CMC-4100
Microphone	-63dBV/µbar
	(7.5mV/Pa)
Current Consumption	< 50mA Max.
Mic Auto Switch-Off Time	—
Input	Line
Output	Line, Headphone
Speaker	Max Input 300mW
	Impedance 16Ω
Controls	Priority Switch, Talk
	Switch, Speaker
	Volume Control,
	Headphone Volume
	Control
Dimensions (in mm)	W145×H75×D180
Weight	1.30kg (w/o cable)
Accessories	Foam Windshield,
	2.5m Interconnectin
	Cable

Delegate units

SPECIFICATIONS	CMD-4200
Microphone	-63dBV/µbar
	(7.5mV/Pa)
Current Consumption	< 50mA Max.
Mic Auto Switch-Off Time	75 seconds approx.
Input	Line
Output	Line, Headphone
Speaker	Max Input 300mW
	Impedance 16Ω
Controls	Talk Switch, Speaker
	Volume Control,
	Headphone
	Volume Control
Dimensions (in mm)	W145×H75×D180
Weight	1.30kg (w/o cable)
Accessories	Foam Windshield,
	2.5m Interconnecting
	Cable

ثالثا وحدة السكرتير الـ Secretary Unit

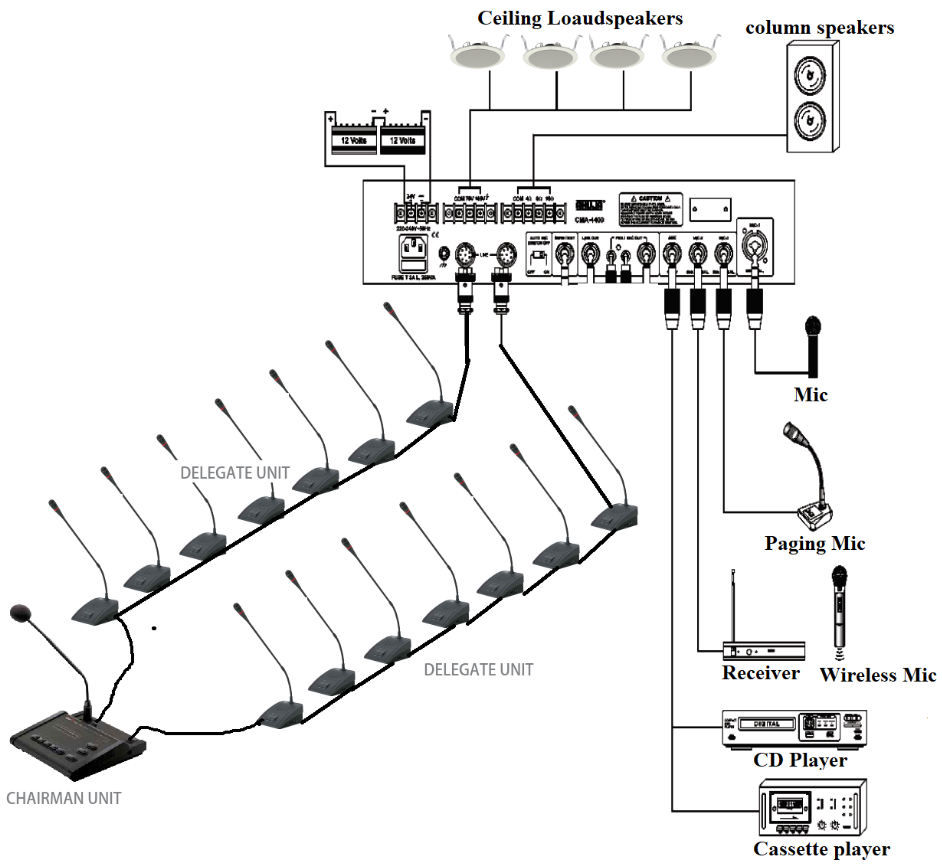
تحتوي هذه الوحدة على Loudspeaker مدمجة وخرج سماعة رأس مع التحكم في مستوى الصوت.

تتيح وحدة السكرتير تسجيل المؤتمرات من خلال مسجل كاسيت وأيضا نقل الرسائل أو الموسيقى المسجلة مسبقًا إلى المندوبين.

ثالثا الـCentral Amplifier

يستخدم لربط نظام المؤتمرات المكون من رئيس وسكرتيرة ووحدات مندوب.

من خلال الـCentral Amplifier يتم توصيل المدخلات مثل الـMic – CD Player وبه منافذ لتوصيل السماعات وأيضا منافذ لتوصيل وحدة الرئيس والمندوب من خلال Loop كما هو موضح فى الشكل التالى.

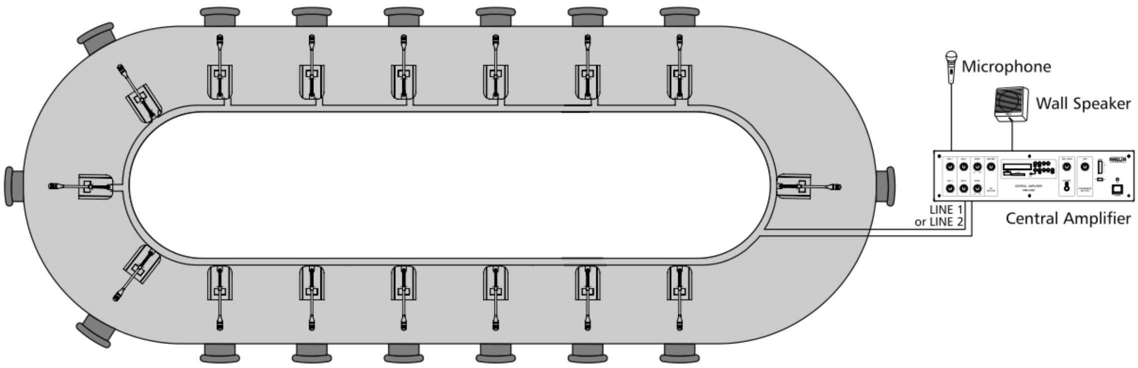


يتم توصيف الـAmplifier بالنقاط التى ذكرناها سابقا مثل القدرة (Watt) بالإضافة الى عدد وحدات المندوب والرئيس التى يمكن توصيلها على الـAmplifier قد تصل فى بعض الشركات الى 128 وحدة بما فيهم وحدة الرئيس.

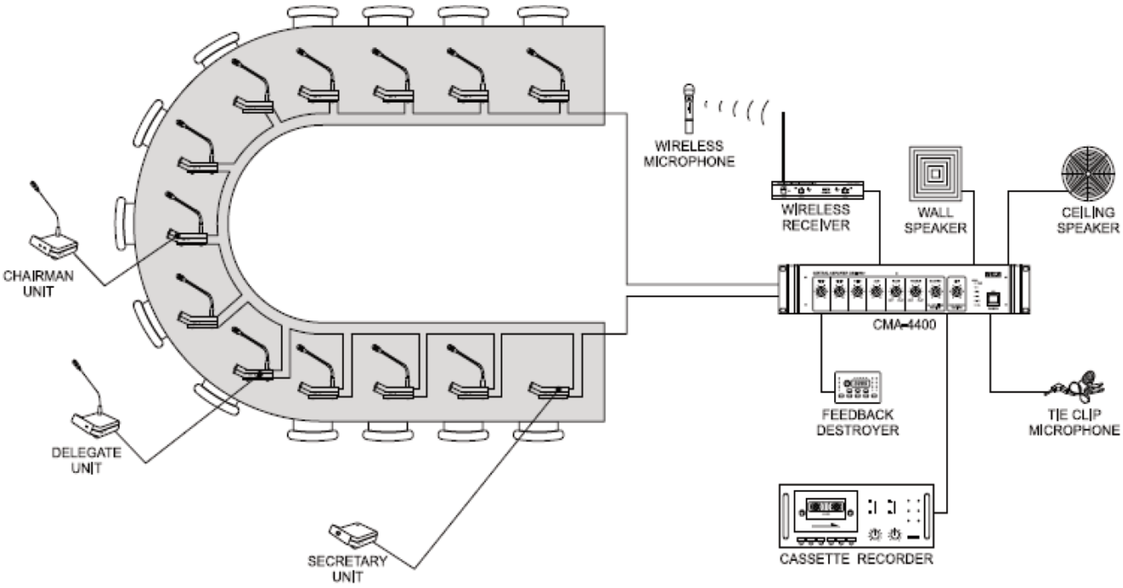
يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية لـCentral Amplifier طبقا لاحد الشركات المصنعة.

LINE Input Voltage	250 (±30) mV
ALARM Input Voltage	250 (±30) mV
LINE Output Voltage	1 (±0.1) V
BALANCE Output Voltage	2 (±0.2) V
Freq. Response	30Hz-20kHz (±3dB)
SNR	≥82dB
THD	<0.3%
Output Power	≤110W/3-way, 24V
Max. Power	350W
Quantity of Maximum Units	128ps
Control Interface	RJ45, RS232, RS422
Power Source	AC220V/50Hz/320W
Dimensions	484×385×88mm
Net Weight	6.9kg

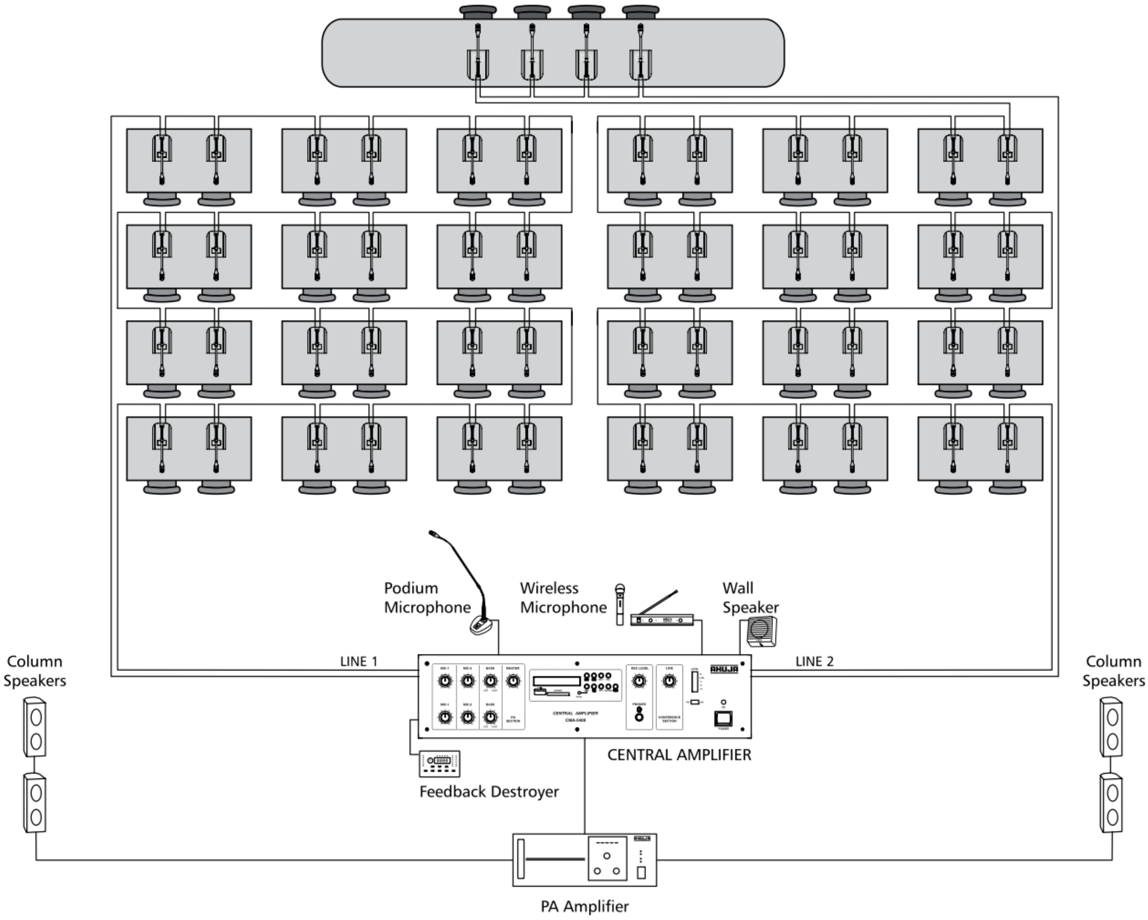
مثال تطبقي رقم 1:



مثال تطبيقي رقم 2:



مثال تطبيقي رقم 3



Chapter 3

Data Network

مقدمة عامة

شبكات الـData هى الشبكات التي ترتبط فيها الأجهزة من خلال مجموعة من الكابلات أو بدون كابلات (wireless) على اختلاف أنواعها وأشكالها ويتم من خلالها نقل وتداول البيانات والمعلومات. هذه الأجهزة قد تكون مجموعة من أجهزة الكمبيوتر أو كاميرات المراقبة IP Camera أو شبكة التليفونات IP Telephone أو الدش المركزيIPTV.

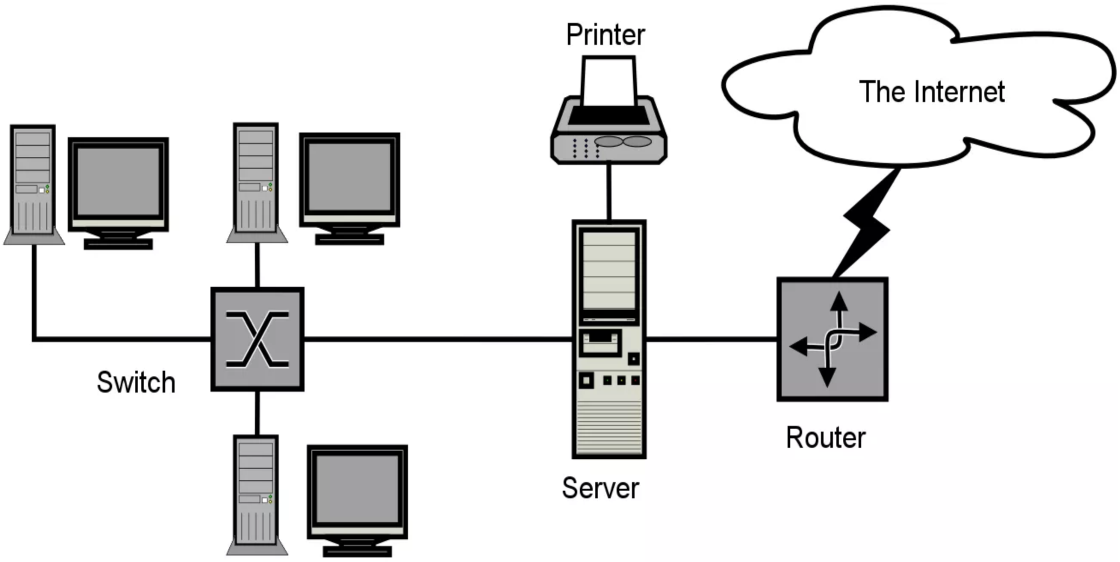
ما هى الشبكة المحلية الـ[LAN [Local Area Network

هي الشبكة التي تربط بين مجموعة من الأجهزة المتصلة ببعضها فى نطاق ضيق مثل غرفة أو مبنى واحد أو عدة مباني متجاورة أو منطقة لا تتعدى عدة كيلو مترات مثل شبكة معلومات (جامعة – شركة – بنك - مستشفى.... الخ).

ما هى فوائد الشبكات المحلية الـ LAN

- الربط بشبكة الإنترنت.
- تسهيل تبادل الملفات بين الأجهزة في نفس الشبكة المحلية لأجل توفير الوقت المستغرق لنقل الملفات وكذلك توفير أجهزة النقل مثل الـFlash memory .
- العمل بشكل متزامن على نفس البرنامج أو نفس الملفات؛ بمعنى أن بعض الشركات لديها ملفات معينة مثل الحسابات؛ فبعض المستخدمين قد يحتاجون لاستخدام نفس البرنامج أو الدخول إلى بعض الملفات فى نفس الوقت.
- تعتبر الشبكة المحلية عامل توفير اقتصادي حيث لا تحتاج في كل مكتب إلى جهاز طابعة ومن الممكن توصيل عدد من أجهزة الحاسوب في الشركة أو المكتب إلى طابعة واحدة أو ماسحة ضوئية واحدة أو غيرها من الآلات والأجهزة الحاسوبية.

يبين الشكل التالى مثال بسيط يوضح مفهوم شبكة الـLAN .



المكونات الرئيسية لشبكة الـData Network

A- مخارج الداتا الـData Sockets

B- لوحة الـPatch Panel

C- الـData Switch

D- كابلات الداتا الـData Cables

E- Cable management

F- الـRouter

G- الـServer

H- الـFirewall

I- الـPower Distribution Unit

J- الراك المعدني الـRack

أولا مخارج الداتا الـData Sockets

يتم توزيع مخارج مخارج بناءا على الرسومات المعمارية الـFurniture plan ؛ بمعنى إذا كان المشروع مبنى إدارى يتم توفير مخرج Data عند كل مكتب وكذلك إذا كان

المشروع مستشفى يتم توفير مخرج Data فى غرفة المريض فى وحدة الـ Bed Head Unit ....وهكذا. يتم أيضا توزيع بعض مخارج الـData حسب طلبات المالك.

يمكن توزيع مخارج الـData على الحوائط أو فى الأسقف أو حتى فى الأرضيات من خلال Floor Box كما هو الحال فى الـsockets Electrical طبقا للرسومات المعمارية؛ مع مراعاة عند استخدام مخارج فى الأرض اختيار درجة الحماية المناسبة للـ Floor box وغالبا ما تكون فى حدود IP67.

يوجد أنواع عديدة من مخارج الـData تعتمد على نوع الكابل المستخدم؛ ولكن الأكثر استخداما وانتشارا الـRJ45 وتستخدم مع كابل الـCAT5 - CAT5e - CAT6 - CAT6A.

الـWireless Access Point

تُعدّ الـAccess Point أحد أجهزة الشبكات التي تسمح لأجهزة الاتصال اللاسلكي بالاتصال مع الشبكة السلكية لتُشكّل شبكة لاسلكية محلية؛ يسمح Access Point بالاتصال اللاسلكي WIFI إلى الأجهزة البعيدة.

الـAccess Point جهاز يقوم باتصال الأجهزة اللاسلكية ليشكل ما يُسمّى بالشبكة اللاسلكية؛ ويوصَل جهاز الـAccess point بشبكة سلكية من خلال كابل الـ Ethernet

المتصل بالـSwitch ؛ لابد أن يكون الـswitch مزود بخاصية PoE؛ وبالتالي يتم إمداد الـAccess point بالطاقة والبيانات المطلوبة.

يمكن توصيل الـAccess Point بكابل الـEthernet المتصل بالـSwitch العادي (لا يتوفر على خاصية PoE) ولكن فى هذه الحالة لابد من توفر مخرج كهرباء مع adaptor لتغذية الـAccess Point بالطاقة المطلوبة.

تحدد المساحة التى يستطيع الـAccess point تغطيتها اعتمادا على الشركة المصنعة وغالبا ما تكون فى حدود 100م^2.

ثانيا لوحة الـPatch Panel

يتم وضع لوحة الـPatch Panel بين مخارج الـData Sockets والـData Switch.

وتكمن وظيفة الـ Patch Panel فى ترتيب وتنظيم الكابلات القادمة من مخارج الـData ويتم وضعها في كل دور أو كل منطقة لتجميع النقاط الموجودة فيها ثم توصيلها بالـ Switch.

لتوضيح أهمية الـPatch Panel نفرض وجود شبكة مكونة من 40 نقطة موزعة في دور بالمبنى أو منطقة معينة؛ وبالتالي سيكون هناك كابل لكل نقطة؛ الطرف الأول لهذا الكابل عند الـData Sockets والطرف الثاني موجود في غرفة الـ Data Switch.

فإذا لم نستخدم الـ Patch Panel فستقوم بتوصل هذه الكابلات مباشرة بـ Data Switch وسيكون لدينا شبكة تعمل بدون أي مشاكل؛ ولكن في حال وقوع مشكلة في أحد الأجهزة مثلاً؛ الجهاز يظهر لك أنه غير متصل بالشبكة مع أن كابل الشبكة موصول به؛ وبالتالي فى هذه الحالة عليك التأكد من وصلة الطرف الثاني للكابل مع الـData Switch وهنا تجد المشكلة في إيجاد هذا الكابل بين 40 كابل.

هنا يأتي دور الـ Patch Panel حيث تقوم بترقيم وتنسيق النقاط التي لديك وبدلاً من توصيل الطرف الثاني للكابلات مباشرة بـSwitch نقوم بوصلها بالـ Patch Panel الخاص بهذه المنطقة أو هذا الدور مراعياً عند توصيل الكابلات إلى الـPatch Panel ترقيمها؛ بالإضافة الى أن الـ Patch Panel تحمى الـswitch من تعرضه لإجهادات الشد وبالتالي حماية الـPorts .

تستخدم كابلات أخرى بين الــData Switch والــPatch Panel تسمى بكابلات الـــPatch Cord Cable.

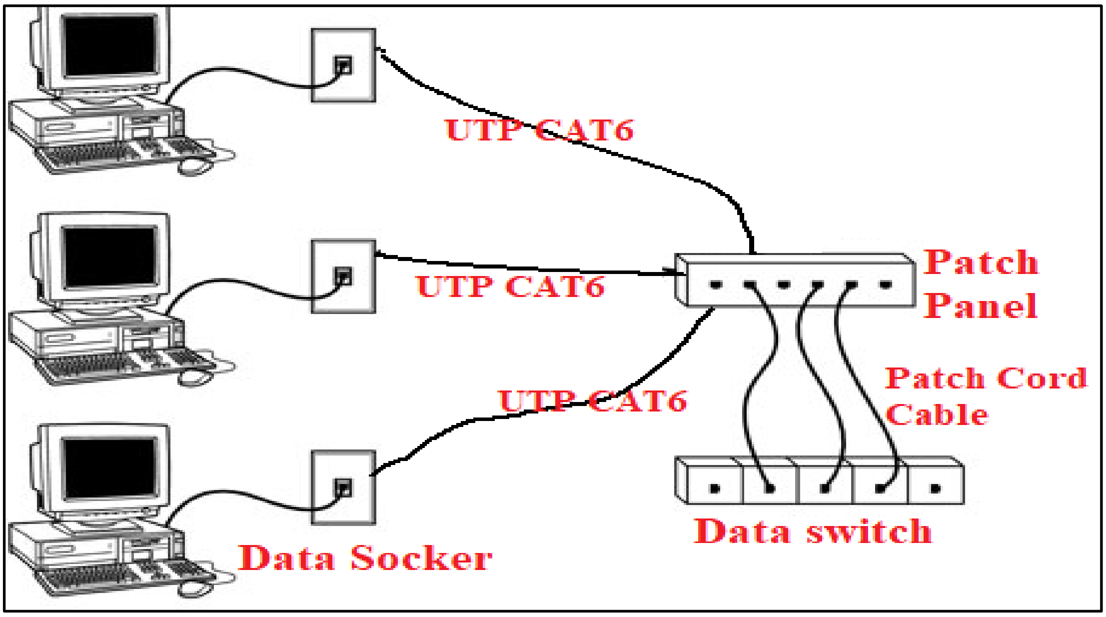
الـPatch Cord Cable عبارة عن كابل Ethernet طوله في حدود من 1 م الى 3 م يربط بين الـ Patch Panel وبين الـــ Switch كما هو موضح في الشكل.

أنواع الـPatch Panel

1- الـCopper Patch Panel

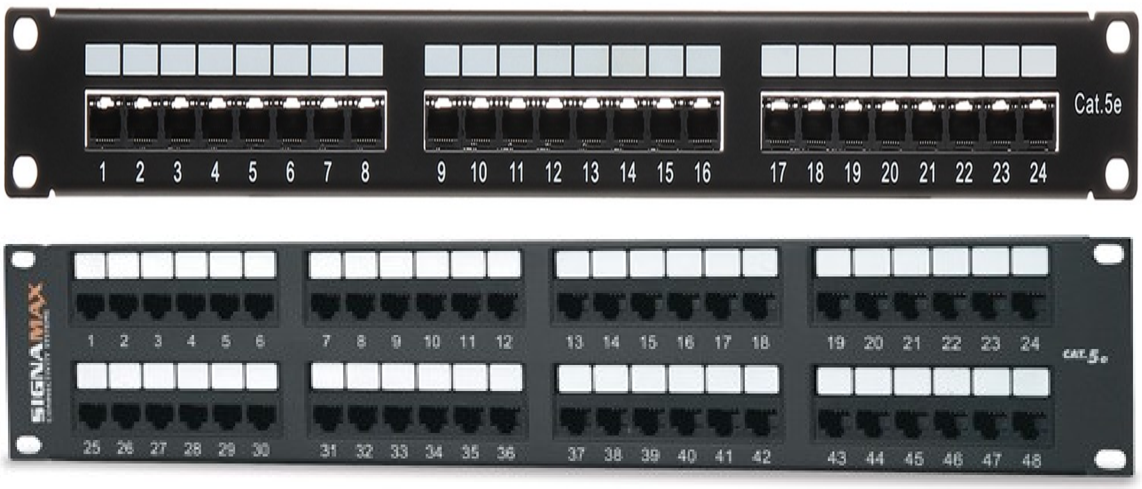
2- الـFiber Optical Patch Panel

يعتمد اختيار نوع الـpatch panel المناسبة على نوع الكابلات المستخدمة فى الشبكة من كونها كابلات Fiber أو كابلات نحاس UTP.



يتم توصيف لوحة الـــ Patch Panel أيضا بعدد المنافذ الـــPorts ؛ حيث تتوفر الـــ Patch Panel بمنافذ طبقا للشركات المنتجة كما يلي.

6	12	18	24	36	48



ثالثا الـData Switch

يتعبر الـData switch أهم مكون من مكونات منظومة الـــــ Data Network.

قبل أن نبدأ فى توصيف الـData Switch لابد من معرفة بعض المصطلحات والمفاهيم الهامة المتعلقة بالـNetwork .

ما معنى الـSwitching Capacity

الـSwitching Capacity يعبر عن البيانات التى يمكن نقلها فى الثانية الواحدة بين الأجهزة والـData Switch وتقاس بوحدة بالـ Giga bit per second (GBPS).

ما هو الفرق بين الـ Hub والـ Switch

الــHub جهاز شبيه بالـSwitch ؛ ويصعب التفرقة بينه وبين الـSwitch إلا من خلال قراءة البيانات المكتوبة عليه؛ وكان يستعمل قديما ويقوم بربط الأجهزة مع بعضها فى شبكة واحدة؛ ولكنه يتعامل مع البيانات كأنها موجات كهربائية ولا يتعامل معها كأنها بيانات ولذلك يعتبر مثل مشترك الكهرباء الذي يوصل الكهرباء الى التليفزيون والكاسيت مع بعض فهو لا يفهم البيانات ولا يعرف مفهوم الـIP .

يرسل الــHub البيانات بنظام الـ Broadcast أي أنه عندما يريد أحد أعضاء الشبكة أن يرسل بيانات معينة؛ فانه يرسلها لجميع الأجهزة وصاحب البيانات هو الذي يستقبلها فقط؛ أما باقي الأجهزة المرسل اليها البيانات فتقوم بإرجاعها مرة أخرى الى الــHub ؛ مما كان يسبب مشاكل فى الشبكة ويجعل النظام بطيء للغاية.

الــ Hub ليس لديه القابلية على توجيه البيانات باتجاه الهدف الصحيح وإنما يقوم بإرسال البيانات الى جميع أجهزة الحاسب الموجودة داخل الشبكة؛ يضاف الى ذلك كون الــHub يحمل صفة الـ Half Duplex والتي تعني بان البيانات تنتقل باتجاه واحد فقط خلال فترة

زمنية معينة إما أرسال أو استلام في الفترة الزمنية ولا يمكن الأرسال والاستلام في نفس الوقت؛ لأن لو حدث إرسال للبيانات من أكثر من حاسب في وقت واحد سيؤدي الى حدوث تصادم بين هذا البيانات في جميع تفرعات الــ Hub وضياع بعض حزم البيانات.

الـ **Switch** يمكنه توجيه البيانات باتجاه الهدف الصحيح بمعنى أن البيانات ستنتقل الى الهدف الصحيح مباشرة دون إرسالها الى باقي أجهزة الحاسب وهذا يعني أن التصادم لن يحدث إلا عبر المسار الواحد فقط؛ والذي يمثل إحدى تفرعات الـSwitch بدلا من كم التصادمات الكبير الذي يحدث في حالة الـHub عند تبادل البيانات بين أجهزة الحاسب؛ وبالتالي لم يعد يستخدم الـHub بشكل كبير.

لابد من توفير تغذية كهربية للـData Switch ويفضل أن تكون من مصدر دائم UPS فى المشاريع والمباني الهامة حتى نضمن استمرارية تشغيل النظام حتى لا تفقد البيانات.

ما يعنى مفهوم الـPower over Ethernet

هي تكنولوجيا حديثة لنقل الطاقة عبر الإنترنت المعروف أيضا باختصارPoE ؛ تعتمد هذه التقنية على توصيل الإنترنت والكهرباء في وقت واحد للجهاز عن طريق كابل PoE الذي يتكون من أسلاك كهربائية وأسلاك اتصال شبكي مدمجة في سلك واحد.

من أهم مزايا هذه الطريقة ضمان توصيل الكهرباء والاتصال في وقت واحد؛ فتوصيل كابل واحد يغذي الاثنين معاً يسهل معرفة سبب المشكلة في حالة وجود انقطاعات.

تستخدم هذه التقنية في العديد من الأجهزة التي تتصل بالشبكات مثل: كاميرات المراقبة الـ IP- CCTV؛ حيث أن هذه الأجهزة تحتاج إلى كابلين كابل لتغذية الكهربية وآخر للاتصال بالإنترنت؛ باستخدام هذه التقنية يمكن دمج الكابلين معاً في كابل واحد مما يحقق العديد من المزايا؛ وبالتالي لابد من توصيف الـSwitch بخاصية PoE .

المواصفات الفنية للــ Data Switch

عند توصيف الـSwitch لابد من تحديد النوع – عدد المنافذ الـPorts – السرعة – وهل الـ switch مزود بخاصية PoE أو الـNon-PoE .

1- أنواع الـData Switch

يوجد فئتان رئيسيتان من الـData switch وهما.

الفئة الأولى الـModular Switches تتميز هذه الفئة أنها تتيح إضافة وحدات توسعة (Expansion Modules) حسب الحاجة؛ مما يمنح المرونة مع تغير متطلبات الشبكة. ومن أهم تطبيقات هذا النوع الـFirewalls والـWireless Connectivity والـ Network Analysis؛ يوفر هذا النوع أكبر قدر من المرونة ولكن بتكلفة أعلى.

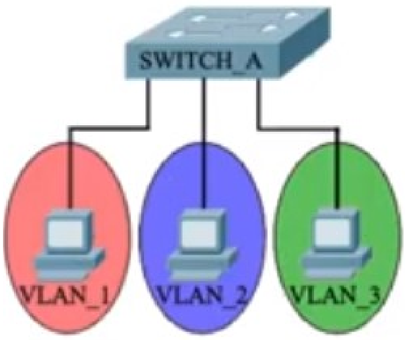
الفئة الثانية الـFixed-configuration switches توفر عددا ثابتًا من الـPorts وهي عادةً غير قابلة للتوسيع؛ مما يجعلها أقل تكلفة بشكل عام؛ ويوجد منها أنواع عديده.

A- النوع الأول الـUnmanaged switches يعتبر هذا النوع من أبسط الأنواع ويستخدم للسماح للأجهزة بالارتباط ببعضها بشرط أن تكون على نفس الشبكة مثل ربط أجهزة الحاسب مع الطابعة أو ربط عدد من أجهزة الحاسب ببعضها.

يستخدم فى المنازل أو في أي مكان لا يلزم فيه سوى عدد قليل من المنافذ.

B- النوع الثاني الـManaged Switch

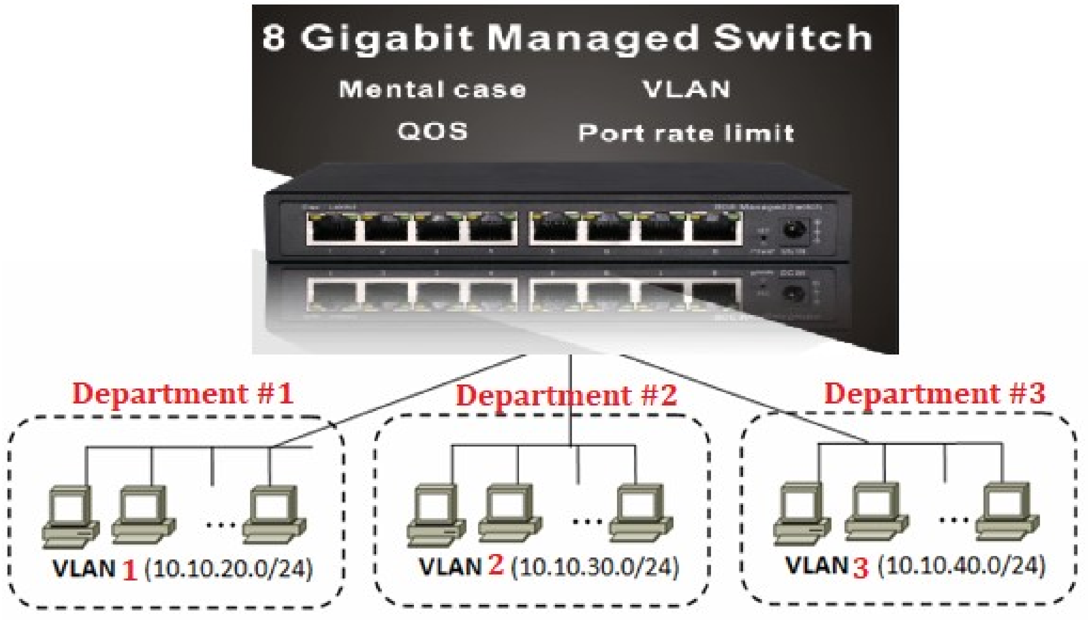
الـManaged Switch قابل للتخصيص حيث يمكن تحسين الوظائف الخاصّة بأنواع معينة من الشبكات. من خلال هذا النوع يمكن عمل برمجة وVlan. configuration.



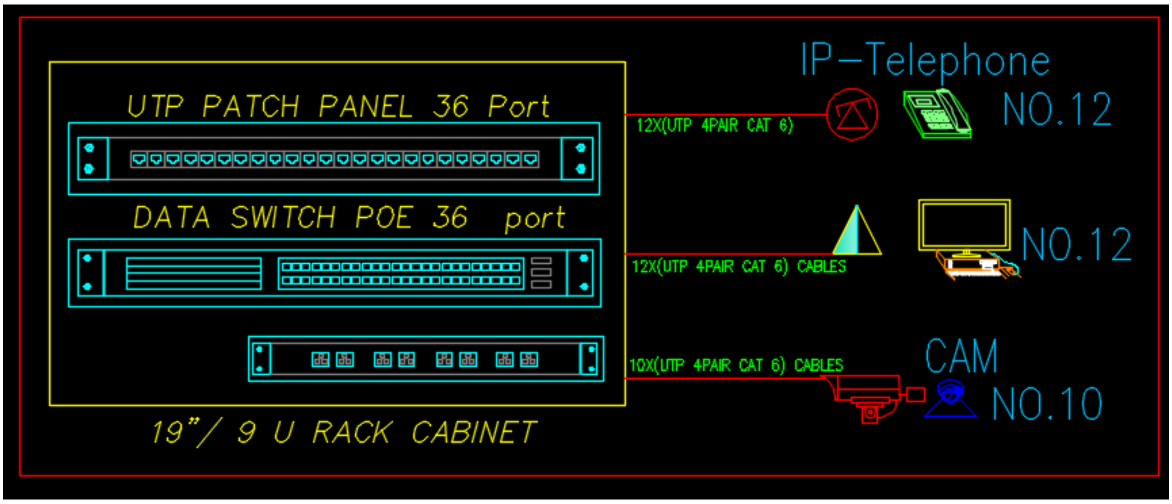
مثال للتوضيح: نفرض أن لدينا دور فى مبنى إداري ويوجد به ثلاثة أقسام إدارية ونريد أن نربط كل قسم مع بعضه بحيث تخاطب كل الأجهزة الموجودة فى هذا القسم بعضها.

وبالتالي يتم تقسيم الـswitch الى عدد من الـVlan بعدد الأقسام بدلا من عمل switch لكل قسم.

نفرض أن القسم الأول يوجد به عدد 8 مخارج والقسم الثاني يوجد به عدد 6 مخارج والثالث عدد 10 مخارج؛ وبالتالي المجموع الكلى لعدد المخارج 24مخرج؛ أقرب standard فى عدد الـPorts هو 24؛ ثم بعد ذلك من خلال البرمجة يمكن عمل عدد 8 ports للقسم الأول على Vlan1؛ وعمل عدد 6 ports للقسم الثاني على Vlan2 وأيضا عمل عدد 10 ports للقسم الثالث على Vlan3.



أيضا من أهم تطبيقات الـManaged Switch فى حالة الربط بين أكثر من نظام؛ بمعنى فى حالة الربط بين نظام أجهزة الكمبيوتر (مخارج النت) ونظام التليفونات IP telephone وأيضا نظام الكاميرات IP CCTV.



يحتوي الـManaged Switch على نوعين هما الـSmart Switch والـ Enterprise Switch.

الـSmart Switch تحتوى على مميزات محدودة؛ ولكنها توفر الارتباط بالأنترنت وتستطيع عمل الإعدادات الأساسية وهي مثالية لشبكات LAN السريعة والدائمة؛ والتي تدعم نقل البيانات وتوزيعها بالجيجا بت.

الـEnterprise Switch تحتوي على مجموعة كبيرة من ميزات الإدارة؛ والقدرة على إصلاح تكوينات الشبكة ونسخها وتحويلها وعرضها؛ وتتواجد عادة في الشركات الضخمة التي تحتوي على أعداد كبيرة من الاتصالات والـSwitches والـPorts ؛ ونظرًا لامتلاكها ميزاتٍ أكثر مقارنة بالذكية؛ عادةً ما تكون الـ Enterprise أكثر تكلفة .

2- سرعة الـSwitch

يوجد ثلاثة انواع من الـSwitch طبقا لسرعته.

A-النوع الأول **الـEthernet** وتصل سرعة نقل البيانات الى 10mbps ويفضل استخدام كابلات الـCat5 .

B-النوع الثاني **الـFast Ethernet** وتصل سرعة نقل البيانات الى 100mbps ويفضل استخدام كابلات الـCat5e

C-النوع الثالث **الـGiga Ethernet** وتصل سرعة نقل البيانات الى 1000mbps ويفضل استخدام كابلات الـCat6 أو Cat6a

ملاحظة هامة: يجب مراعاة اختيار كابلات تتناسب مع سرعة الـData switch لكي تكون الخدمة أفضل وأسرع لأننا مثلا لو قمنا بتوصيل كابل Cat 5 مع Switch سرعته Giga Ethernetسوف تعمل الخدمة بكل تأكيد ولكن ليس على المستوى المطلوب لأن سرعة نقل الداتا فى الكابل سوف تكون أقل من سرعة فتحات الـData switch وبالتالي لن نستفيد من كلاهما على النحو المطلوب.

أيضا إذا قمنا بتوصيل كابل Cat 6 مع الـ Data switch من النوع الـ Ethernet سوف تعمل الخدمة أيضا ولكن ليس على النحو الصحيح لأن سرعة نقل الداتا فى الكابل سوف تكون اعلى من سرعة فتحة Ethernet.

تختلف الـSwitches فى سعرها حسب النوع والسرعة وعدد Ports؛ أى كلما كانت سرعة الفتحات أعلى وعددها أكبر كلما أرتفع سعرا لـData switch فى السوق.

3- عدد الفتحات أو المنافذ الـPorts

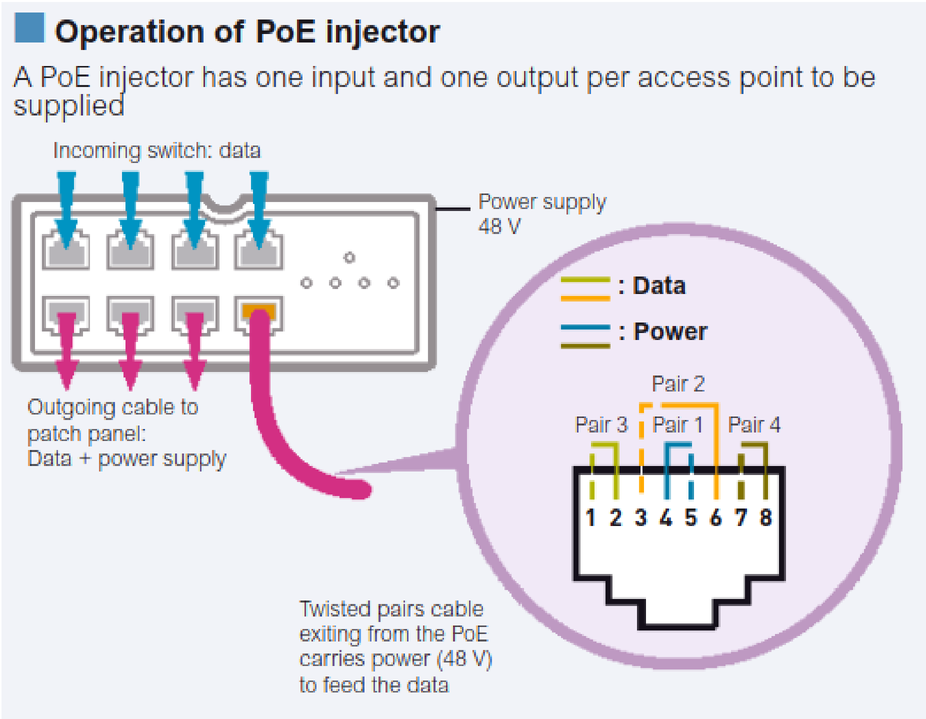
6	12	18	24	36	48

نفس الـstandard تقريبا الموجود لدى لوحات الـPatch Panel .

4- Power over Ethernet (PoE) or Non-PoE

كما ذكرنا سابقا أن خاصية الـPoE عبارة عن تكنولوجيا لنقل الطاقة والبيانات معا عبر الإنترنت؛ من المهم عند تحديد مواصفات الـSwitch أن نذكر هل الـSwitch يتوفر به خاصية الـ PoE من عدمه.

جميع الـData switch متشابهة جدا لا يمكن التمييز بينها بسهولة إلا من خلال قراءة البيانات المكتوب على الـPorts أو من خلال الملصق الموجود خلف الـData switch أو الكتالوج الذي يكون مرفق بالـData switch عند شراءه ومن خلاله يمكن معرفة نوعية الـData switch وسرعة الفتحات المختلفة .

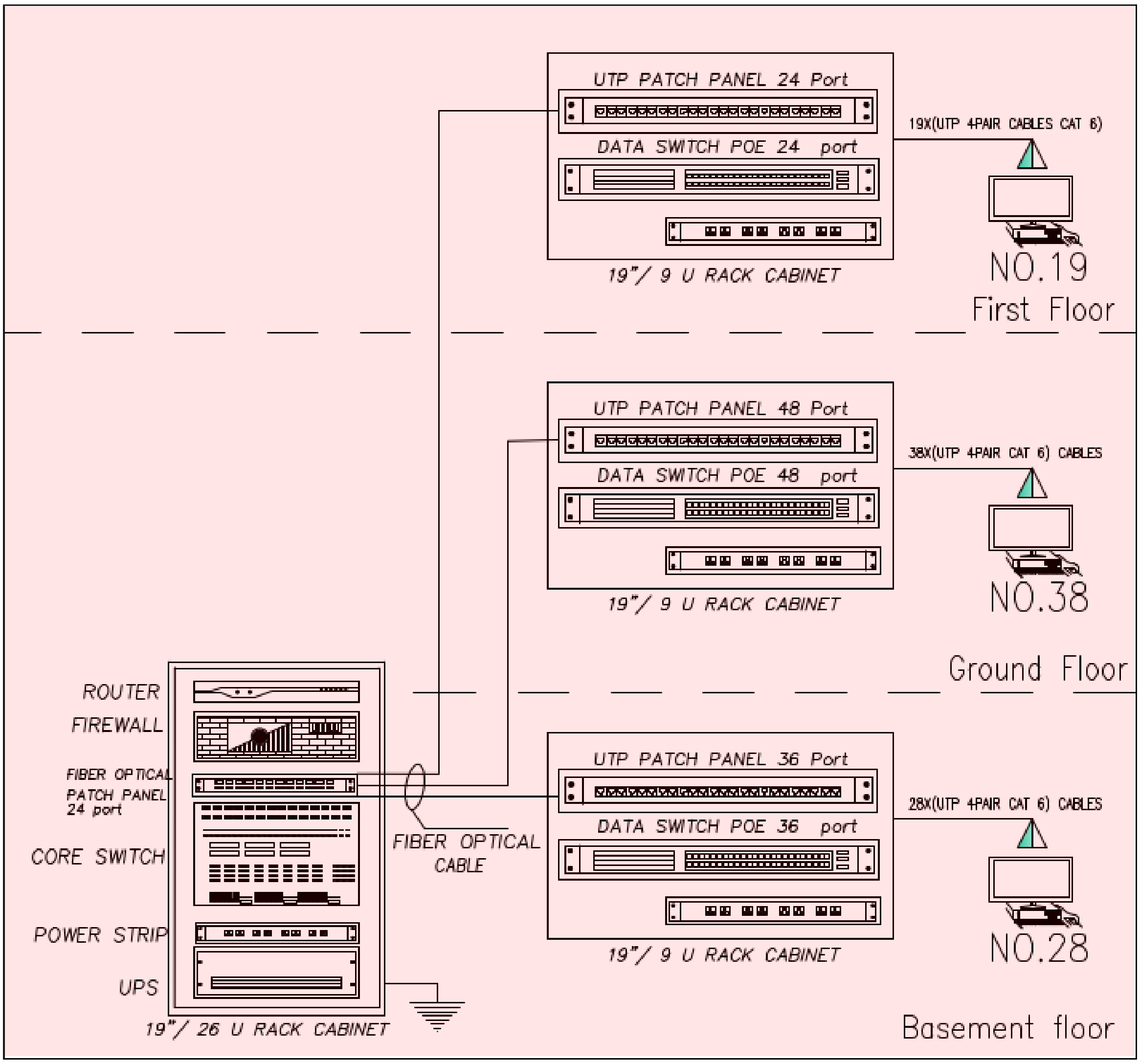


ما هو الـCore switch

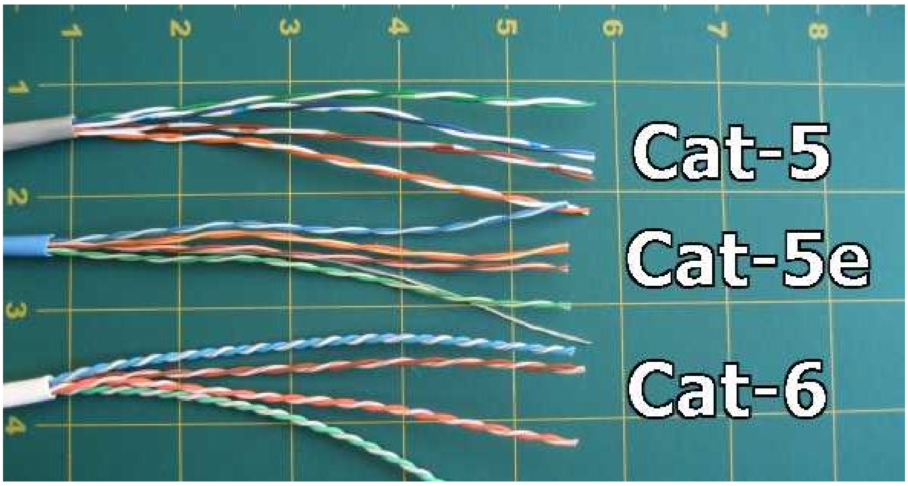
يعتبر الـCore switch أعلى مستوى فى الـswitches ويعمل على Layer3 ويحتوي على Processor وسرعات عالية جدا وهو بمثابة بوابة الى شبكة الـWAN .

يتميز الـCore switch بالسعة والسرعة العالية جدا ليتمكن من استقبال حزم البيانات وتوجيهها الى الـDistribution switch ومنها الى المخارج والأجهزة. يتم ربط الـCore switch مع الـDistribution switch التى تقوم بدورها بتغذية المخارج كما هو موضح بالشكل التالى.

نلاحظ من خلال الـriser diagram عدد المخارج في الدور البدروم 28 وبالتالي أقرب standardفي لوحة الـ Patch panel والـSwitch هو 36 وهكذا بالنسبة للدور الأرضي عدد المخارج 38 وبالتالي وبالتالي أقرب standard 48 وبالمثل في الدور الأول.



رابعا الـكابلات الـData Cables



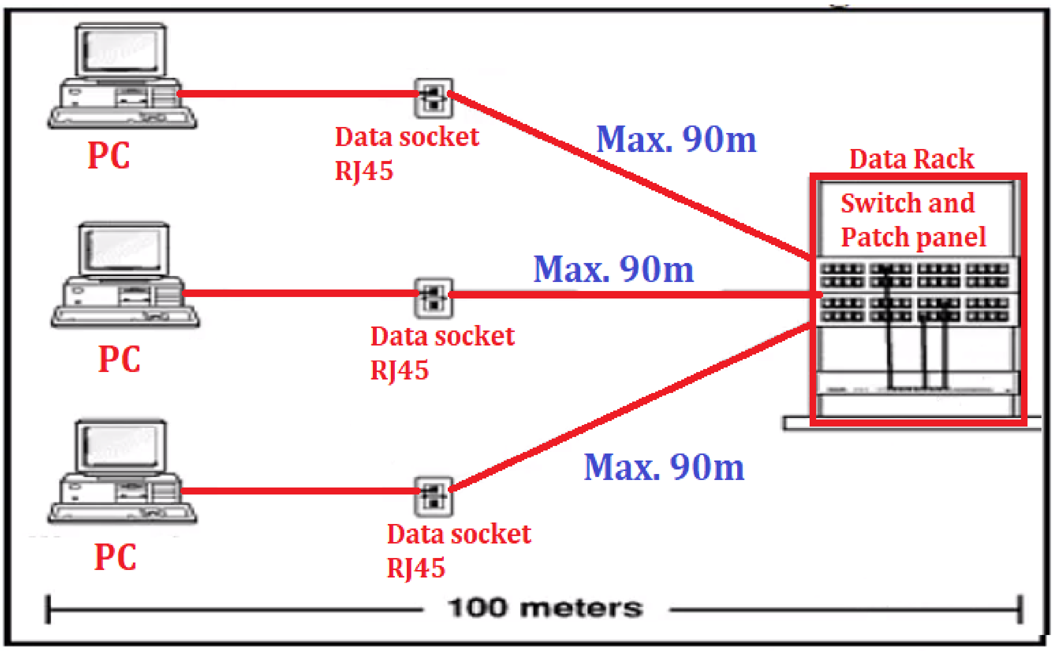
فى البداية يجب معرفة ما معنى كلمة CAT؛ هى اختصار Category أو "فئة" وهو رمز يعنى معايير معينة فى الخامات الأساسية التى يصنع منها الموصل داخل الكابل وأيضا المعايير الكهربية التى يعمل عليها الكابل وبعض العوامل الأخرى.

- نسبة تركيز المادة الموصلة (النحاس).
- عدد الأطراف فى الكابل الواحد والتي تحدد مجال استخدام هذه النوعية من الكابلات.
- درجة المقاومة الكهربية فى الموصل.
- قوة تحمل الكابل للشد.
- أقل درجة حرارة تحت الصفر وأعلى درجة حرارة يستطيع تحملها أثناء التشغيل.
- قياسات قطر الكابل.
- الحد الأقصى للجهد الكهربي الذي يستطيع الكابل تحمله.
- الحد الأقصى لطول السلك لنقل الإشارات الكهربية من والى نقطة معينة.
- حجم البيانات الرقمية التى يستطيع الكابل نقلها فى الثانية الواحدة (يعتبر من أهم المعايير)
- طريقة عزل الكابل وحمايته من المجالات الكهربية الخارجية.

أشهر الفئات المستخدمة هى CAT5 - CAT5e - CAT6 - CAT6A؛ الفرق العام بينهما بغض النظر عن كل ما سبق هو حجم البيانات التى يستطيع الكابل حملها فى الثانية الواحدة.

مثال للتوضيح: نفرض أن لدينا شبكة مكونة من 4 أجهزة وبها كروت بسرعة 100Mbps ومتصلة بجهاز الـServer حيث يتم استخدام المعلومات من داخل هذا الـServer بسرعات فائقة عن طريق كابل واحد فقط؛ لنفترض أنه CAT5إذا كان كل جهاز من الـ 4 يستخدم الحد الأقصى من السرعة هذا يعني أن إجمالي السرعة المطلوبة هى 400 Mbps ولكن الـ CAT5 لا يستطيع أن تتعدى سرعتها عن الـ100Mbps وهنا ستصبح سرعة تبادل المعلومات بين الأجهزة والـServer بطيئة جدا أو قد يتم فقد بعض المعلومات نتيجة لضعف الكابل الناقل لها. هذا ما يستدعى استخدام فئة أعلى كالـ CAT 6 لأن سرعته تصل الى 1000MBps أو CAT 6 A إذا لزم الأمر.

من النقاط الهامة أيضا هى أقصى طول أو مسار للكابل يمكن توصيلة حوالي 100 متر طبقا للشركات المصنعة؛ ويفضل أن يكون اقل نسبيا فى حالة التصميم بحيث لا يتعدى 90 متر؛ وإذا كان من الضروري الزيادة عن الـ 100 متر يجب استخدام Switch أخر أو كابلات الـFiber .



ملحوظة هامة:

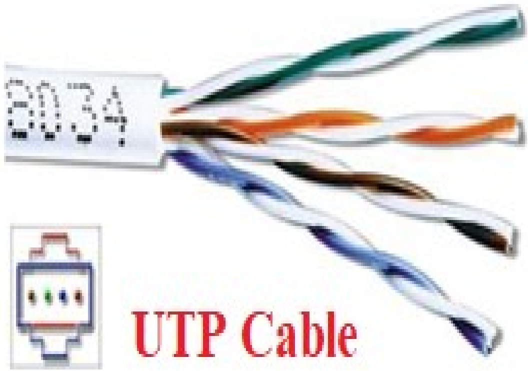
الطول الأقصى لكابلات الـCat6 هو 100 متر إذا كانت السرعة المستخدمة بحد اقصى 1Gbps؛ وإذا كانت سرعة البيانات أكبر من ذلك وحتى 10Gbps يجب ألا يتعدى طول

الكابل عن 55 متر طبقا لتعليمات الشركة المصنعة؛ وإذا كان من الضروري الزيادة يتم استخدام الـ Switch أو استخدام كابلات الفايبر.

بشكل عام الكابلات المستخدمة فى شبكات الـData هى كابلات Ethernet وهى عبارة عن 4 pair أى عدد 8 أسلاك ويوجد منها نوعان:

a) كابلات الـUTP (Unshielded Twisted Pair)

b) كابلات الـSTP (Shielded Twisted Pair)



بالنسبة لكابل الـUTP عبارة عن أسلاك ملتوية لتفادى التداخل المغناطيسي كما هو ظاهر بالشكل أعلاه؛ لكن كابلات الـSTP محمية بطبقة من الألومنيوم تساعد بشكل أكبر فى تقليل التداخل المغناطيسي ولذلك هى أعلى سعرا من الـUTP .

كابلات الـUTP هى الأكثر استخداما والأكثر انتشارا لرخص سعرها في شبكات الداتا.

يستعرض الجدول التالى مقارنة بين الأنواع المختلفة لكابلات الـUTP من حيث الفئة.

UTP Categories - Copper Cable

UTP Category	Data Rate	Max. Length	Cable Type	Application
CAT5	Up to 100Mbps	100m	Twisted Pair	Ethernet, FastEthernet, Token Ring
CAT5e	Up to 1 Gbps	100m	Twisted Pair	Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet
CAT6	Up to 10Gbps	100m	Twisted Pair	GigabitEthernet, 10G Ethernet (55 meters)
CAT6a	Up to 10Gbps	100m	Twisted Pair	GigabitEthernet, 10G Ethernet (55 meters)
CAT7	Up to 10Gbps	100m	Twisted Pair	GigabitEthernet, 10G Ethernet (100 meters)

كابلات الألياف الضوئية الـFiber Optics

هي ألياف مصنوعة من الزجاج النقي طويلة ورفيعة لا تتعدى سمكها سمك الشعرة وتستخدم في نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة جدا وبسرعات عالية.

تعتمد تقنية الـFiber optics على نقل البيانات من خلال تحويلها الى نبضات ضوئية ونقلها عبر كابلات الألياف الزجاجية بدلا من تحويل البيانات إلى نبضات كهربية ونقلها عبر الكابلات النحاسية كما هو الحال فى كابلات UTP.

كابلات الألياف الضوئية تستخدم فى الربط بين الـRack الرئيسي والـRack الفرعي بالإضافة الى المسارات التى تزيد عن 100متر.

<u>يوجد نوعان من كابلات Fiber optics</u>

النوع الأول الـSingle-mode : يتميز بأن التشويش فى الإشارة قليل جدا وتستخدم في شبكات التليفون بالإضافة أنها تستخدم فى المسافات الكبيرة جدا وتتراوح بين 10 الى 100 كم ولكن سعرها مترفع جدا مقارنة بالنوع الثاني؛ حيث تستخدم للربط بين المباني والمدن.

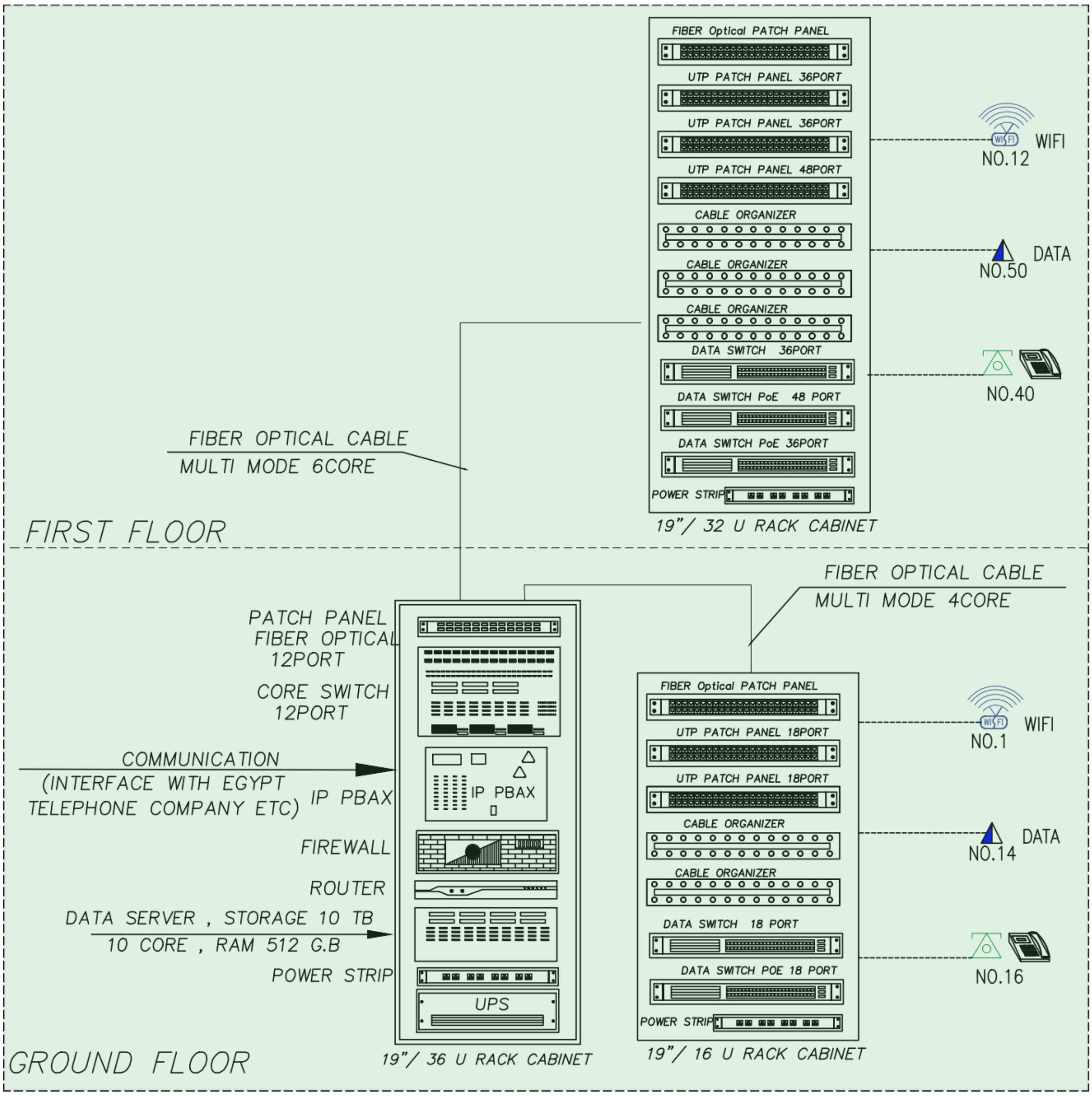
النوع الثاني الـMulti-mode يستخدم فى التطبيقات التى لا تحتاج الى مسارات أكبر من 1000متر حتى لا تتعرض الإشارة للتشويش لو زادت المسافة عن هذه القيمة.

لذلك كابلات الـMulti-mode مناسبة جدا فى الشبكات الداخلية الـLAN وتتميز برخص السعر مقارنة بالنوع الأول الـSingle-mode .

ملاحظة: الكابلات المستخدمة لتغذية المخارج الـData sockets غالبا تكون من النوع UTP ولكن الكابلات المستخدمة للربط بين الـRacks غالبا تكون من النوع الـ Fiber Optics وغالبا من النوع الـMulti-mode أو كابلات UTP بشرط مراعاة طول الكابلات.

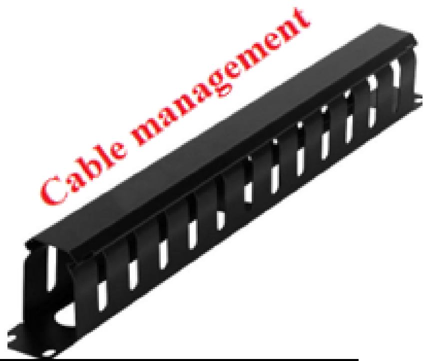
كيف يتم تحديد عدد الـ Core لكابلات الـMulti-mode Fiber optical

يحتاج كل switch في الراك الى two core fiber optical. يوضح الشكل التالى توصيل الراك الرئيسي الذي يحتوي على الـCore switch بالراك الفرعي والذي يحتوي على الـdistribution switch



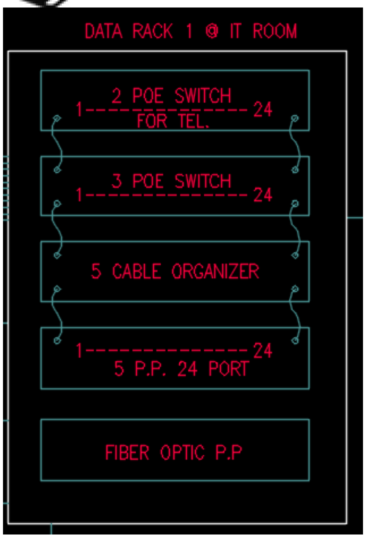
نلاحظ أن الراك الفرعي الموجود بالدور الأرضي يحتوي على عدد 2 من الـ switches وبالتالي تم الربط بين الراك الرئيسي والفرعي بكابل fiber optical cable multi-mode 4 core؛ وأيضا الراك الفرعي الموجود بالدور الأول يحتوي على عدد 3 switchesولذلك تم استخدام كابل fiber optical cable multi- mode 6 core.
بالتالي نستطيع القول بان عدد core فى الكابل fiber optical cable multi- mode يساوى عدد الـ switches الموجودة في الراك الفرعي مضروبة في 2. ويفضل ألا يقل عن Core 4؛ والأخذ في الاعتبار التوسعات المستقبلية وبالتالي من الأفضل أن يكون تغذية الراك الأول بكابل fiber optical cable multi- mode 6 core بدلا من 4core وأيضا يكون تغذية الراك الثاني بكابل fiber optical cable multi- mode 8 core بدلا من 6core وذلك للسماح بالتوسعات المستقبلية.

ملاحظة: في حالة استخدام أكثر من switch في الراك الفرعي لابد من استخدام fiber optical patch panel لاستقبال كابل الـfiber optical من الراك العمومي والتوصيل للـSwitches .



خامسا الـCable management

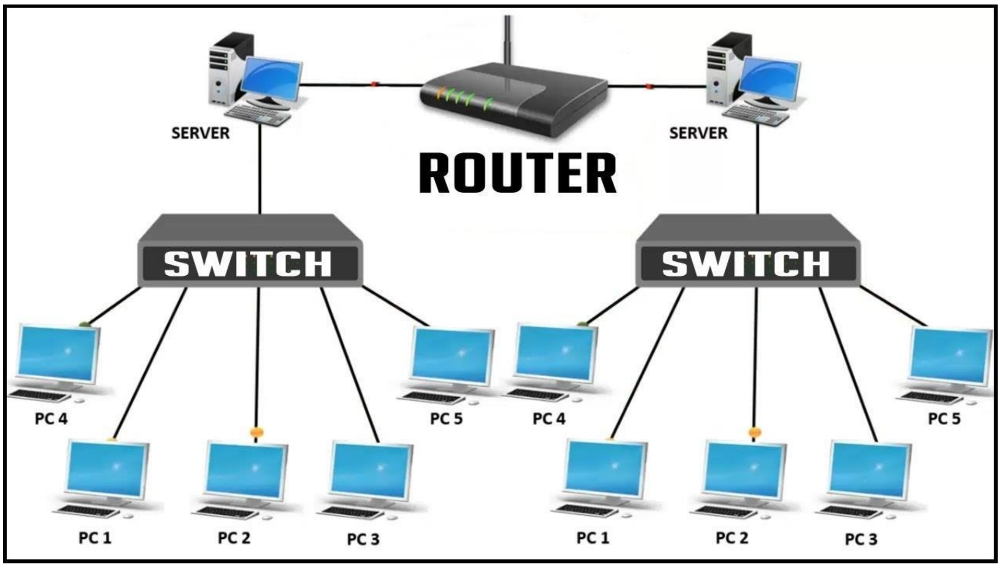
عبارة عن وحدة توضع بين الـpatch panel والـ switch لترتيب وتنظيم الكابلات الـ Patch cord cables.



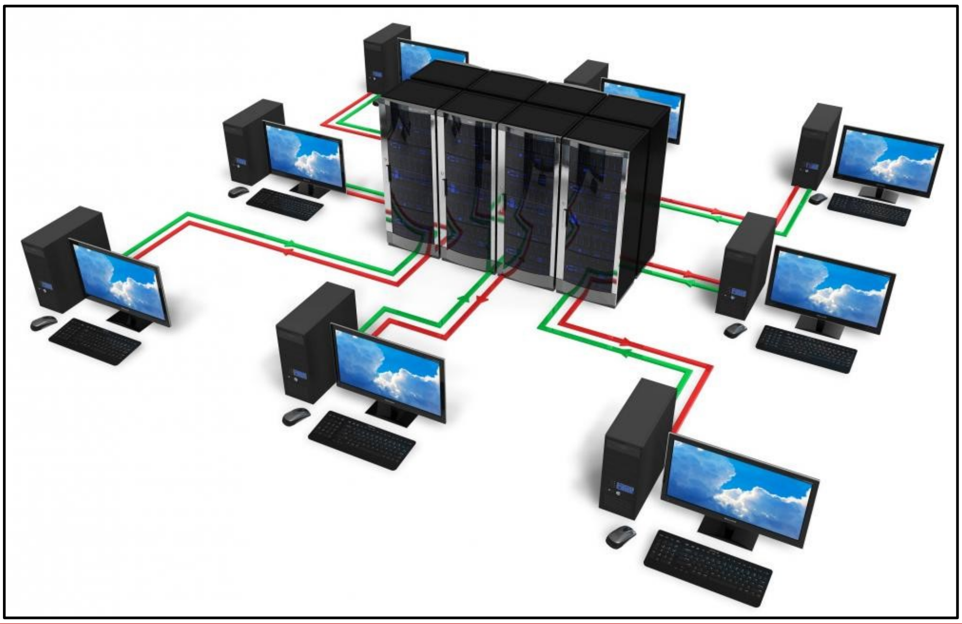
يوضح الشكل التالى راك فرعى يحتوي على عدد 5 switches وتم استخدام عدد 5 patch panel ولذلك تم استخدام عدد 5 cable organizer لترتيب وتنظيم الكابلات؛ نلاحظ أيضا استخدام fiber optical patch panelلاستقبال كابلات الـFiber لتوصيلها الى الـ switches.

سادسا الــRouter

الـRouter يستخدم للربط بين الشبكات المختلفة ويشبه جهاز الحاسب فى مكوناته ولكن الـData switch يستخدم لبناء الشبكات وربط الأجهزة ببعضها.



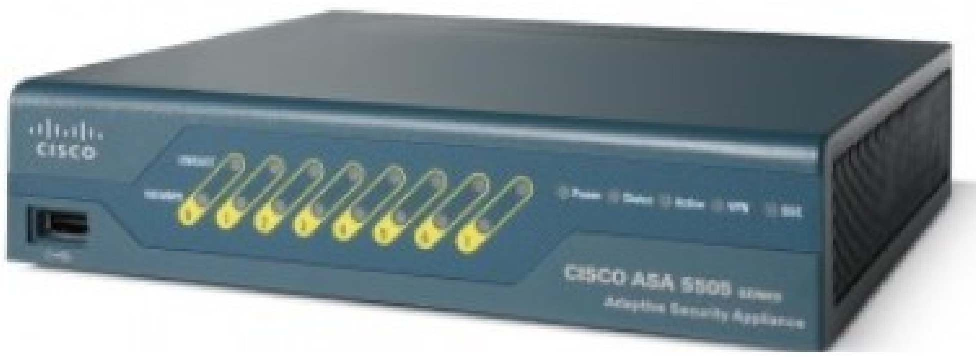
سابعا الــــــServer



السيرفر عبارة عن جهاز "كمبيوتر" ذو إمكانيات ومواصفات خاصة؛ يعتبر أداة لتوفير المعلومات لأجهزة الكمبيوتر المتصلة به؛ يمكن من خلاله الوصول إلى البرامج والملفات وغيرها من المعلومات المختلفة.

الـServer له القدرة على الاتصال بالإنترنت بسرعة فائقة ومصدر كهرباء مستمر؛ فضلا عن وجود أنظمة تبريد عالية؛ لأنه يعمل بشكل متواصل على مدار 24 ساعة؛ ويقوم بتخزين بيانات المواقع عليه؛ فهو أساس استضافة مواقع الإنترنت على الشبكة العنكبوتية؛ تتمثل مهمته الرئيسية فى إدارة الموارد المعلوماتية الموجودة على الشبكة مثل أجهزة الحاسب.

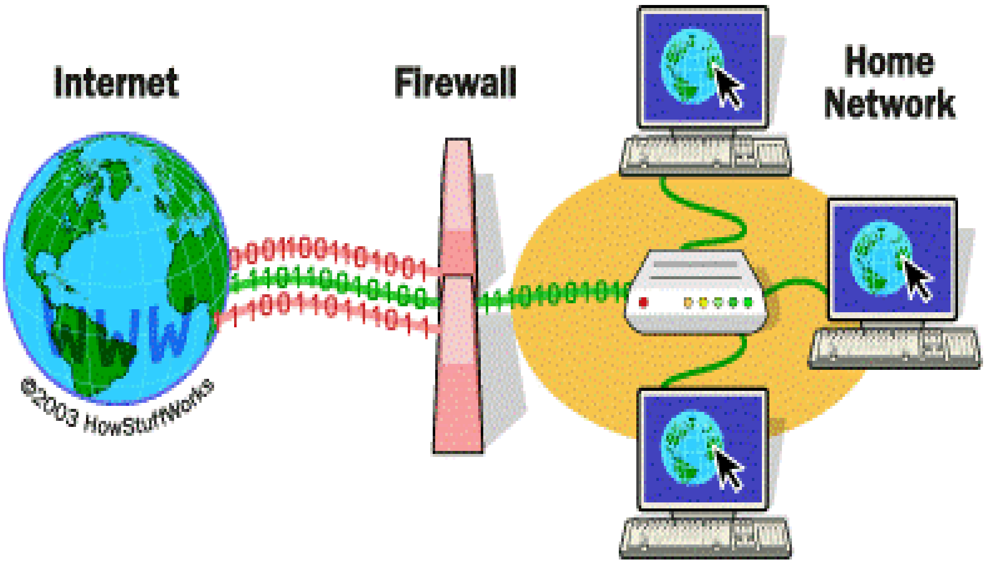
ثامنا الـFirewall



الـFirewall عبارة عن تقنية تستخدم لفلترة خط الإنترنت والحماية من التجسس والاختراق من قبل الـHackers .

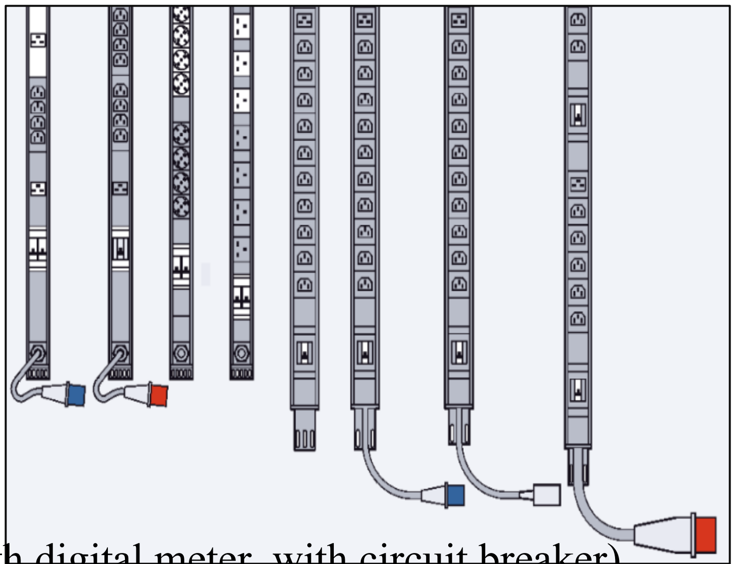
تخيل مثلاً أنك في المنزل ونوافذ وأبواب هذا المنزل مفتوحة؛ فبالتأكيد يستطيع أي شخص الدخول والخروج وسرقة منزلك بكل سهولة ولكن عندما تقوم بإغلاق تلك النوافذ والأبواب سوف يصبح الدخول الى المنزل صعباً ويحتاج إلى بعض الذكاء؛ لكن لا يزال هذا اللص يستطيع الدوران حول هذا المنزل والبحث عن منفذ للدخول؛ تخيل أيضاً أنك قمت ببناء سور عال للمنزل يحيط به؛ ولا يوجد سبيل للمرور من هذا السور إلا عبر الدخول من الباب الرئيسي. حينئذ ينحصر مكان الدخول وتستطيع السيطرة على الباب الرئيسي. هذا السور يعمل بمثابة الجدار الناري لجهاز الشبكة والأجهزة.

الجدار الناري الـFirewall يمكن أن يكون برنامج Software أو جهاز يستعمل لحماية الشبكة من الأخطار الخارجية وأيضاً لتصفية التبادلات بين الشبكة المحلية والشبكة العنكبوتية.



تاسعا الـPDU (Power Distribution Unit)

عبارة عن مشترك يتم وضعة داخل IT Rack وذلك لتغذية أجهزة الـIT مثل الـ Server والـ Switchويتم توصيفه بالنقاط التالية.



- Rated voltage
- Rated current
- Number of plugs
- Cord length
- Number of phases
- Color
- Operating temperature
- Technology (Basic, With digital meter, with circuit breaker)

أكثر الأنواع استخداما الـSchuko وتشبه فتحات الـsockets العادية ويتم توصيفها حسب IEC 60309.

الـPower cord عبارة عن كابل يتم استخدامه للتوصيل بين الـ PDU والـ Switch وكذلك الـServer .

الـ **plug in sockets** وتسمي أيضا بالفيشة الصاروخ ويتم توصيل PDU Cordبهذه الفيشة.

ويتوفر منها 16 أمبير- 32امبير -63 أمبير- 125 أمبير. وأيضا يتوفر منها:

3Ph ,4Pole -3Ph ,5Pole-1Ph, 3 Pole

الــRack

الراك هو الأداة التي يتم وضع أجهزة النظام بداخله مثل الـServer والـPatch Panel والـData switch ....إلخ؛ ويتم تصنيعه بمقاسات وأبعاد قياسية فمثلا عرض الـ Rack المستخدم في معظم أعمال الداتا والصوتيات وغيرها هو 19 بوصة أو 23 بوصة؛ لكن الأكثر استخداما هو 19 بوصة ويوصف ارتفاعه بعدد الوحدات الـUnits .

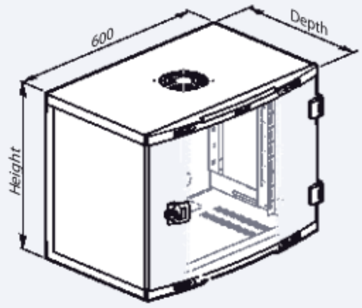

ما معنى مفهوم الـRack unit

هو مقياس عالمي أصدرته مؤسسة Electronic Industries Alliance (EIA) لتعبير عن ارتفاع الراك؛ بمعنى أن كل unit أرتفها يساوي تقريبا 4.44 سم فعندما نقول الـ Rack مقاسه 40 Uفهذا يعني 40 * 4,44 = 177 سم تقريبا.

يوضح الجدول التالى الأبعاد القياسية لاحد الشركات المنتجة للراك (Legrand)؛ يتوفر بمقاسات قياسية 7 -9 -12 -16-18- 22- 26 –32- 36- 42 -45- 48 يونت.

Part Number	Product definition	Inside height (mm)	Flatpackage dimension (mm)
MLRCK 16S	16U 19'' D=640 single frame	714,4	720x180x150
MLRCK 22S	22U 19'' D=640 single frame	981,1	1020x180x150
MLRCK 26S	26U 19'' D=640 single frame	1158,9	1255x175x150
MLRCK 36S	36U 19'' D=640 single frame	1603,4	1710x175x150
MLRCK 42S	42U 19'' D=640 single frame	1870,1	1965x175x150
MLRCK 48S	48U 19'' D=640 single frame	2136,8	2240x175x150
MLRCK 16D	16U 19'' D=820 double frame	714,4	720x180x150
MLRCK 22D	22U 19'' D=820 double frame	981,1	1020x180x150
MLRCK 26D	26U 19'' D=820 double frame	1158,9	1255x175x150
MLRCK 36D	36U 19'' D=820 double frame	1603,4	1710x175x150
MLRCK 42D	42U 19'' D=820 double frame	1870,1	1965x175x150
MLRCK 48D	48U 19'' D=820 double frame	2136,8	2240x175x150

Overall dimensions (mm)



	Cat.Nos	Capacity	Height	Width	Depth
Fixed 19" cabinets	0 462 00	6 U	350	600	400
	0 462 01	9 U	500		
	0 462 02	12 U	600		
	0 462 03	16 U	800		
	0 462 06	9 U	500		580
	0 462 07	12 U	600		
	0 462 08	16 U	800		
	0 462 09	21 U	1000		
19" pivoting cabinets	0 462 11	9 U	500	600	615
	0 462 12	12 U	600		
	0 462 13	16 U	800		
	0 462 14	21 U	1000		
10" cabinet	0 462 20	6 U	352	314	300

عند توصيف الراك يلزم معرفة محتوياته من الـPatch Panel والـSwitches وعدد الـ Server وهكذا؛ أيضا لابد من معرفة كم يحتاج كل جهاز من الـunits ؛ لذلك يتم توصيف الراك على هذا الأساس؛ فنقول مطلوب راك 19 بوصة؛ 42 يونيت كمثال.

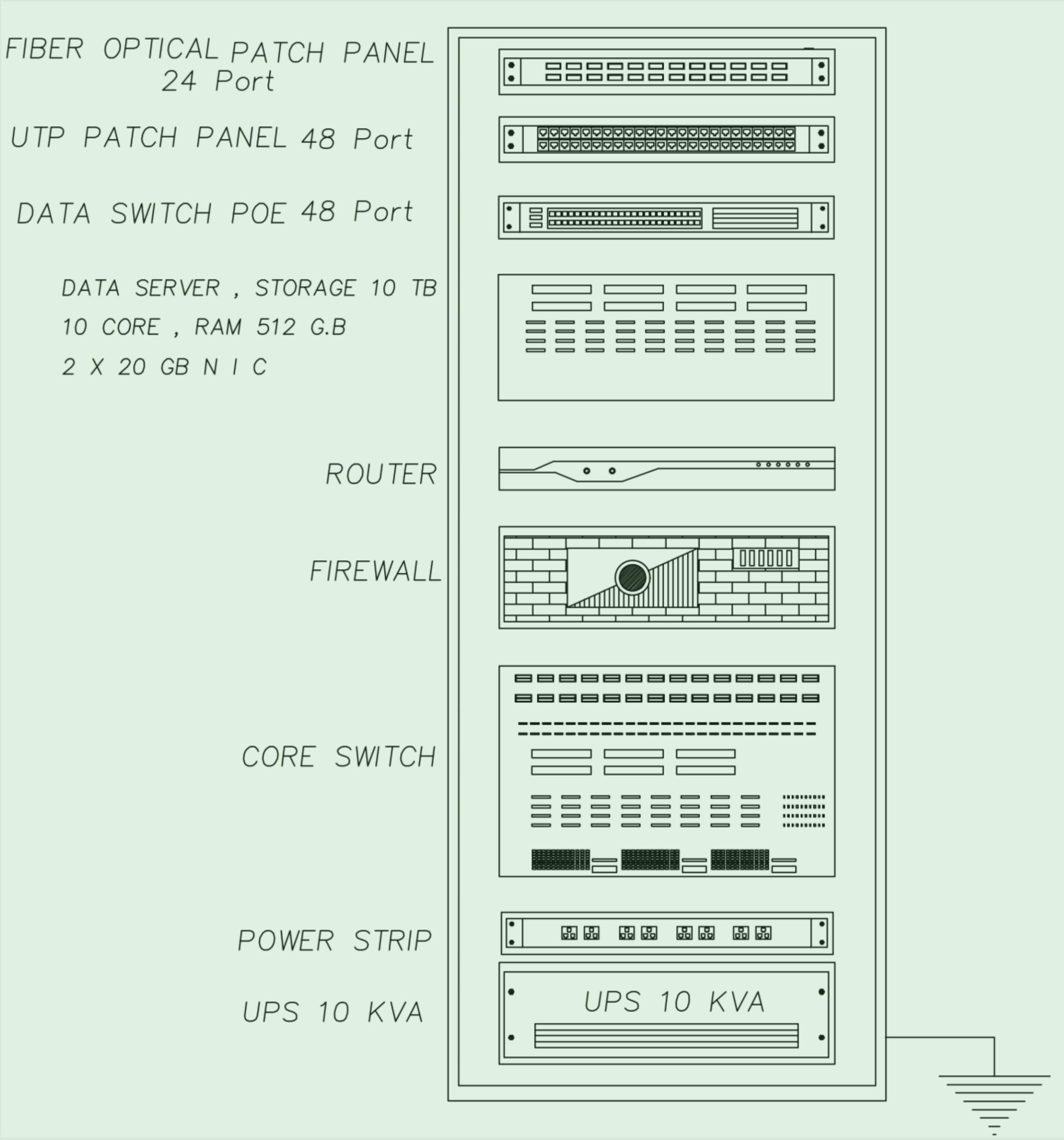
كيف يتم حساب عدد الوحدات أو الـUnits

بعد تحديد الأجهزة التى سوف نضعها في الراك وبعد الأخذ فى الاعتبار قيمة التوسعات المستقبلية للراك نبدأ بحساب عدد اليونيت المناسب للراك.

عدد الـ Units المطلوب توفيرها لكل جهاز طبقا لتعليمات الشركات المصنعة.

- ✓ الـServer يحتاج الى عدد من 2 التى 3 يونت.
- ✓ الـPatch Panel حتى 24 ports تحتاج الى عدد 1 يونت.
- ✓ الـPatch panel أكبر من 24 ports تحتاج الى عدد 2 يونت.
- ✓ الـSwitch يحتاج الى عدد 1 يونت.
- ✓ جهاز الـUPS يحتاج الى عدد من 2 الى 5 يونت.
- ✓ جهاز الـRouter يحتاج الى عدد 1 يونت.
- ✓ الـCable Management يحتاج الى عدد 1 يونت الى 2 يونت.
- ✓ الـFire wall يحتاج الى عدد 2 يونت.
- ✓ الـCore switch يحتاج الى عدد من 3 الى 5 يونت.
- ✓ الـPower Distribution Units (PDU) or Power Strip تحتاج الى 1 يونت أو عدد 2 يونت على حسب عدد المخارج.

أحسب عدد الـUnits للراك الرئيسي الموضح فى هذا الشكل التالى.



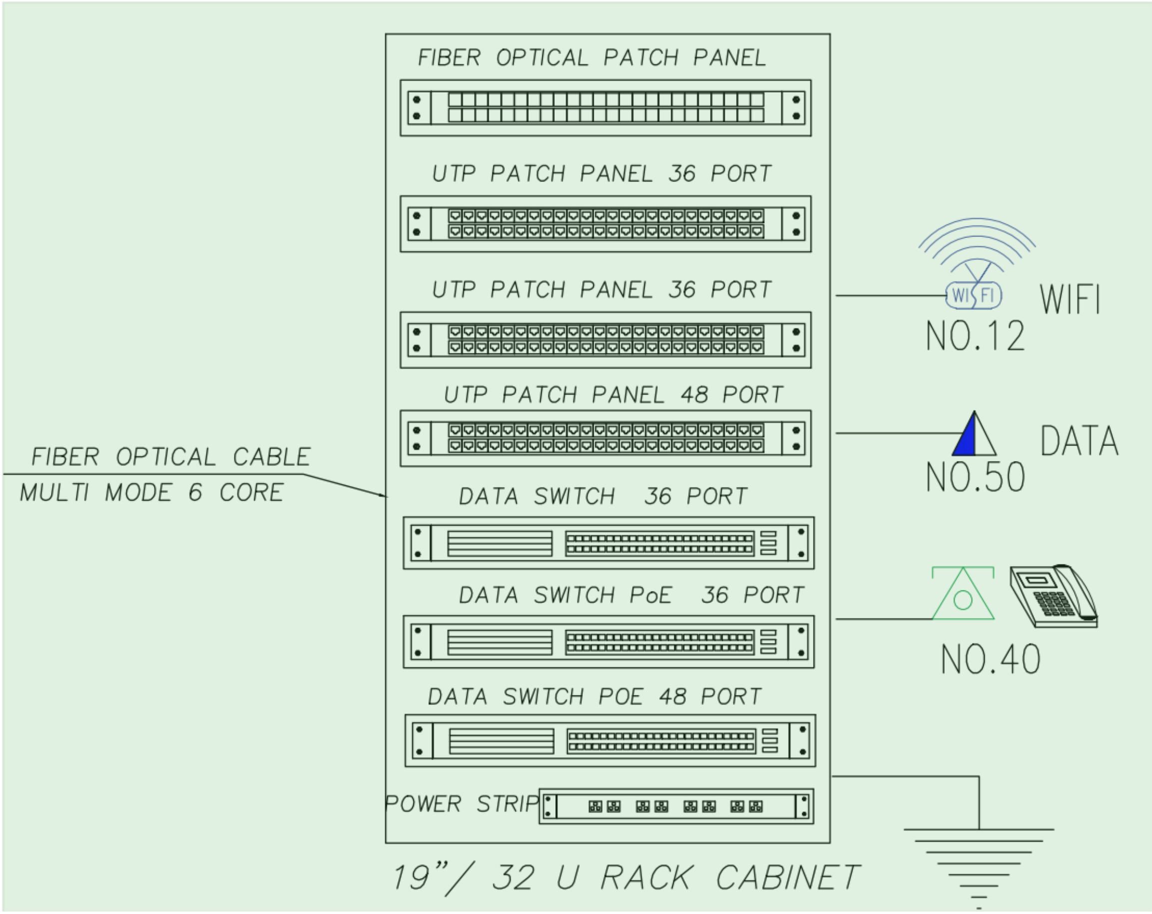
فى البداية لابد من معرفة أن كل Switch يحتاج الى لوحة الـــPatch Panel بالإضافة الى الـCable Management .

Device	Qty.	Unit/Device	Total Units
Patch Panel 24 port	1	1	1
Data Switch 48 Port	1	1	1
Patch Panel 48 port	1	2	2
Cable Management	1	2	2
Router	1	1	1

Firewall	1	2	2
Core Switch	1	5	5
Power Strip	1	2	2
UPS	1	5	5
Server	1	3	3
Total units =24Units			

عدد الوحدات المطلوبة هى 24 يونت ولابد من الأخذ فى الاعتبار التوسعات المستقبلية وكذلك التهوية؛ أيضا الـ Core switch والـ Server يحتاج الى تهوية جيدة وسهولة أعمال الصيانة؛ لذلك يفضل أن نضيف حوالي من 30% إلى 50% على هذا الرقم؛ بالتالي العدد الطلوب حوالي 36 يونت وطبقا الى الشركات المنتجة نختار أقرب مقاس وهو حوالي 36 يونت.

أحسب عدد الـUnits للراك الفرعي الموضح فى هذا الشكل التالى.



يحتوي الراك على عدد 3 Switches وبالتالي لابد من اســتخدام لوحة fiber optical patch panel لاستقبال كابل الـــ fiber optical بالإضافة الى استخدام عدد 3 من الـــ cable management.

Device	Qty.	Unit/Device	Total Units
Fiber Optical Patch Panel	1	1	1
UTP Patch Panel 48 port	1	2	2
UTP Patch panel 36 port	2	2	4
Data Switch 48 Port	1	1	1
Data Switch 36 Port	2	1	2
Cable Management	3	2	6
Power Strip	1	2	2
Total units =18Units			

وبإضـافة حوالي من 50% على هذه القيمة؛ بالتالي العدد الطلوب حوالي 27 يونت وطبقا الى الشركات المنتجة نختار أقرب مقاس وهو حوالي 32 يونت.

<u>بعض الملاحظات فى تصميم وتنفيذ الراك.</u>

- يمكن تثبيت الـRack على الحائط بشرط ألا تزيد عدد اليونيت عن 20.
- فى حالة إذا كان عدد اليونيت أكبر من 20 يونت لابد من تثبيته على الأرض.
- يجب أن يزود الراك بمراوح للتبريد وتركب في الغالب أعلي الراك وهي مروحتين للأنواع الصغيرة وحتى 4 مرواح؛ وأحيانا يكون أماكن المراوح في الأطراف.
- يراعى أن يكون من ملحقات الراك مشترك يتحمل تيار كهربي مناسب بعدد من الفتحات على حسب عدد الأجهزة وقدرتها المستخدمة فى الراك.
- يجب تحديد أماكن دخول وخروج الكابلات سواء من أعلي أو أسفل.
- يلزم عمل تأريض لجسم الراك ويفضل ألا تزيد مقاومة التأريض عن 0.5 أوم ووفقا للمواصفات القياسية للكود المصري لأعمال التأريض.

جهاز فحص كابلات الشبكة

يستخدم لاختبار كابلات الشبكة؛ يمكن من خلاله معرفه أماكن أعطال الكابلات والتعامل مع هذه الأخطاء. فى حالة زيادة مسار الكابل عن الحد المسموح به فإن هذا يؤثر على قوة الإشارة فى نهاية الكابل؛ يقوم الجهاز بقياس أطوال الكابلات وقيمة الفقد فى الإشارة بوحدة الديسبيل.

يستخدم الجهاز فى التأكد من بداية ونهاية الكابلات ومعرفه الخرائط داخل الشبكة وتحديد الأطراف التى لا تتصل من الجانبين.

لمتابعة الشبكة من المتوقع أن تتعامل مع مشاكل يومية للكابلات؛ لكن فى حاله اختبار الشبكة باستخدام الجهاز يمكن التحقق من المشاكل الأكثر شيوعا؛ ويوفر الوقت والجهد.

يمكنك من خلال هذا الرابط معرفة المزيد عن طريقة تشغل وعمل هذا الجهاز.

https://www.youtube.com/watch?v=j67a6Pnasmk

ملاحظة عامة: يجب مراعاة المسافة الفاصلة بين كابلات القوي وكابلات الداتا.

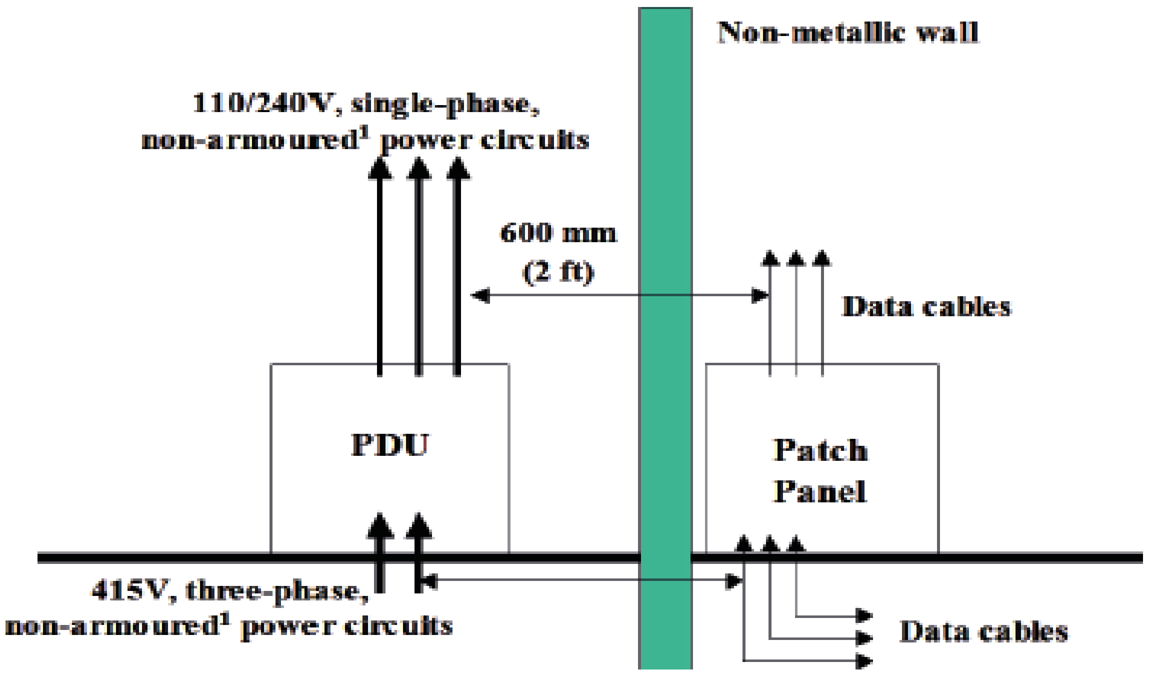
If the power cables are unshielded, then the separation distances provided in Table 4 shall be doubled. However, these distances can apply to unshielded power cables if either the power cables or data cables are installed in bonded and grounded metal tray. The side or the bottom of the metal tray shall separate the power cables from the twisted-pair cables, this separation surface should be solid metal.

Quantity of circuits	Electrical Circuit Type	Separation Distance (mm)	Separation Distance (in)
1 - 15	20A 110/240V 1-phase unshielded shielded or unshielded	Refer to 569B annex C	Refer to 569B annex C
16 - 30	20A 110/240V 1-phase shielded	50 mm	2 in
31 - 60	20A 110/240V 1-phase shielded	100 mm	4 in
61 - 90	20A 110/240V 1-phase shielded	150 mm	6 in
91+	20A 110/240V 1-phase shielded	300 mm	12 in
1+	100A 415V 3-phase shielded feeder	300 mm	12 in

Table 4: TIA 942 cable segregation

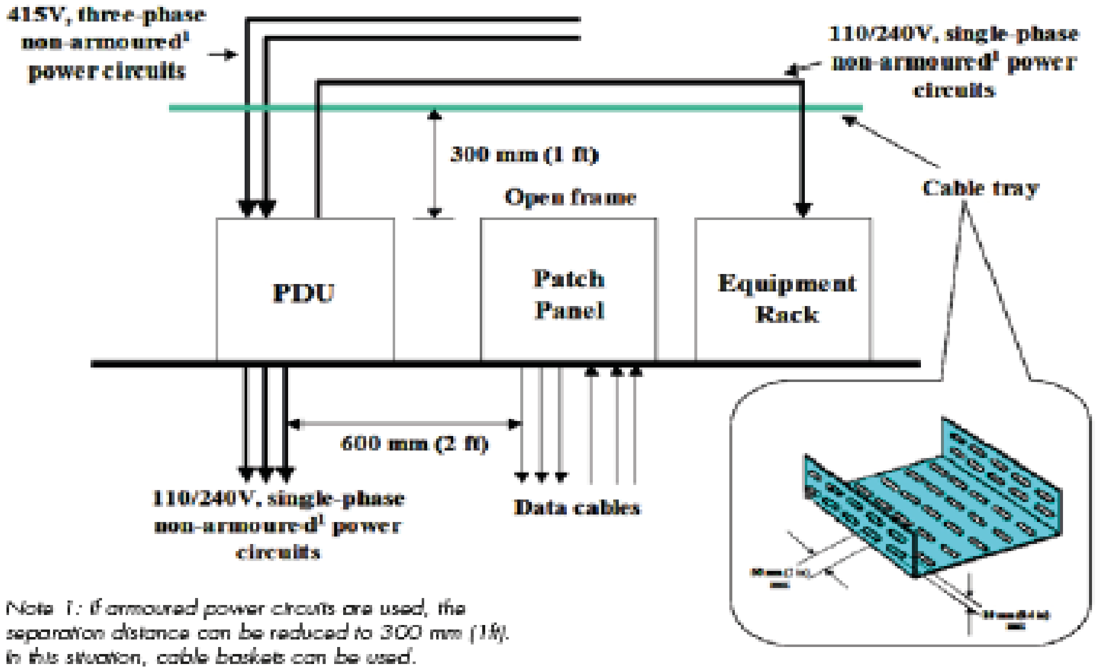
Condition	Minimum separation distance		
	< 2kVA	2-5 kVA	>5kVA
Unshielded power lines or electrical equipment in proximity to open or nonmetal pathways.	127-mm	305-mm	610-mm
Unshielded power lines or electrical equipment in proximity to a grounded metal conduit pathway.	64-mm	152-mm	305-mm
Power lines enclosed in a grounded metal conduit (or equivalent shielding) in proximity to a grounded metal conduit pathway.	-	76 mm	152-mm
Electrical motors and transformers	-	-	1220-mm

Table 2: ANSI/NECA/BICSI 568-2001 separation distances between power and data cables



Note 1: If armoured power circuits are used, the separation distance can be reduced to 300 mm (1ft).

Figure 3: Separation requirements between PDU power cables and data cables/patch panels



Note 1: If armoured power circuits are used, the separation distance can be reduced to 300 mm (1ft).
In this situation, cable baskets can be used.

Figure 4: Separation requirements when using cable trays

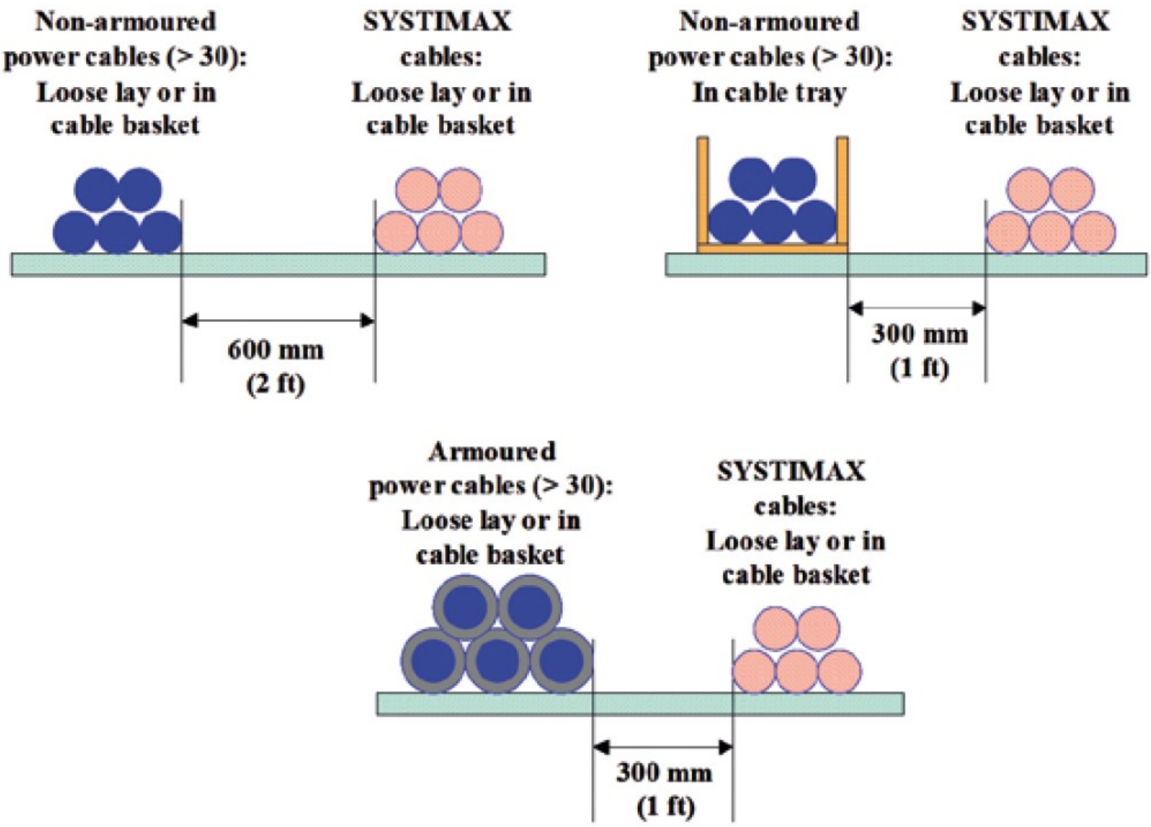
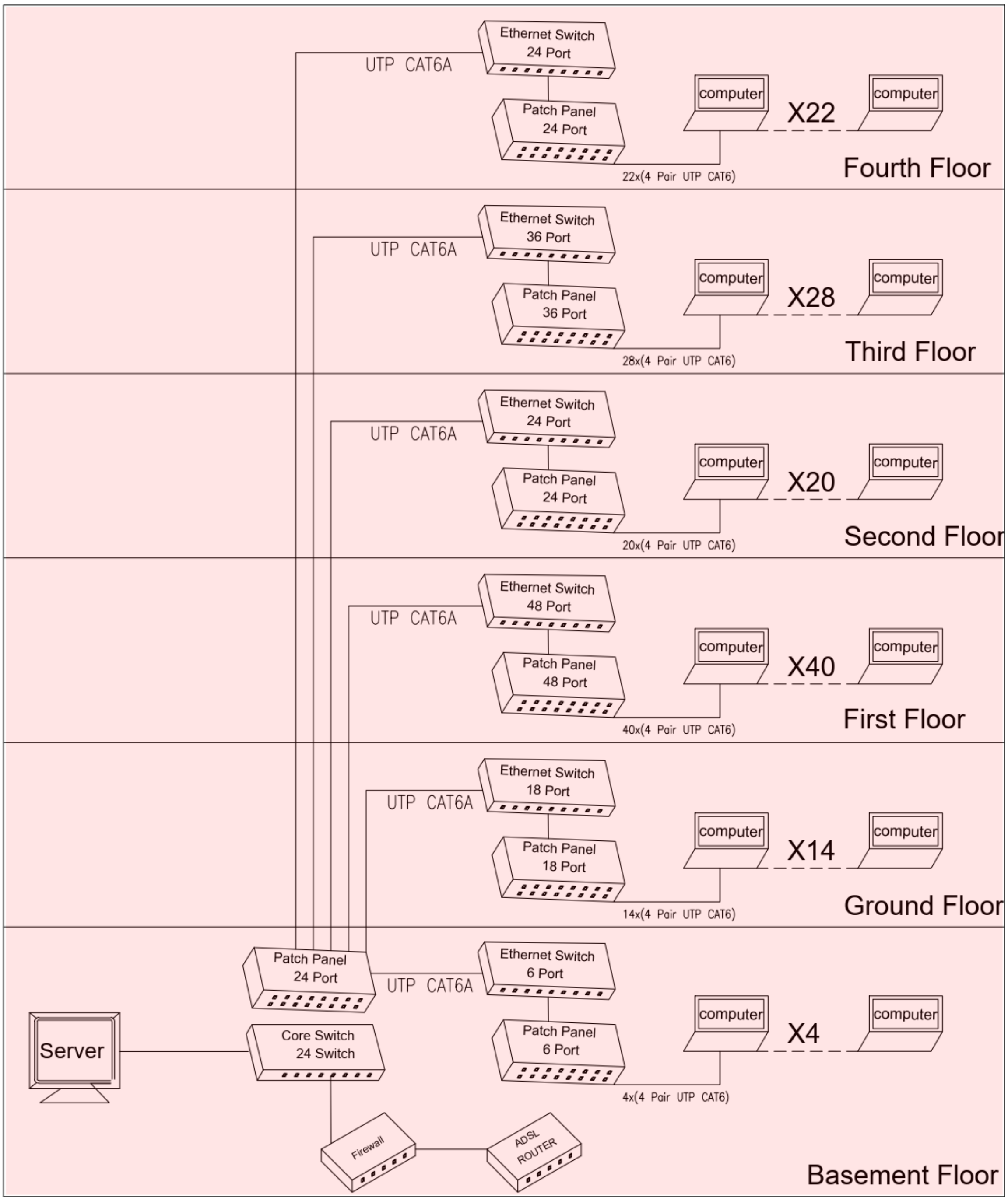
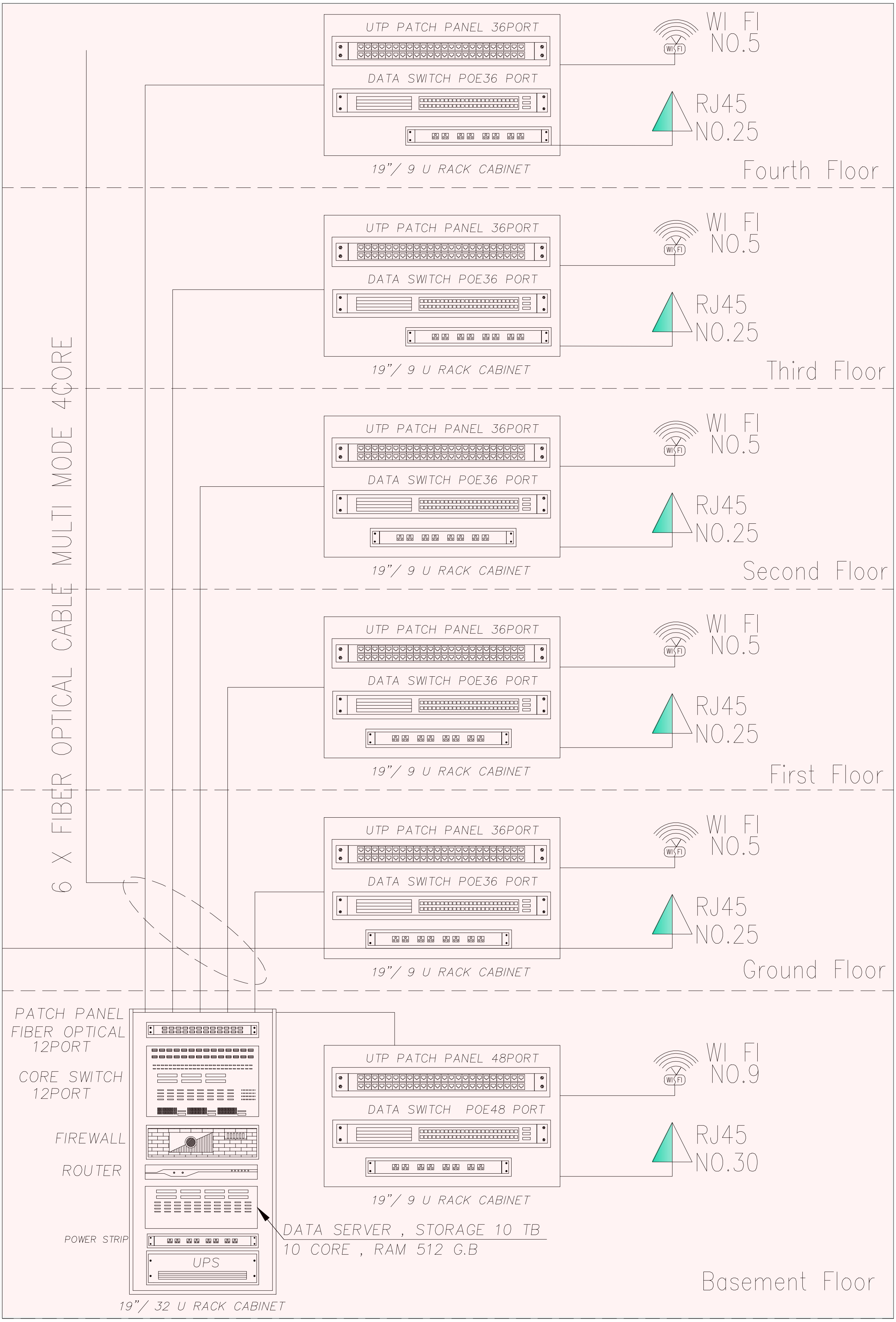


Figure 2: Separation requirements between power cables and data cables

مثال تطبيقي رقم1:



مثال تطبیقی رقم ۲



Chapter 4

Telephone System
نظام التليفونات

مقدمة عامة

تهدف شبكة التليفونات الداخلية لأي مبنى أو مؤسسة الى ربط جميع هواتف الشركة مع بعضها من خلال شبكة داخلية، يستطيع من خلالها الموظفون التحدث إلى بعضهم بسهولة بأرقام مكونة من ثلاث أو أربع خانات فقط عبر السنترال الداخلي الخاص بالمبنى.

أنواع أنظمة التليفونات

1- النوع التقليدي الـTraditional Telephone System
2- النوع الحديث الـIP Telephone System

المكونات الرئيسية لنظام التليفونات التقليدية

A- الـEPABX (Electronic Private Automatic Branch Exchange)
B- الـMDF (Main Distribution Frame)
C- الـIDF (Intermediate Distribution Frame)
D- الـT.J.B (Telephone Junction Box)
E- الـTelephone Sockets
F- الـ Cables

أولا السنترال الداخلي أو الـEPABX

يتم تركيبه داخل الشركة أو الهيئة لإدارة عمليات الاتصال الداخلية بين الموظفين؛ حيث يتم إجراء المكالمات من خلال السنترال الداخلي بشكل مستقل ومنفصل عن خطوط

الاتصالات الخارجية "الرسمية" بالتالي مهما كان حجم المكالمات الداخلية لا تتحمل الشركة أي مصاريف مقابلها، فالشركة لا تبدأ في تحمل مصاريف المكالمات إلا في حالة الاتصال برقم خارج الشركة ومن هنا يحدث الالتقاء بين السنترال الداخلي والسنترال الخارجي .

يمَكن السنترال الداخلي جميع الموظفين الاتصال فيما بينهم داخليا في أغلب الأحوال بالضغط على ثلاثة أو أربعة أرقام كحد أقصى؛ ومن الوظائف التي يوفرها السنترال الخاص أيضا تحويل المكالمات الخارجية (القادمة من الخارج) إلى هاتف فرعي داخلي، كذلك الاتصال الداخلي (من الداخل) برقم خارجي ثم تحويله إلى هاتف فرعي آخر وإجراء المكالمات متعددة الأطراف وحساب تكلفة المكالمات.

في هذا النظام يتم تحويل المكالمات الصوتية الى إشارات كهربية بجهد حوالي 6 فولت.

ما هى وظائف السنترال الداخلي؟

- ربط مجموعة من الخطوط الهاتفية الداخلية من دون وجود خط خارجي.
- السماح بعمل المكالمات بين الهواتف الداخلية دون المرور عبر الشبكة العامة.
- تستطيع برمجة السنترال وتحدد لكل هاتف موجود على الشبكة الداخلية هل له الحق في الاتصالات الخارجية أم لا.

- يتيح السنترال الداخلي مجموعة من الخدمات الهاتفية مثل تحويل المكالمات وإرسالها وكذلك يعطي بريد صوتي إلى غير ذلك.
- تستطيع من خلاله إدارة فاتورتك الهاتفية العامة.
- إدارة مكالمات الطوارئ في المستشفيات ودور التمريض .... الخ.

المواصفات الفنية للسنترال الداخلي الـEPABX

1- عدد الخطوط الخارجية.
2- عدد الخطوط الداخلية.
3- سعة البطارية بالساعات.
4- إمكانية الربط مع أنظمة أخرى مثل Auto Dialer أثناء الحرائق.

- عدد الخطوط الخارجية يتم تحديدها بمعرفة المالك وهي الخطوط التى يتم التعاقد عليها بين المؤسسة وشركة الاتصالات.
- عدد الخطوط الداخلية يتم تحديدها عن طريقة معرفة عدد التليفونات الداخلية أو عدد مخارج التليفونات التى تم توزيعها فى المبنى.

مثال للتوضيح نفرض أن لدينا مشروع مكون من أربعة طوابق (أرضى – أول – ثاني – ثالث) وتم توزيع مخارج فى الدور الأرضي بعدد 20 مخرج والدور الأول بعدد 30 مخرج والثاني بعدد 30 مخرج والثالث بعدد 20 مخرج وبالتالي العدد الكلى 100 مخرج تليفون فى المبنى ككل.

تم التعاقد بين المبنى وشركة الاتصالات على عدد 10 خطوط خارجية، وبالتالي نستطيع أن نوصف السنترال الداخلي بأنه 100 In/10 Out ومن خلال برمجة السنترال الداخلي نحدد التليفونات الداخلية التى تستطيع أن تتواصل مع الخطوط الخارجية مباشرة.

ما معنى سنترال In/10 Out100 ؟

معنى ذلك أنه يمكننا توصيل عدد 10 خطوط خارجية وعدد 100 خط داخلي، بالتالي يستطيع السنترال التوصيل بين أى خط من الخطوط الخارجية (10 Line) الى أى خط من الخطوط الداخلية (100 Line) أو توصيل أى خط من الداخلي بالخارجي.

ملاحظة يتم تغذية السنترال بجهد 220 فولت، يوجد بداخل السنترال دائرة تحويل إلى جهدDC؛ كما يتم تزويده ببطاريات فى حالة انقطاع التيار الكهربي وأيضا توفير منظم جهد الـStabilizer للحفاظ على السنترال.

ثانيا الـM.D. F (Main Distribution Frame)

يقوم بتجميع الخطوط بين المبنى وبين الـEPABX ويتم توصيفه بعدد الأزواج الـPairs حيث تتوفر بـــ50-100-150-200-300 وحتى500 زوج طبقا للشركات المصنعة.

يتم التوصيل بين الـMDF واللوحات الفرعية الـT.J. B عن طريق كابل Multi-Core يضم عدد من الأزواج الـــPairs ، تعتمد عدد الأزواج على عدد الخطوط الداخلية بالمؤسسة، بمعنى لو عدد الخطوط الداخلية فى حدود 180 خط، معنى ذلك أننا نحتاج أقرب Standard هو 200 زوج.

ثالثا الـI.D. F (Intermediate Distribution Frame)

هى لوحة تتواجد بين اللوحة العمومية الـMDF واللوحة الفرعية الـT.J. B ، غالبا ما يتم استخدامها فى حالة الأدوار ذات المساحات الكبيرة، بالتالي لأبد من تقسيم الدور الى عدة

مناطق Zones وكل منطقة يتم تجميع مخارج التليفون على لوحة الـT.J. B وبعد ذلك يتم تجميع لوحات الـT.J. B على لوحة الـIDF ، ولكن فى حالة استخدام لوحة واحدة فرعية فى الدور فلا داعي لاستخدام لوحة الـIDF وبالتالي يتم ربط اللوحة الفرعية الـT J B بالعمومية الـMDF مباشرة.

يتم توصيف لوحة الـIDF أيضا بعدد الأزواج الـPairs حيث يتوفر منها طبقا للتصنيع.

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

رابعا لوحة الـT J B

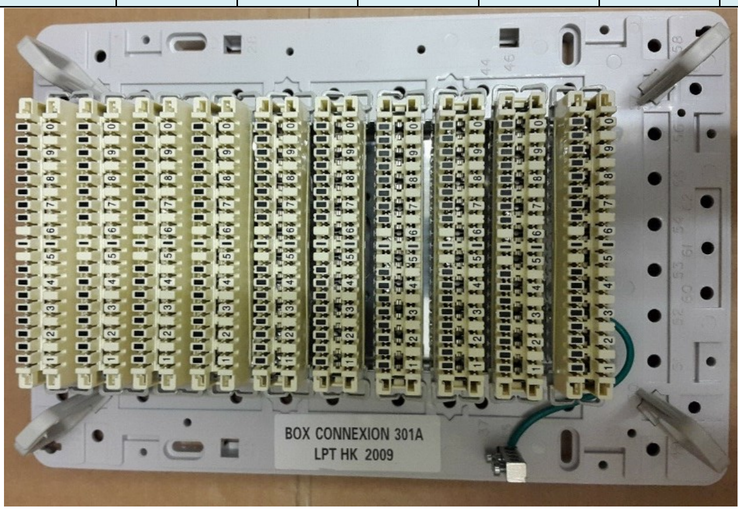
تسمى أيضا بـSub Distribution Frame توضع في كل دور أو في كل منطقة داخل الدور إذا كانت مساحة الدور كبيرة.

يتم تجميع مخارج التليفون في المنطقة أو الدور على الـT.J.B ثم يتم ربط هذه اللوحة بلوحة الـــM.D.F.

تقوم لوحة الـT J B بتنظيم وترتيب الكابلات القادمة من المخارج ثم توصيلها بلوحة الـــM.D. F عن طريق كابل واحد Multi-Core يوجد بداخله عدد الأزواج التى يتم توصيلها الى المخارج.

يتم توصيف لوحة الـT J B بعدد الأزواج (Pairs) حيت يتوفر منها.

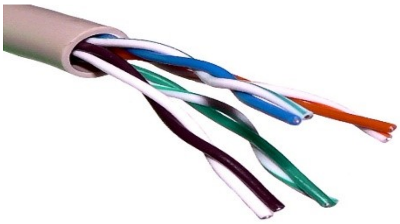
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



خامسا الـTelephone Socket

يتم توزيع مخارج التليفونات حسب الرسومات المعمارية الـFurniture plan وكذلك على حسب طلبات المالك وتكون من النوع RJ11.

يتم توصيل كل مخرج بكابل خاص به من لوحة الـ T J B الموجودة بالدور أو المنطقة.



سادسا كابلات التليفون

يوجد نوعان من الكابلات المستخدمة فى شبكة التليفونات و هما كابل الـUTP وكابلات STP ولكن كابلات الـUTP هى الأكثر استخداما.

يقسم إلى فئات Categories ولكن غالبا يتم استخدام كابلات الـ Cat5، ولتفاصيل أكثر عن هذا الجزء يرجى الرجوع الى الفصل الخاص بالـData Network .

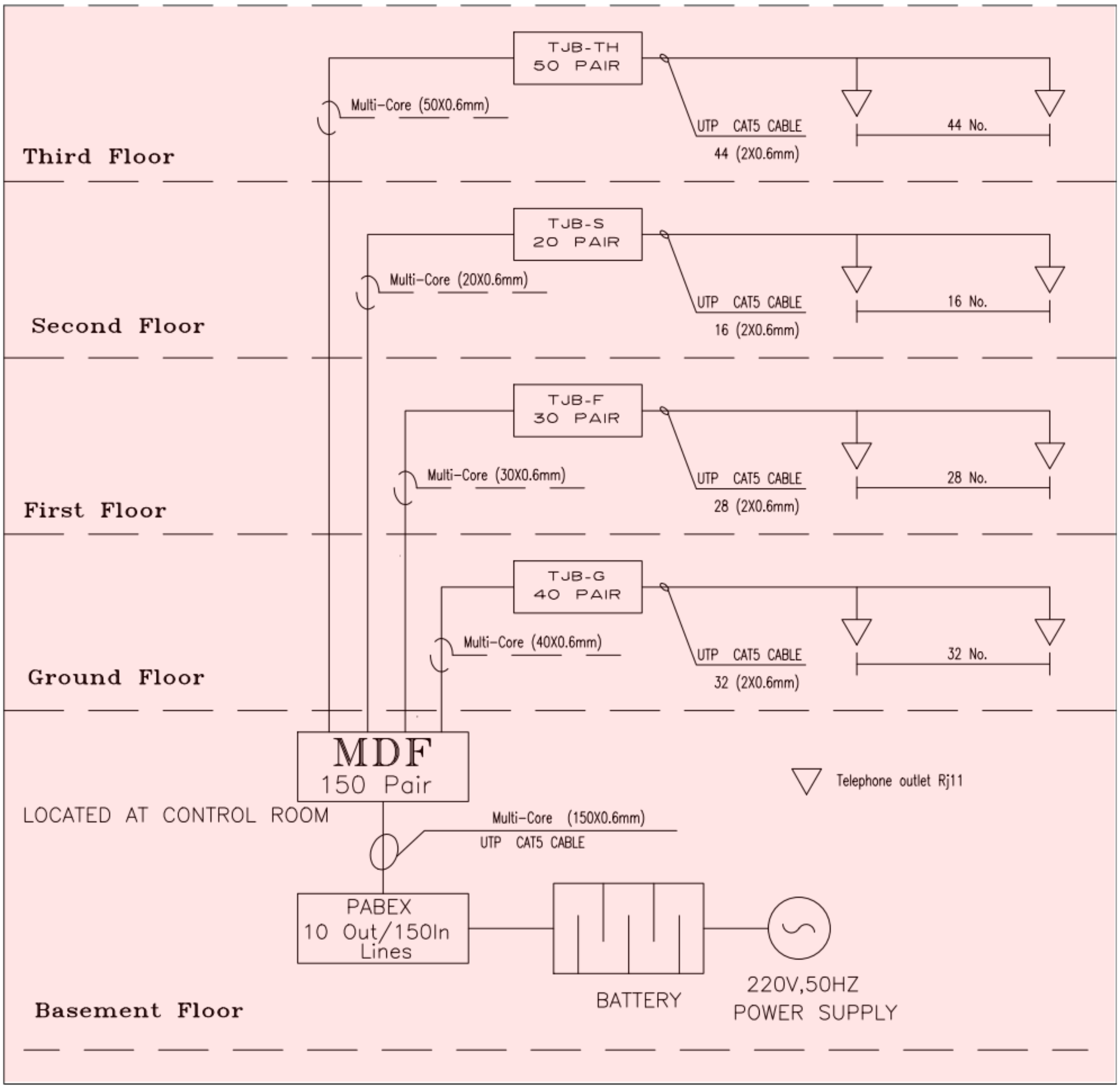
يتم اختيار عدد الأزواج حسب عدد المخارج، بمعنى لو لدينا عدد 20 مخرج للتليفون معنى ذلك أننا نحتاج الى كابل multi-core يحتوي على 20 زوج من الكابلات.

يوضح جدول التالى بعدد الأزواج من كتالوج السويدي، تستطيع هذه الكابلات أن تصل لمسافات حوالي 1000 متر.

3x0.6	15x0.6	50x0.6
4x0.6	20x0.6	100x0.6
5x0.6	25x0.6	150x0.6
6x0.6	30x0.6	200x0.6
10x0.6	40x0.6	250x0.6

مثال تطبيقي رقم 1:

يوضح الـ Riser Diagram التالى تصميم شبكة تليفونات من النوع التقليدي لمبنى إداري يتكون من بدروم وأرضى وأول وثاني وثالث.



خطوات التصميم

1- توزع مخارج التليفون لكل مكتب بالدور من النوع الـRJ11 ، وبالتالي تم توزيع عدد 32 مخرج بالدور الأرضي وعدد 28 مخرج بالدور الأول والدور الثاني عدد 16 مخرج والدور الثالث عدد 44 مخرج.

2-توقيع أماكن الـ T J B فى كل دور.

3-تحديد الـStandard الخاص بكل T J B، حيث أن عدد المخارج للدور الأرضي والأول والثاني والثالث هى 32 -28-16-44 على الترتيب، بناءا على ذلك يكون الـ T J B بعدد 40 زوج للأرضي –بعدد 30 زوج للأول –بعدد 20 زوج للثاني –بعدد 50 زوج للثالث كما هو موضح فى الـRiser Diagram .

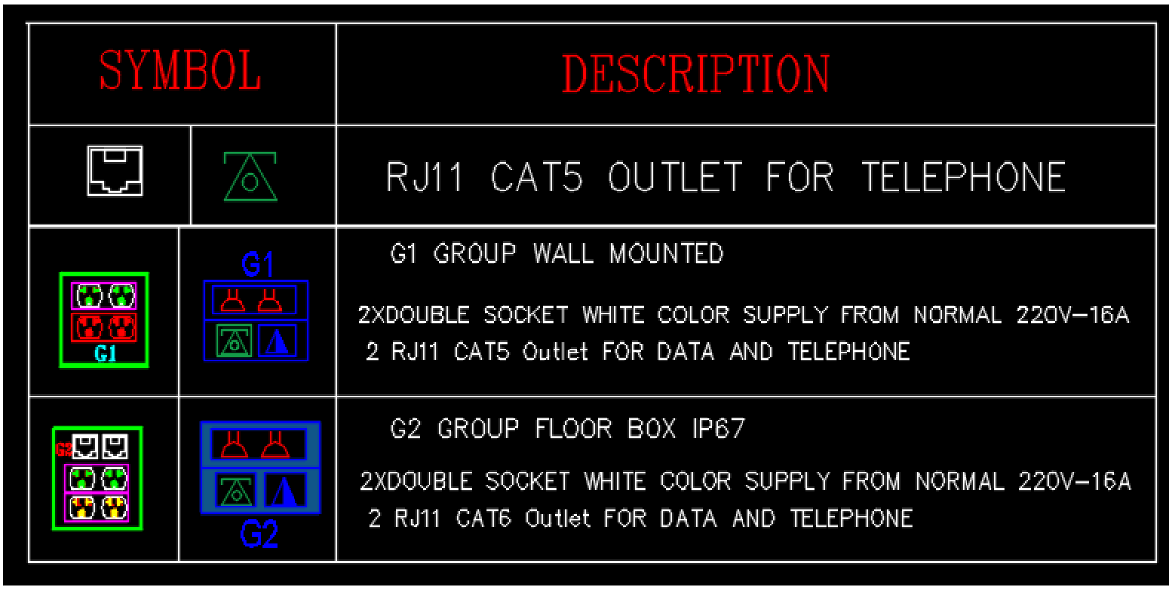
4-الكابل المستخدم لتغذية مخارج التليفون الـUTP Cat 5 نحاس 2x0.6mm2.

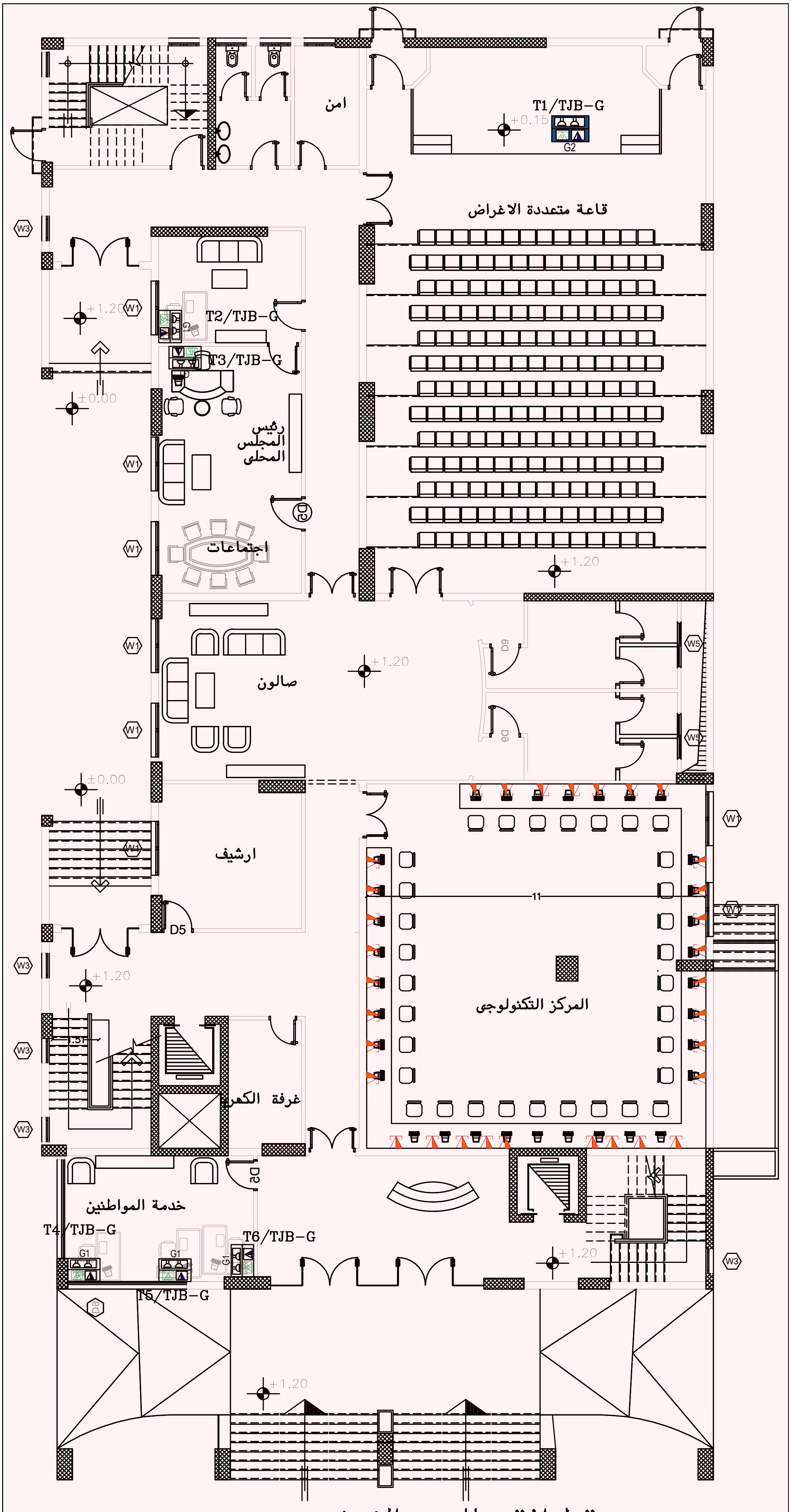
5-الكابل الرئيسي المستخدم لتغذية الـ T J B من النوع الـMulti-Core وطبقا للعدد الـ Pairsلكل T J B يتم اختيار الـStandard المناسب.

6-يتم اختيار عدد الـPair للوحة الـM D F طبقا للـStandard ، حيث أن عدد المخارج الكلى للمشروع حوالي 120، بناءا على ذلك نختار150 زوج لهذه اللوحة كما هو موضح فى الرسم.

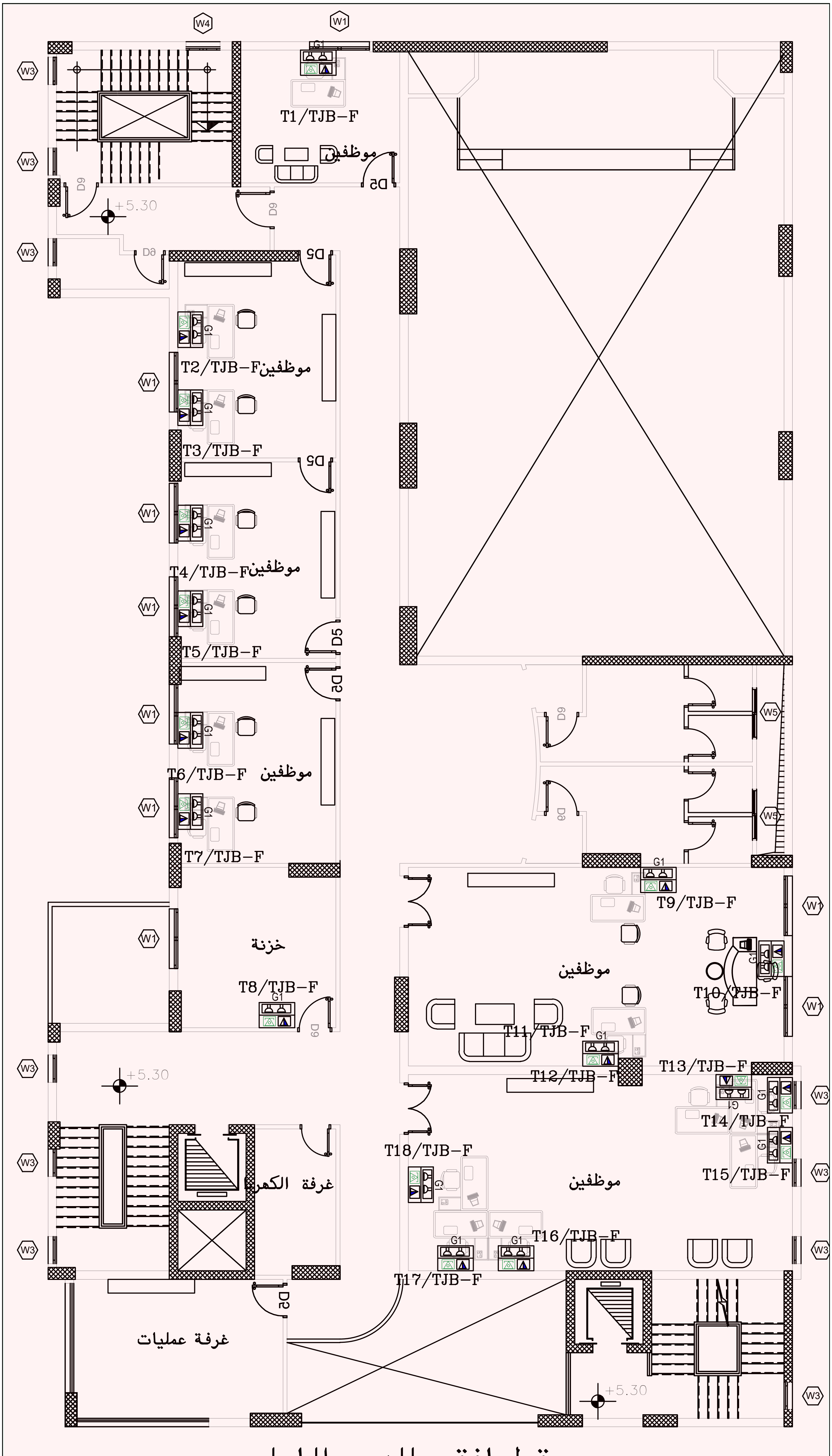
7-فى هذا المشروع تم التعاقد على عدد 10 خطوط خارجية وبالتالي الـStandard للـ PABEX هو 150 In /10 Outولابد أن يتم تزويده ببطاريات لتشغيله فى حالة انقطاع التيار الكهربي.

مثال تطبيقي رقم 2: تصميم شبكة التليفونات لمشروع مبنى إداري مكون من البدروم والأرضي وعدد 5 طوابق.

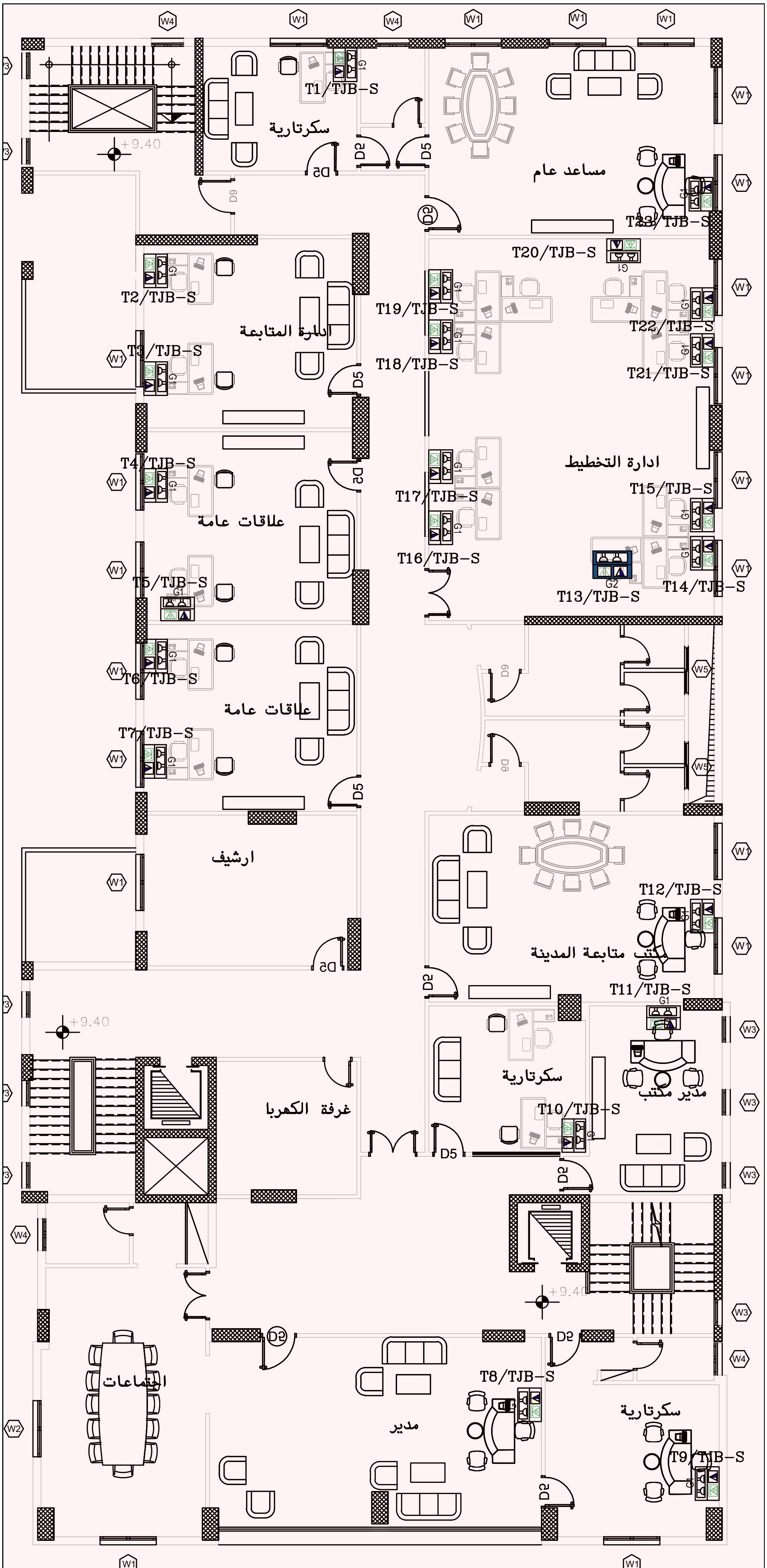




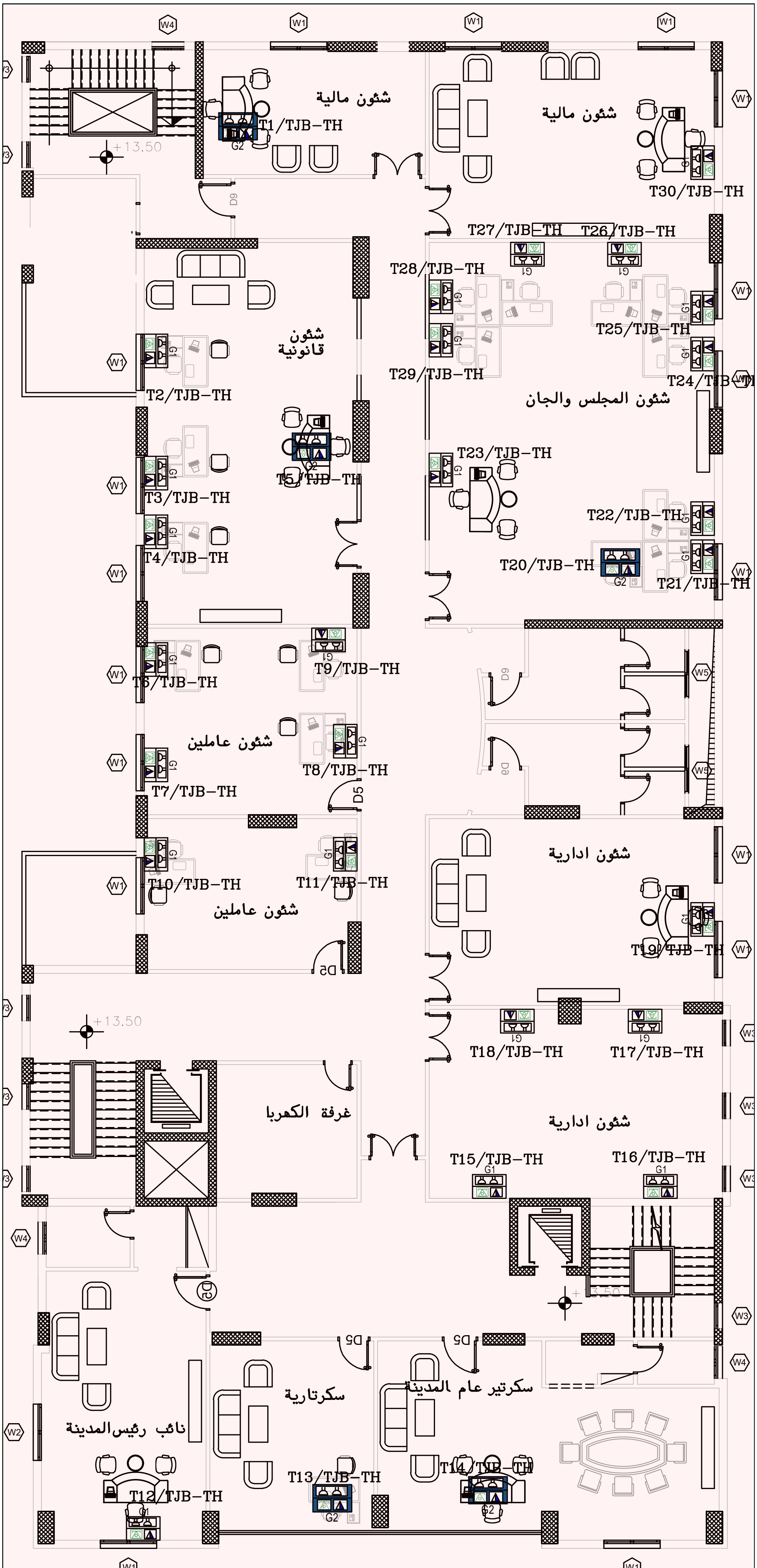
مسقط افقى للدور الارضى



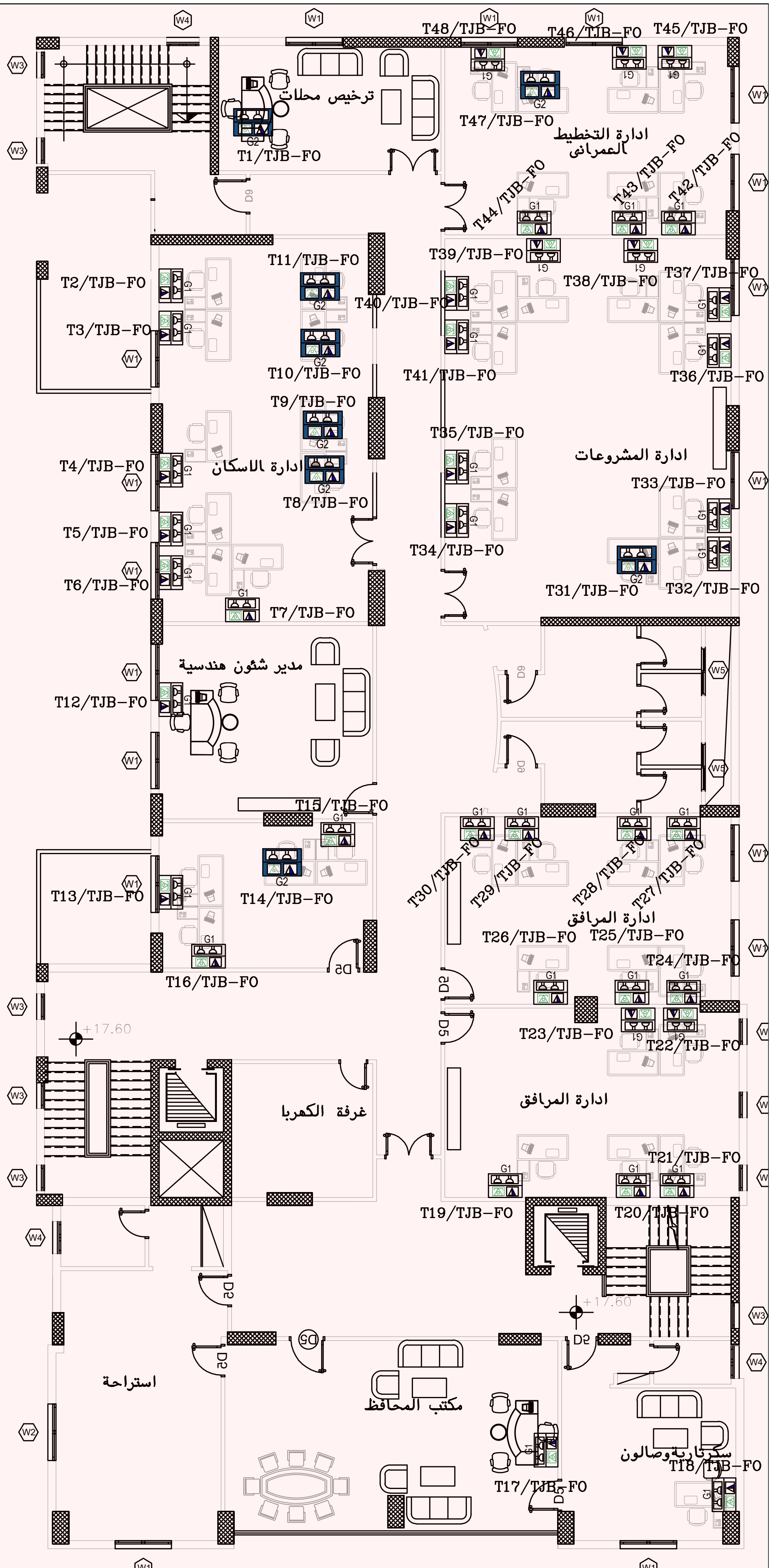
مسقط افقى للدور الاول



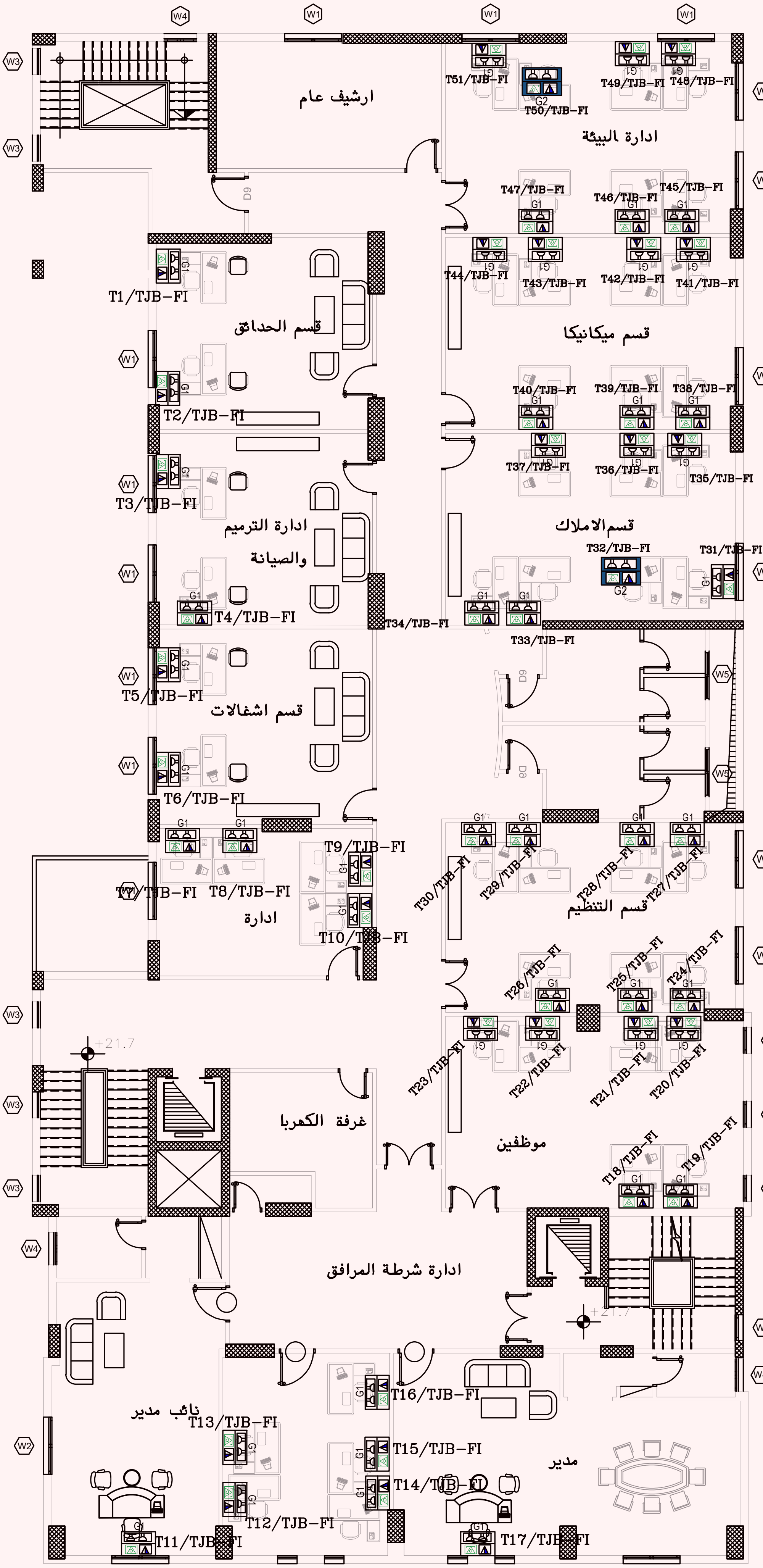
مسقط افقى للدور الثانى



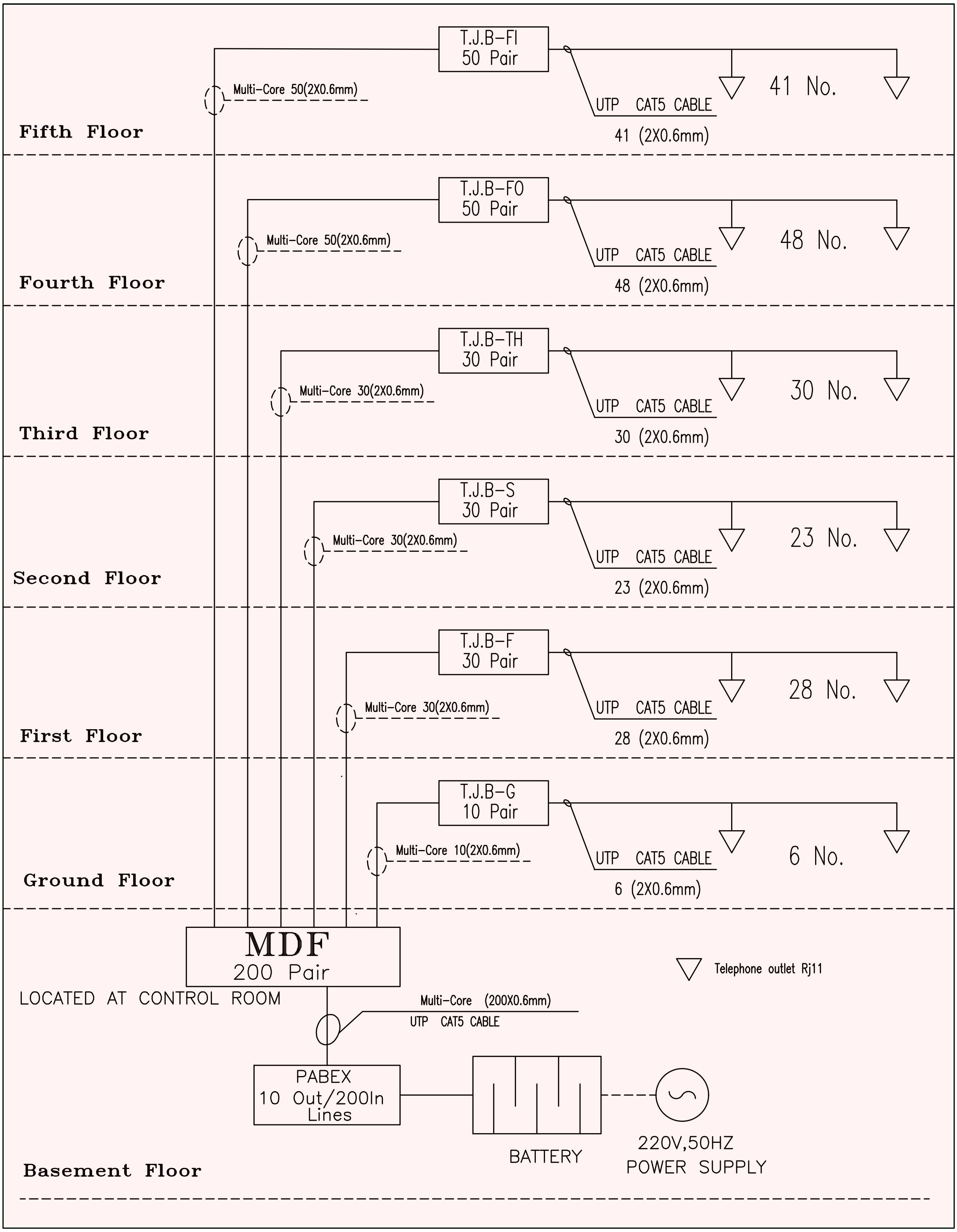
مسقط افقى للدور الثالث



مسقط افقى للدور الرابع



مسقط افقى للدور الخامس



T.J.B-FI
50 Pair
Multi-Core 50(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
41 (2X0.6mm)
41 No.
Fifth Floor
T.J.B-FO
50 Pair
Multi-Core 50(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
48 (2X0.6mm)
48 No.
Fourth Floor
T.J.B-TH
30 Pair
Multi-Core 30(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
30 (2X0.6mm)
30 No.
Third Floor
T.J.B-S
30 Pair
Multi-Core 30(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
23 (2X0.6mm)
23 No.
Second Floor
T.J.B-F
30 Pair
Multi-Core 30(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
28 (2X0.6mm)
28 No.
First Floor
T.J.B-G
10 Pair
Multi-Core 10(2X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
6 (2X0.6mm)
6 No.
Ground Floor
MDF
200 Pair
LOCATED AT CONTROL ROOM
Telephone outlet Rj11
Multi-Core (200X0.6mm)
UTP CAT5 CABLE
PABEX
10 Out/200In
Lines
BATTERY
220V,50HZ
POWER SUPPLY
Basement Floor

IP TELEPHONE

مصطلح الـIP بمعنى Internet Protocol ويعنى الوسيلة التي تسمح بالتواصل عبر الإنترنت.

مصطلح الـVOIP أو Voice audio هي تكنولوجيا تسمح للأصوات بالانتقال عبر الإنترنت.

مكونات نظام الـIP Telephone

1- جهاز التليفون من النوع الـIP

2- مخارج التليفون

3- الكابلات

4- لوحة Patch Panel

5- الـSwitch

6- السنترال الداخلي من النوع الـIP

7- الـRouter

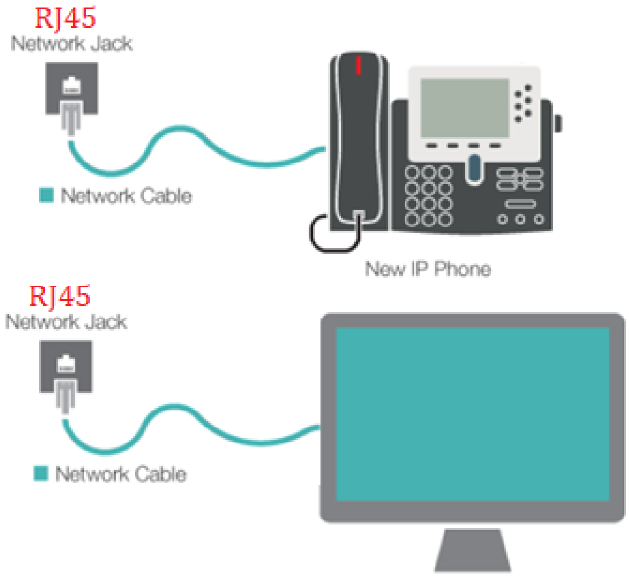
أولا جهاز التليفون من النوع الـIP

تستخدم تكنولوجيا الصوت عبر الإنترنت التي تسمح بإجراء المكالمات الهاتفية عبر شبكة الإنترنت بدلا من النظام العادي. جهاز التليفون من النوع الـIP عبارة عن كمبيوتر صغير فى شكل تليفون.

ثانيا مخارج التليفون الـTelephone sockets

هى نفس مخارج الداتا من النوع RJ45.

ملاحظة: فى حالة المشاريع الإدارية مثل البنوك يراعى أن يستخدم لكل مكتب مخرجين من الداتا RJ45 واحد لتوصيل الكمبيوتر وأخر لتوصيل التليفون.



ثالثا الكابلات

الكابلات المستخدمة فى شبكات الـIP Telephone هى كابلات الـEthernet ، عبارة عن 4 pair أى عدد 8 أسلاك ويوجد منها نوعان وهما كابلات الـ UTP وكابلات الـ STP. لكن الأكثر استخداما هى كابلات الـUTP ، يمكن استخدام فئات Cat5 - Cat 5e -Cat6 - Cat6A.

رابعا لوحة الـPatch Panel

الـPatch Panel هى نفس اللوحة المستخدمة فى حالة الـData Network وتقوم بنفس فكرة العمل الخاصة بـ Telephone Junction Box في حالة الأنظمة التقليدية ولكن بمداخل تسمح بدخول كابلات الـEthernet ، حيث تقوم بترتيب وتنسيق الكابلات القادمة من المخارج.

يتم توصيفها بعدد الـPorts كما ذكرنا فى الجزء الخاص بالـData network حيث تتوفرباعداد6-12-18-24-36-48.

خامسا الـSwitch

يقوم بعملية الربط والتوصيل بين التليفونات حسب تعليمات السنترال الداخلي؛ يمكن استخدامه كـ Distribution Switch وكذلك Core Switch. يتم توصيفه مثل الـ Patch panel بعدد الـPorts حيث يتوفر منه 6-12-18-24-36-48.

سادسا السنترال الداخلي IP-PBX

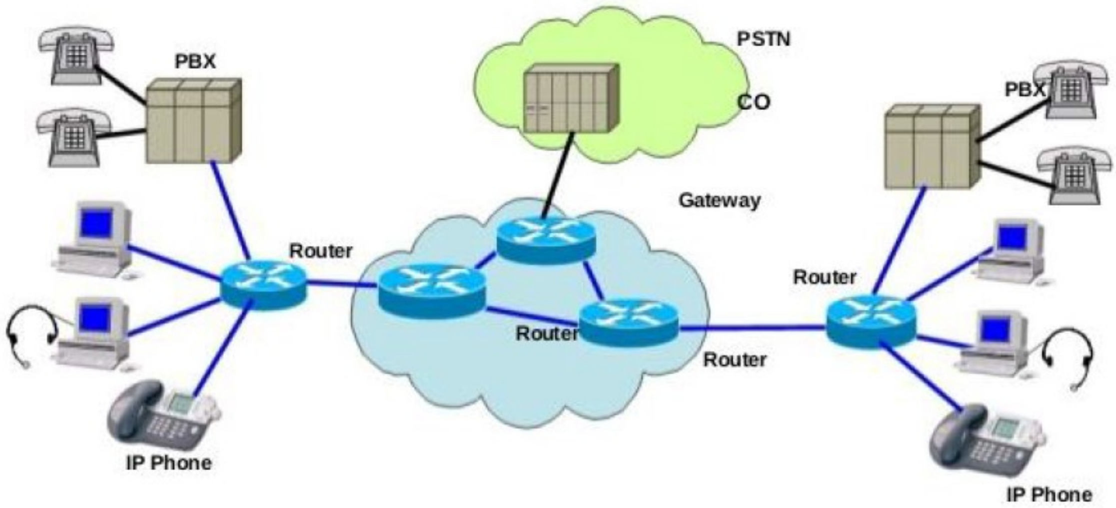
يعتبر أهم خطوات تطور تكنولوجيا الاتصالات في العصر الحالي حدثت عندما تم إدماج خاصية الربط الشبكي مع السنترالات الداخلية بها ليظهر جيل جديد من السنترالات الداخلية يعرف بـ IP-PBX ليصبح من الممكن إجراء المكالمات الهاتفية عن طريق الشبكات المحلية الـLAN، وبالتالي نقل الصوت باستخدام حزم البيانات و بروتوكول الـIP، ومن هنا ظهرت هذه التقنية الجديدة التي تسارعت شركات الاتصالات إلى تطوير الأدوات والمعدات التي تجعلها أمرًا عمليًا مجديًا، وبدأت أجهزة السنترال الشبكية (IP PBX) في الظهور و منافسة مثيلاتها التقليدية.

الـPBX (Private Branch Exchange) هو سنترال داخلي يتم تركيبه داخل الشركة أو الهيئة لإدارة عمليات الاتصال الداخلية بين الموظفين، ويتم إجراء المكالمات من خلال السنترال الداخلي بشكل مستقل ومنفصل عن خطوط الاتصالات الخارجية وبالتالي مهما كان حجم مكالماتك الداخلية لا تتحمل الشركة أي مصاريف مقابلها، فالشركة لا تبدأ الدفع إلا في حالة الاتصال برقم خارجي و هنا فقط يحدث الالتقاء بين السنترال الخاص والسنترال الخارجي.

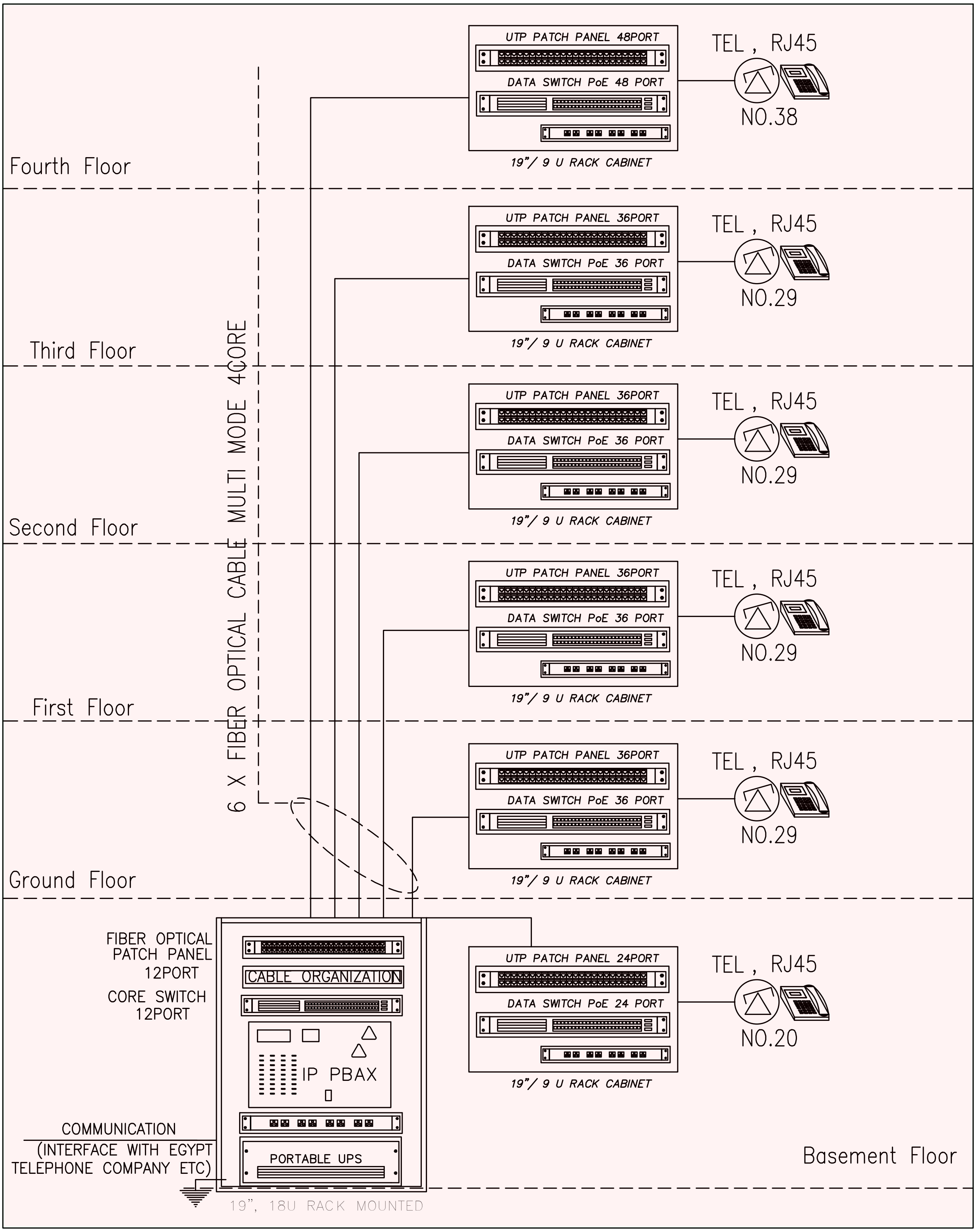
يتميز السنترال الـ IP PBX عن السنترال التقليدي برخص الثمن- سهولة الصيانة - توفير الوقت - سهولة إجراء المكالمات بين الأشخاص وبين الدول عبر الإنترنت.

سابعا الـRouter

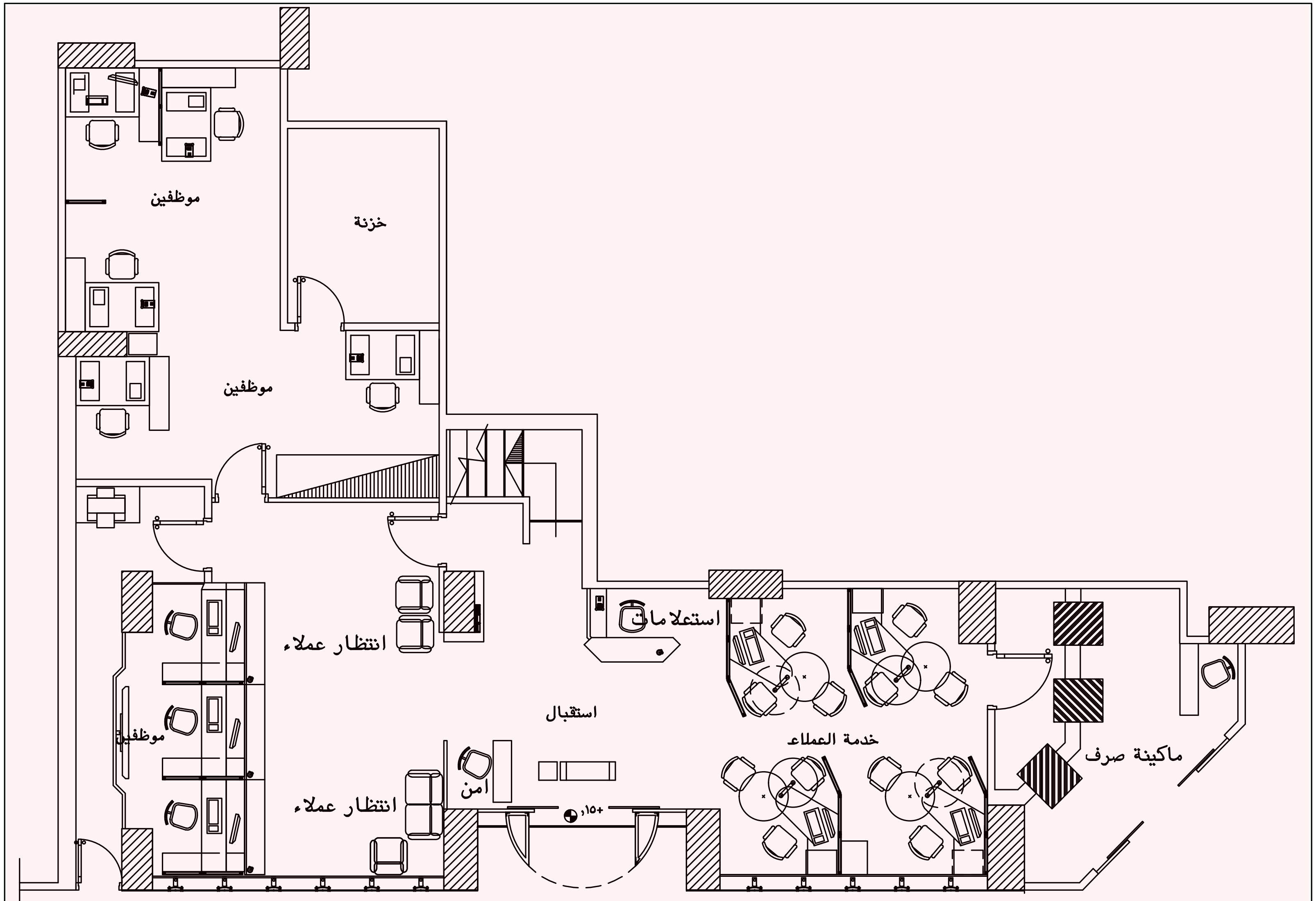
الـRouter يستخدم للربط بين الشبكات المختلفة؛ ويشبه جهاز الحاسب فى مكوناته.
يستخدم الـRouter فى انظمة التليفونات حتى نستطيع إجراء المكالمات عبر شبكة الأنترنت بين الفروع المختلفة للشركة الواحدة.


PSTN
CO
PBX
PBX
Gateway
Router
Router
Router
Router
Router
IP Phone
IP Phone

مثال تطبيقى رقم ١



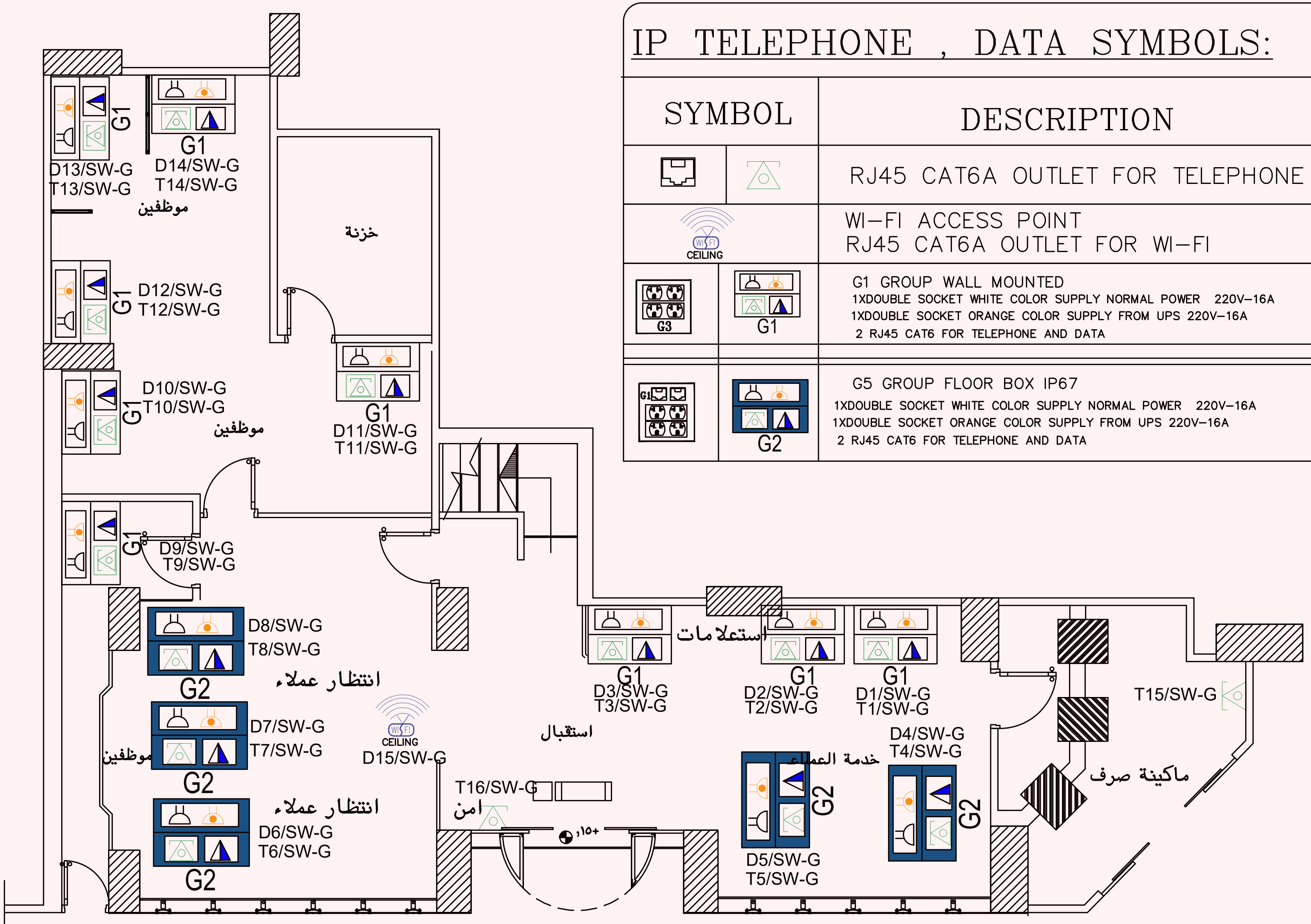
مثال تطبيقى رقم ٢ (مشروع بنك)



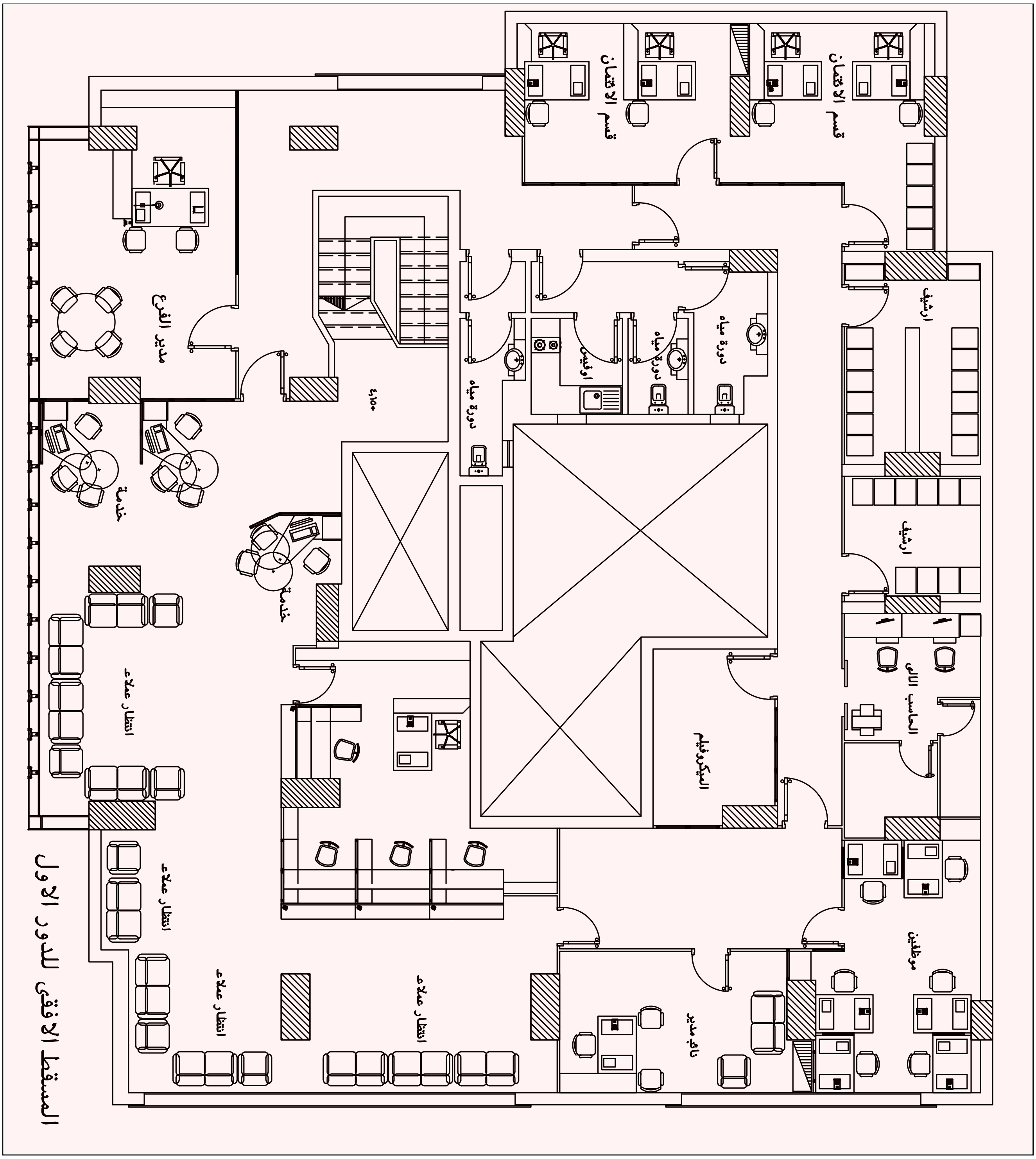
المسقط الافقى للدور الارضى

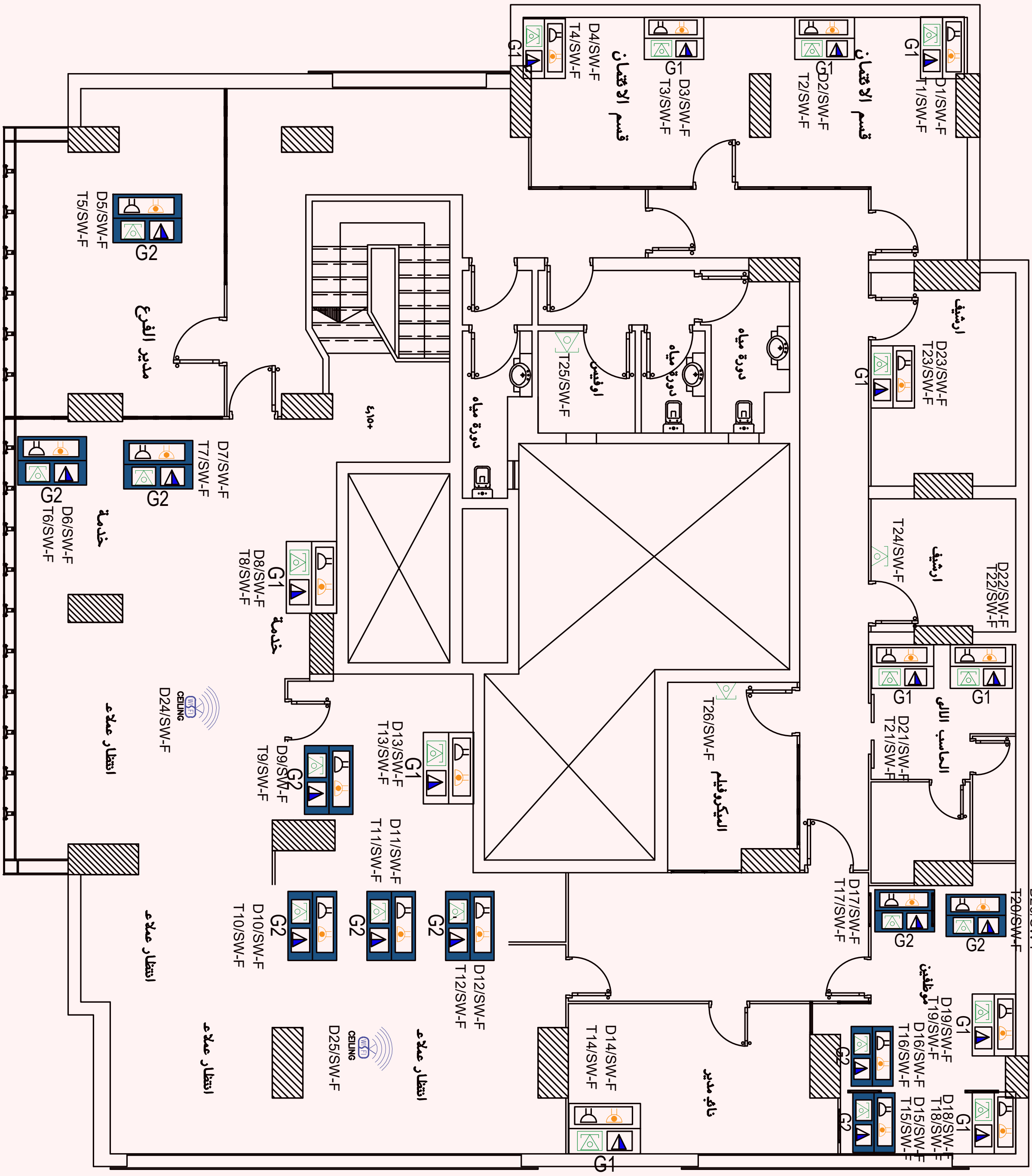
IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL		DESCRIPTION
		RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
CEILING		WI-FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI-FI
G3	G1	G1 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET WHITE COLOR SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET ORANGE COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE AND DATA
G1	G2	G5 GROUP FLOOR BOX IP67 1XDOUBLE SOCKET WHITE COLOR SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET ORANGE COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE AND DATA

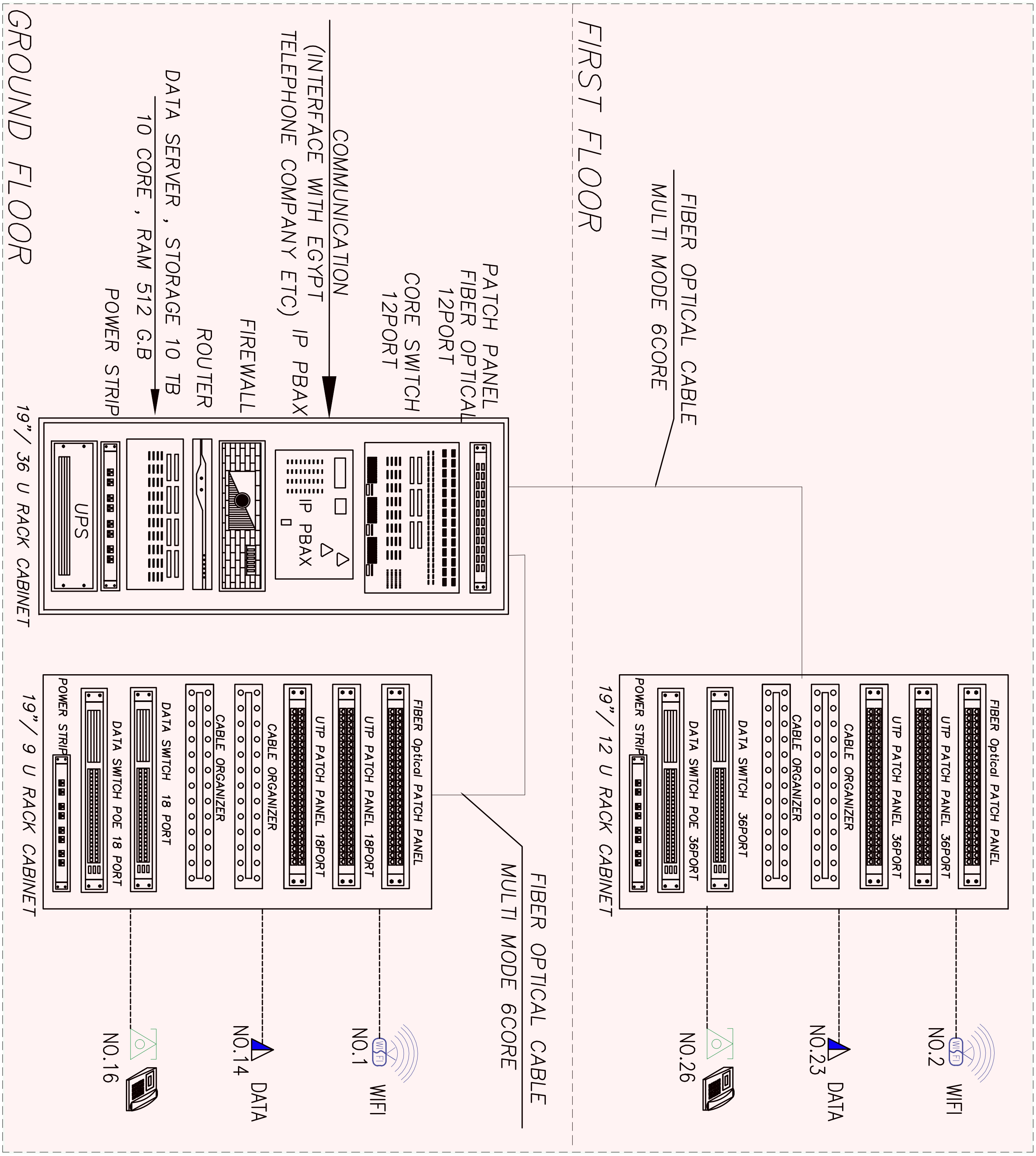


المسقط الافقى للدور الارضى

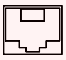
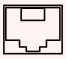
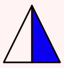
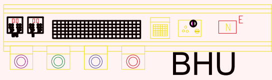
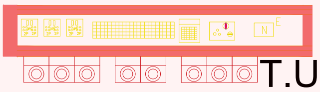
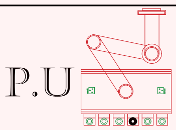
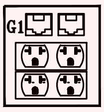
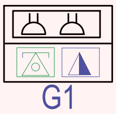
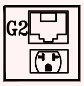
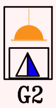
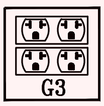
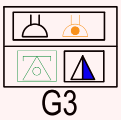
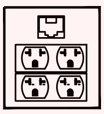
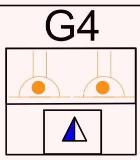
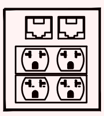
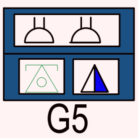

قسم الائتمان
قسم الائتمان
مدير الفرع
خدمة
خدمة
انتظار عملاء
انتظار عملاء
انتظار عملاء
انتظار عملاء
دورة مياه
دورة مياه
دورة مياه
اوفيس
ارشيف
ارشيف
الحاسب الآلي
الميكروفيلم
نائب مدير
موظفين
المسقط الافقى للدور الاول



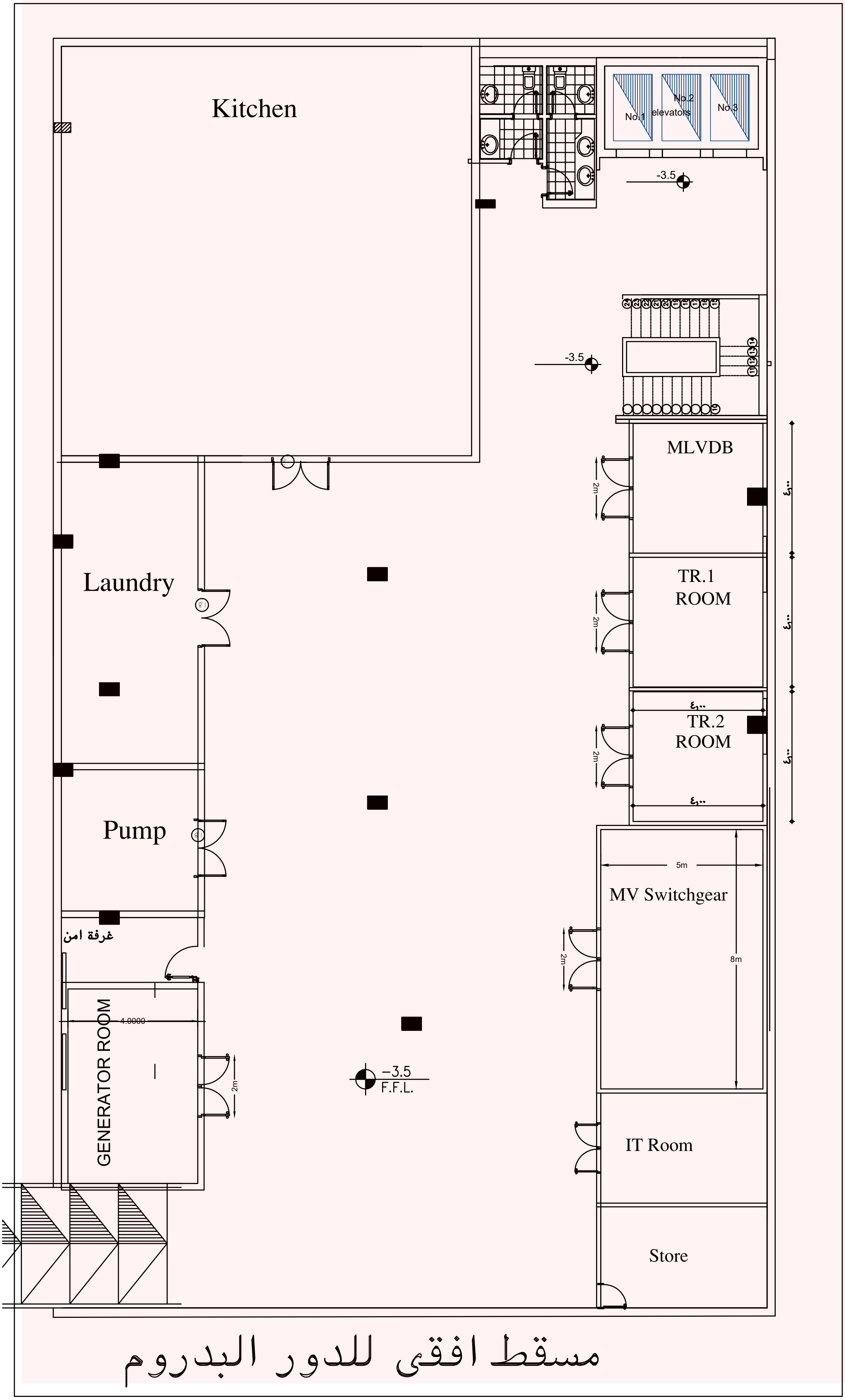
المسقط الأفقي للدور الأول


FIRST FLOOR
FIBER OPTICAL CABLE
MULTI MODE 6CORE
FIBER Optical PATCH PANEL
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 36PORT
CABLE ORGANIZER
CABLE ORGANIZER
DATA SWITCH 36PORT
DATA SWITCH POE 36PORT
POWER STRIP
19"/ 12 U RACK CABINET
WIFI
NO.2
DATA
NO.23
NO.26
GROUND FLOOR
PATCH PANEL
FIBER OPTICAL
12PORT
CORE SWITCH
12PORT
COMMUNICATION
(INTERFACE WITH EGYPT
TELEPHONE COMPANY ETC) IP PBAX
FIREWALL
ROUTER
DATA SERVER , STORAGE 10 TB
10 CORE , RAM 512 G.B
POWER STRIP
IP PBAX
UPS
19"/ 36 U RACK CABINET
FIBER OPTICAL CABLE
MULTI MODE 6CORE
FIBER Optical PATCH PANEL
UTP PATCH PANEL 18PORT
UTP PATCH PANEL 18PORT
CABLE ORGANIZER
CABLE ORGANIZER
DATA SWITCH 18 PORT
DATA SWITCH POE 18 PORT
POWER STRIP
19"/ 9 U RACK CABINET
WIFI
NO.1
DATA
NO.14
NO.16

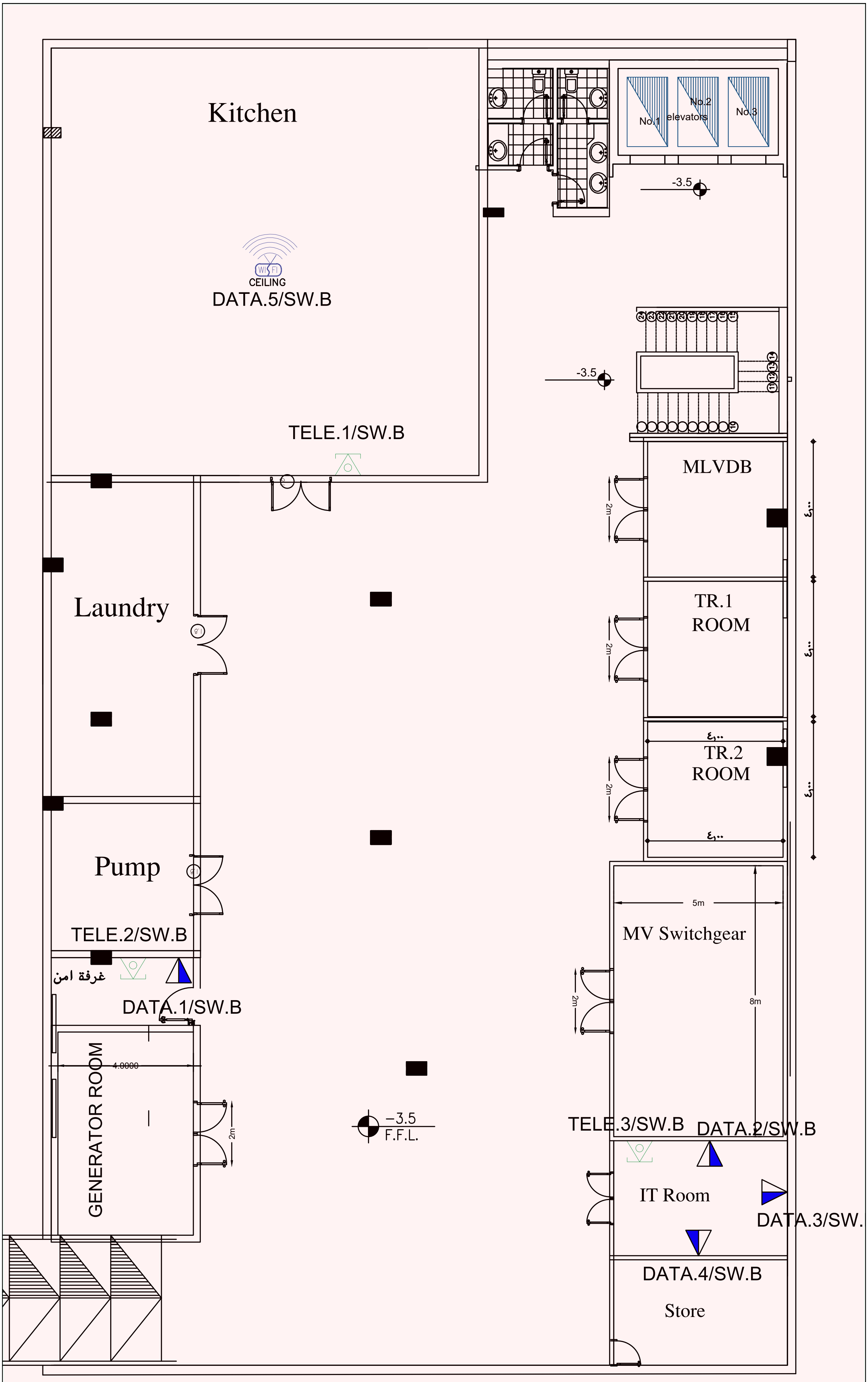
IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL		DESCRIPTION
		RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
		RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
		WI–FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI–FI
		BED HEAD UNIT (BHU) CONTAIN 2XDOUBLE SOCKET 220–16V (N.SUPPLY , UPS) DATA, NURSE CALL,MEDICAL GAS OUTLET
		TURNING UNIT CONTAIN RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
		PENDENT B.H.U CONTAINS TWO DUPLEX 16A UPS SOCKETS OUTLETS, RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA AND MEDICAL GASES . AS MENTIONED IN MECHANICAL WORK
		G1 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE AND DATA 2XDOUBLE SOCKET WHITE COLOR SUPPLY NORMAL POWER 220V–16A
		G2 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA POWER SOCKET ORANGE COLOR SUPPLY FROM UPS 220V–16A
		G3 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET WHITE COLOR SUPPLY NORMAL POWER 220V–16A 1XDOUBLE SOCKET ORANGE COLOR SUPPLY FROM UPS 220V–16A 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE AND DATA
		G4 GROUP WALL MOUNTED 2XDOUBLE SOCKET ORANGE COLOR SUPPLY FROM UPS 220V–16A 1 RJ45 CAT6 Outlet FOR DATA
		G5 GROUP FLOOR BOX IP67 2XDOUBLE SOCKET WHITE COLOR SUPPLY FROM NORMAL 220V–16A 2 RJ45 CAT6 Outlet FOR DATA AND TELEPHONE

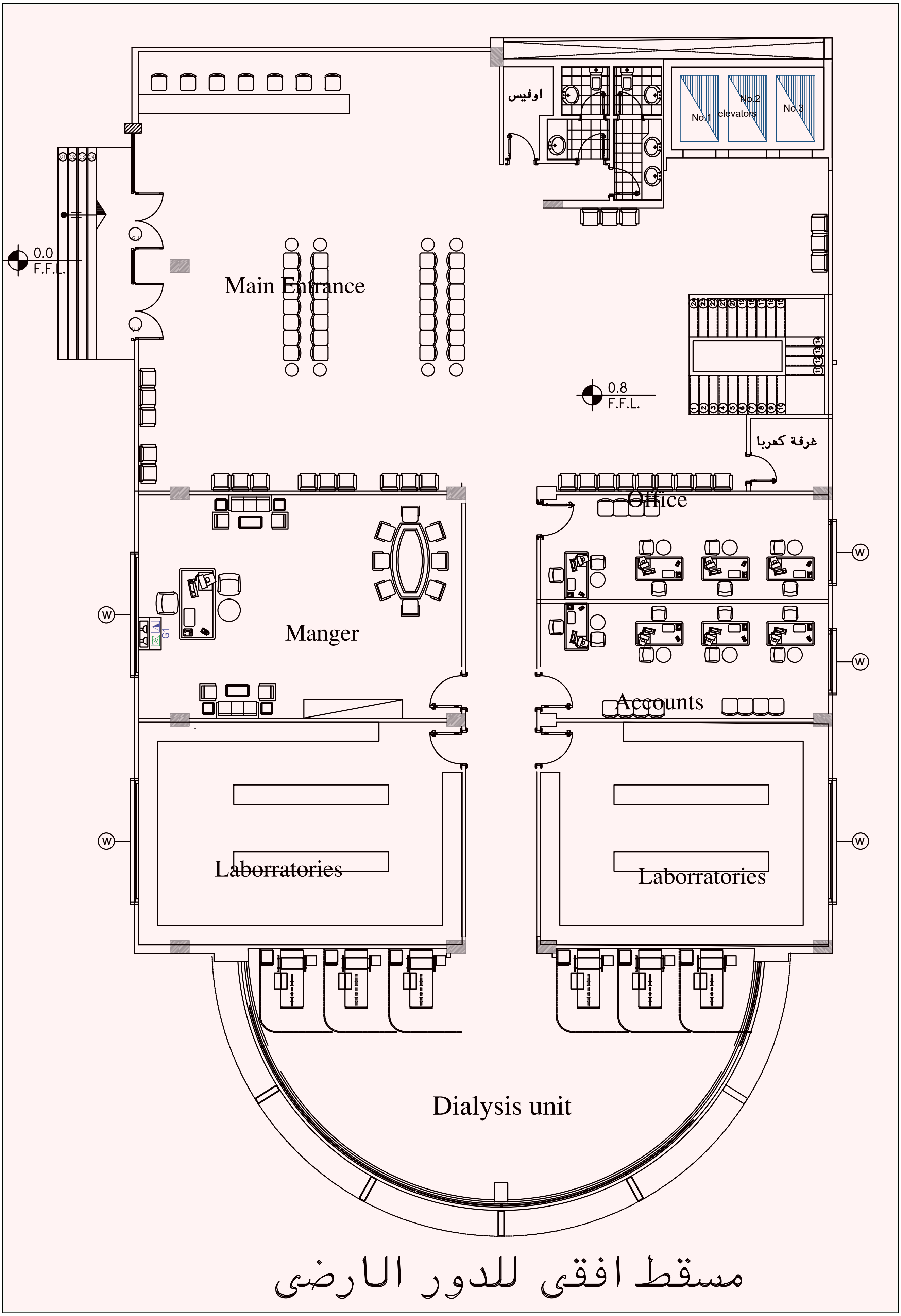
مثال تطبيقى رقم٣ (مشروع مستشفى)

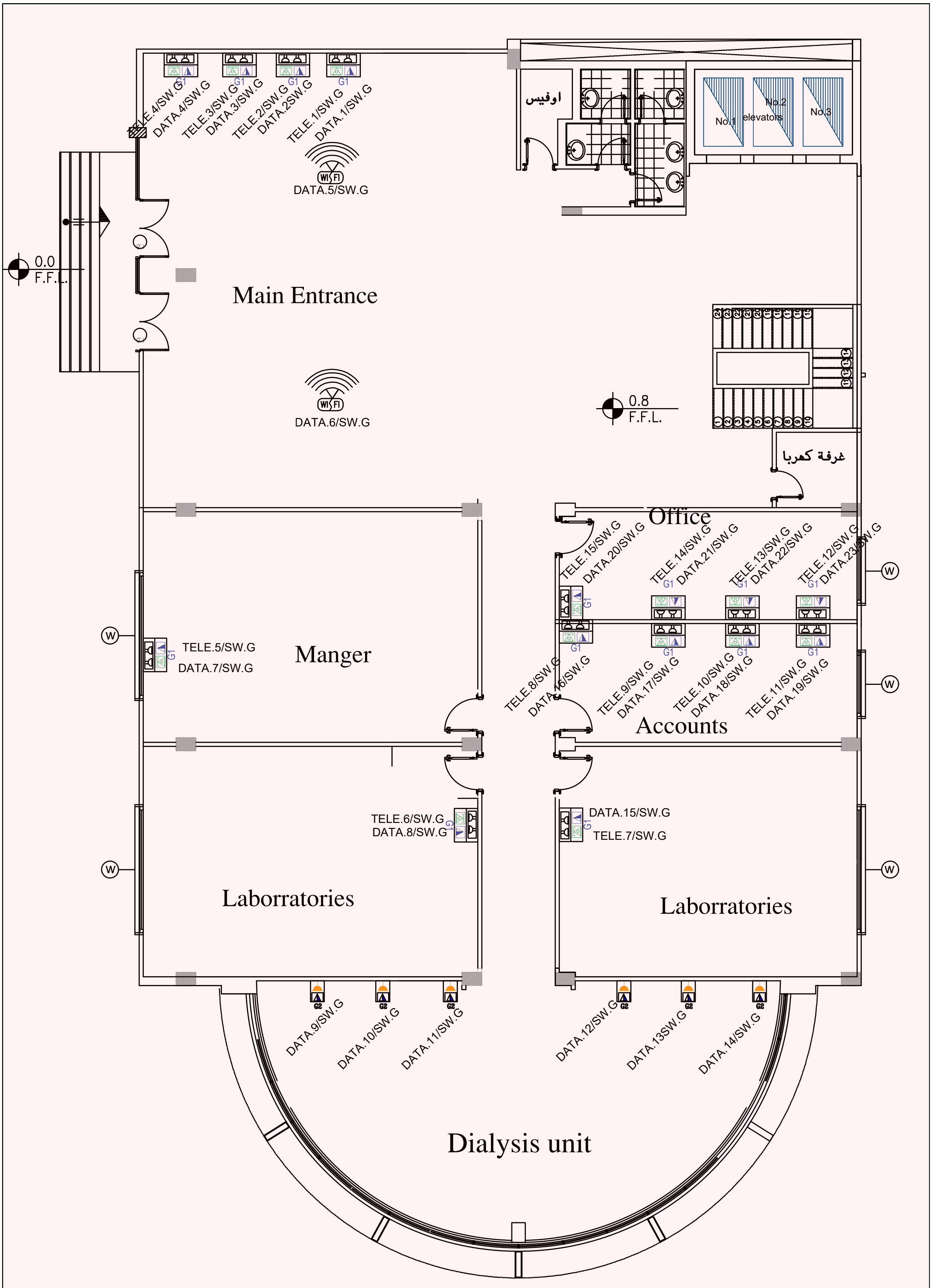


مسقط افقى للدور البدروم

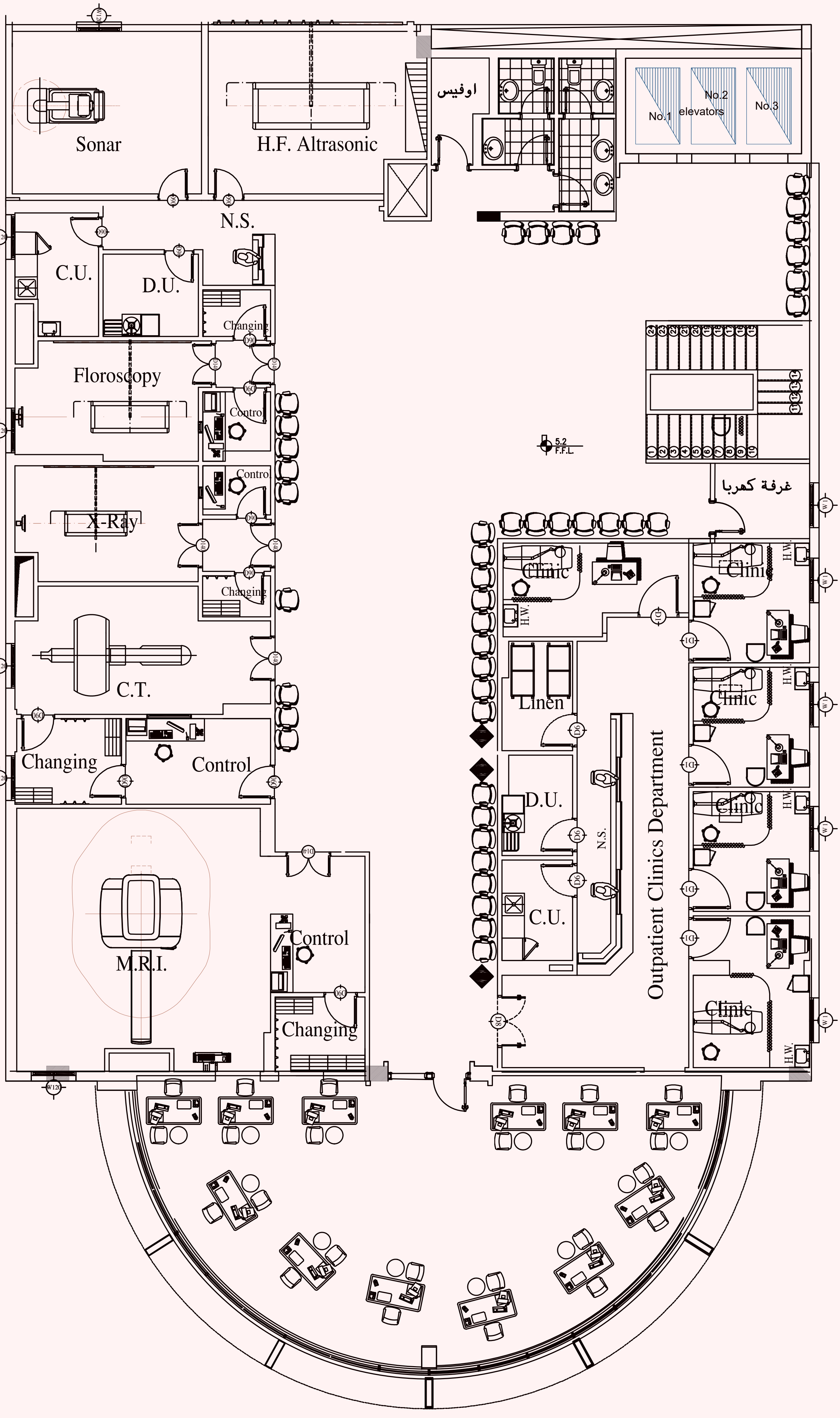


مسقط افقى للدور البدروم

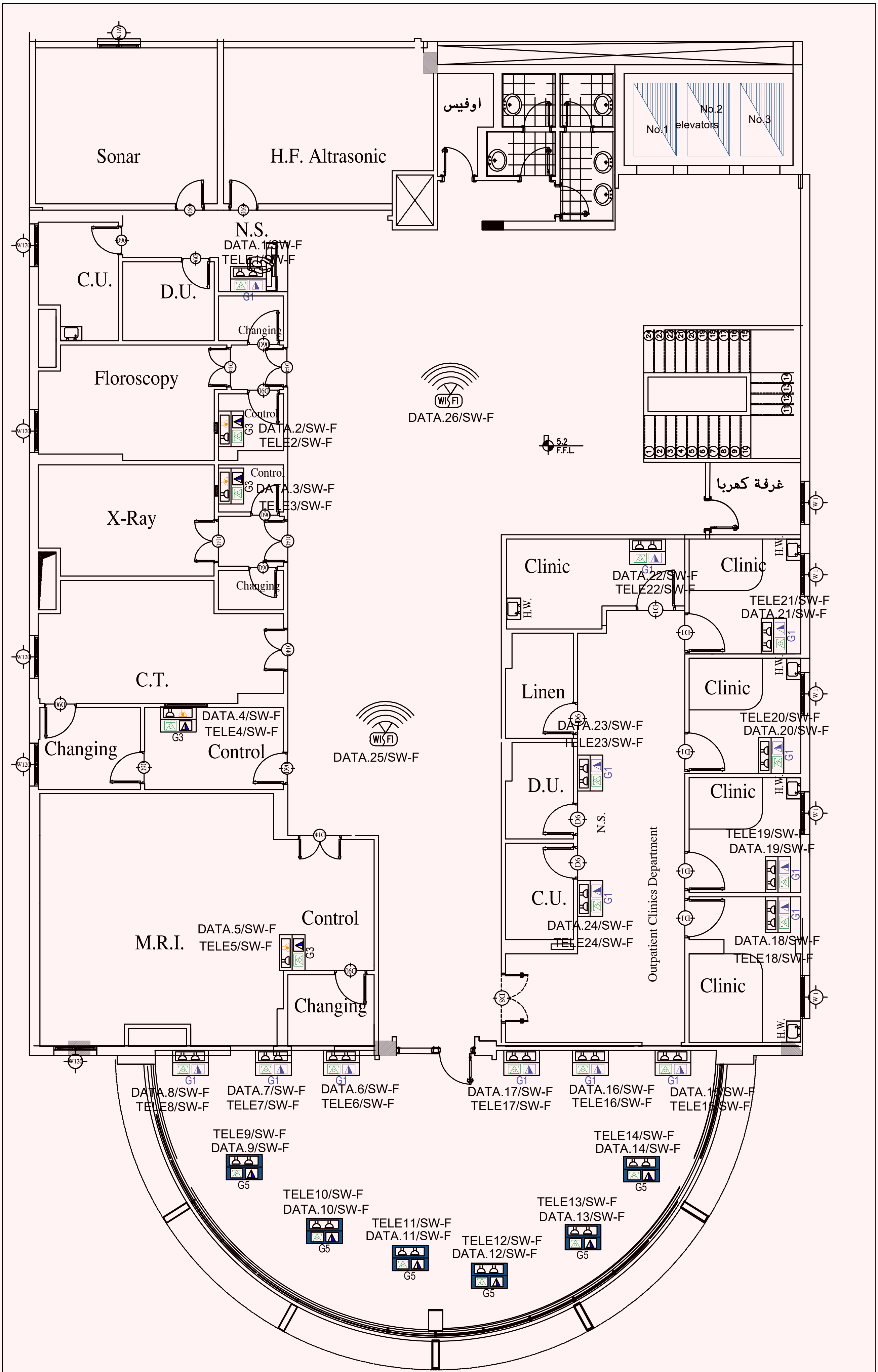

اوفيس
No.1
No.2
elevators
No.3
0.0
F.F.L.
Main Entrance
0.8
F.F.L.
غرفة كهربا
Office
Manger
Accounts
Laborratories
Laborratories
Dialysis unit
مسقط افقى للدور الارضى



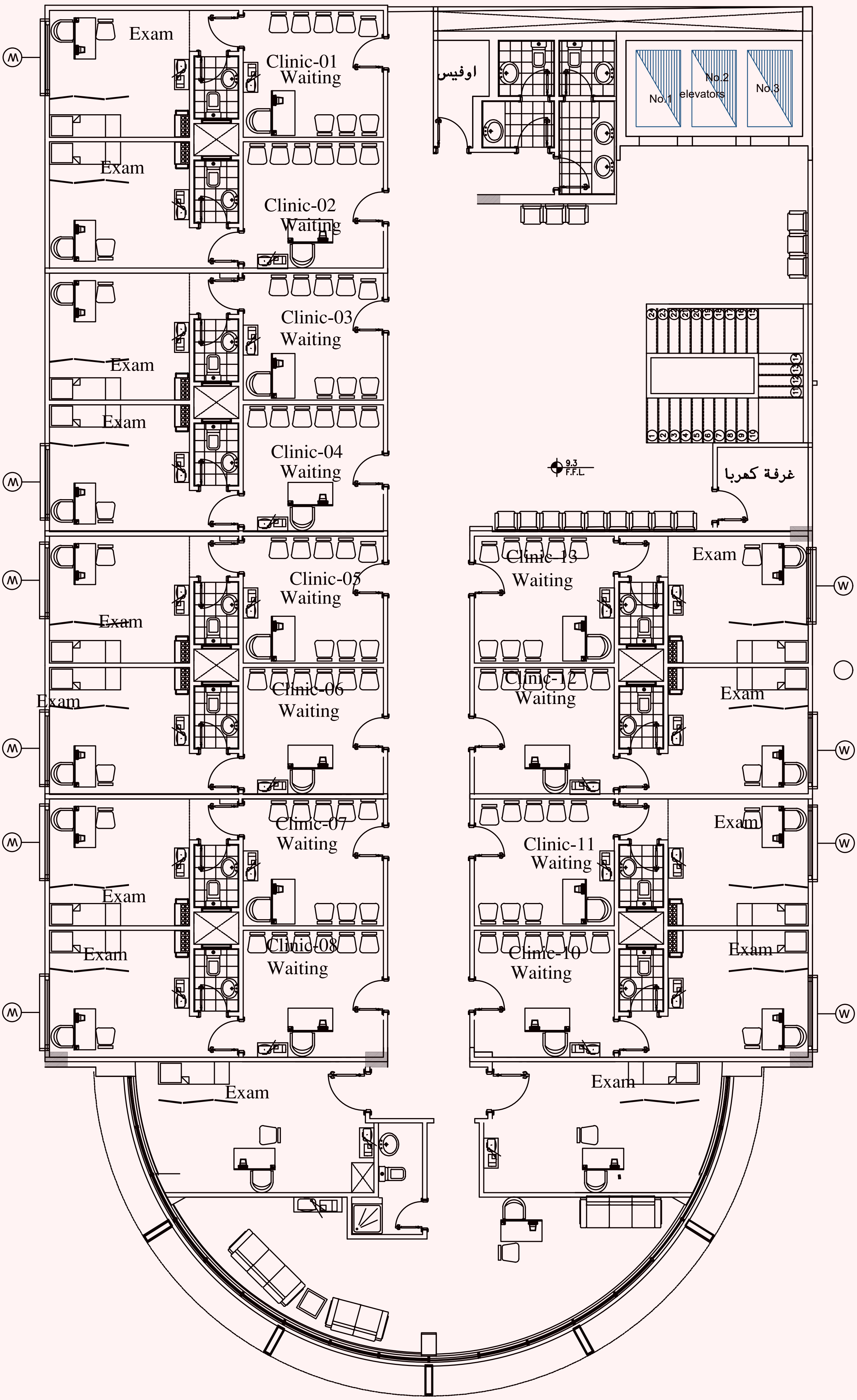
مسقط افقى للدور الارضى



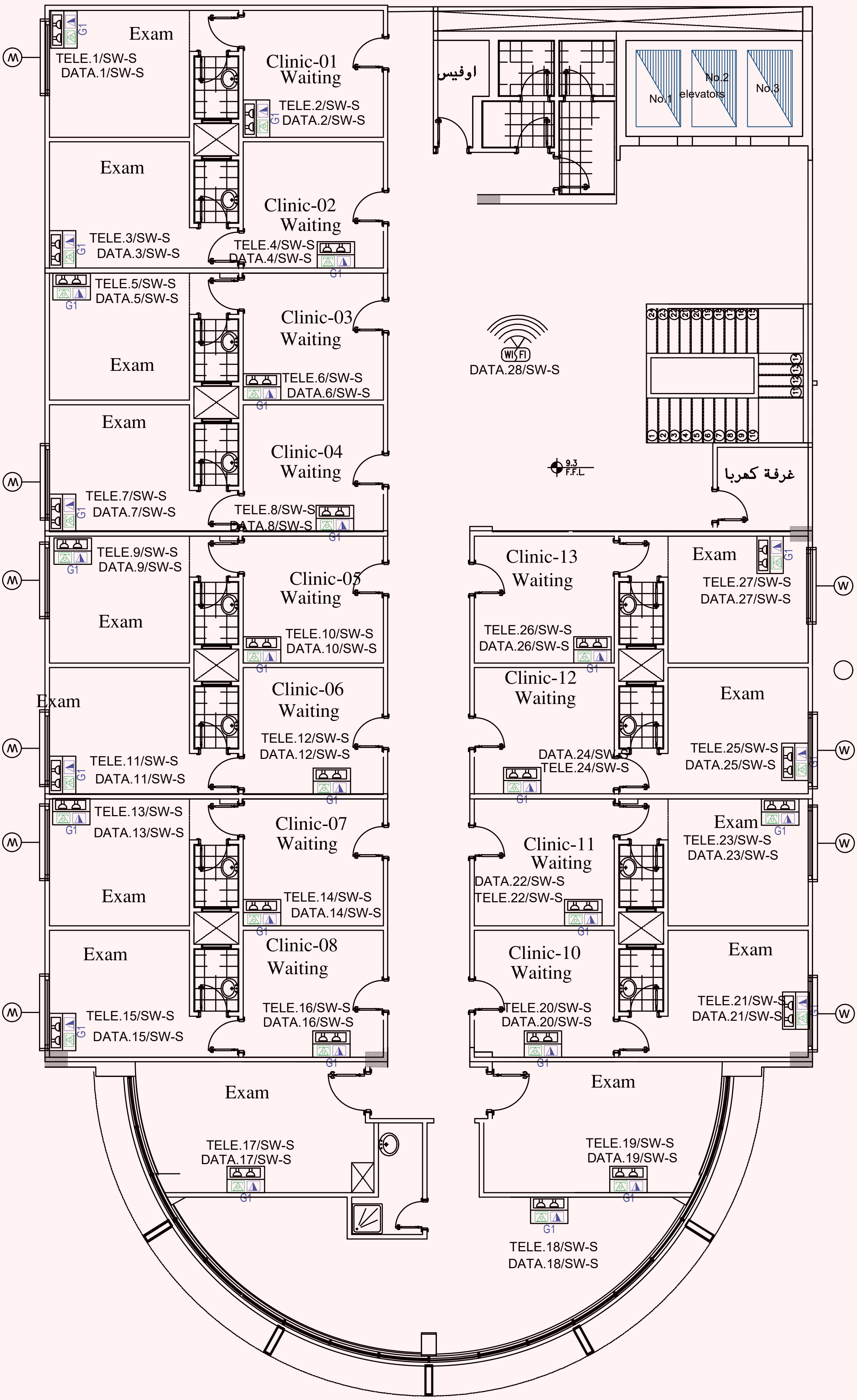
مسقط افقى للدور الاول



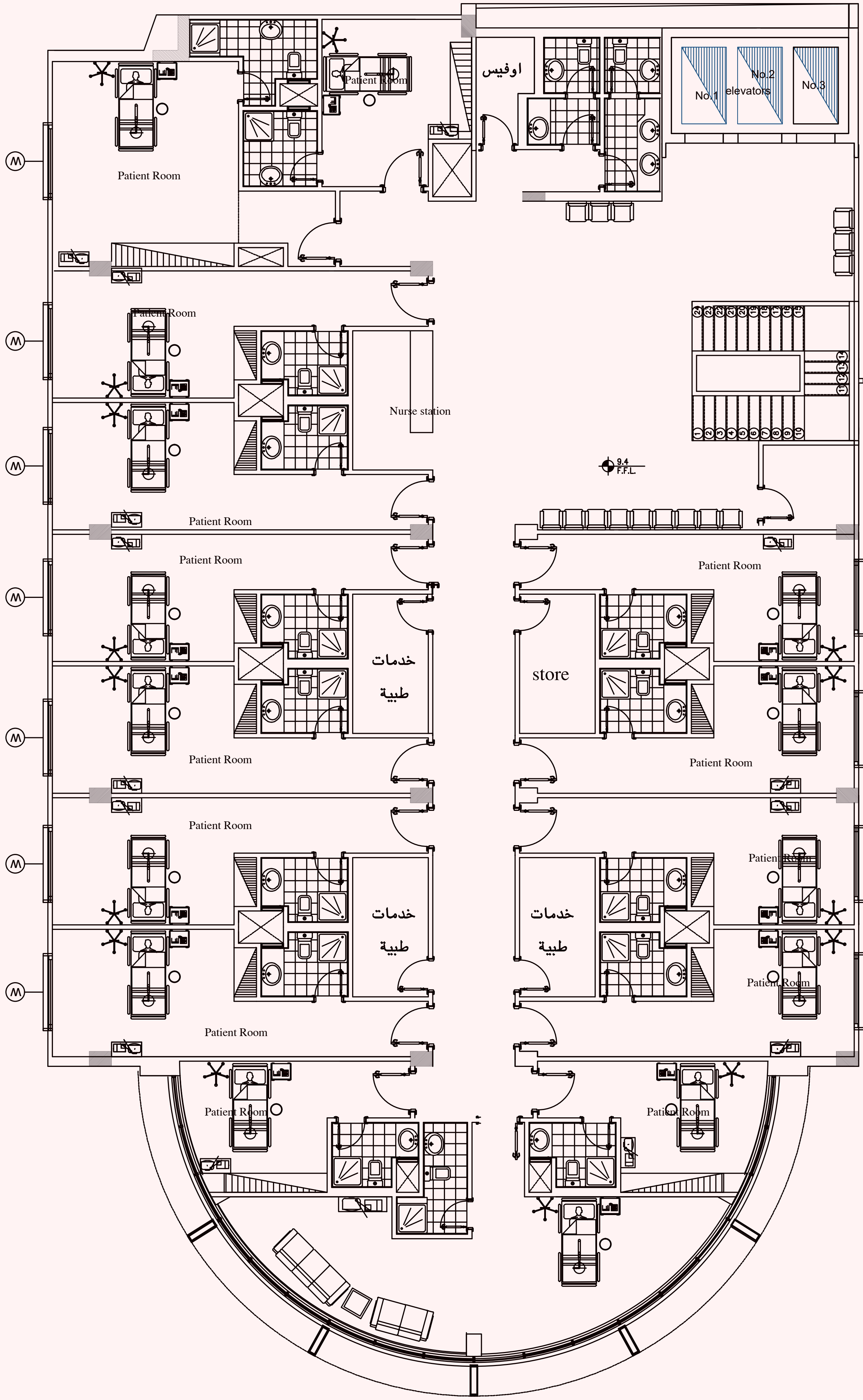
مسقط افقى للدور الاول



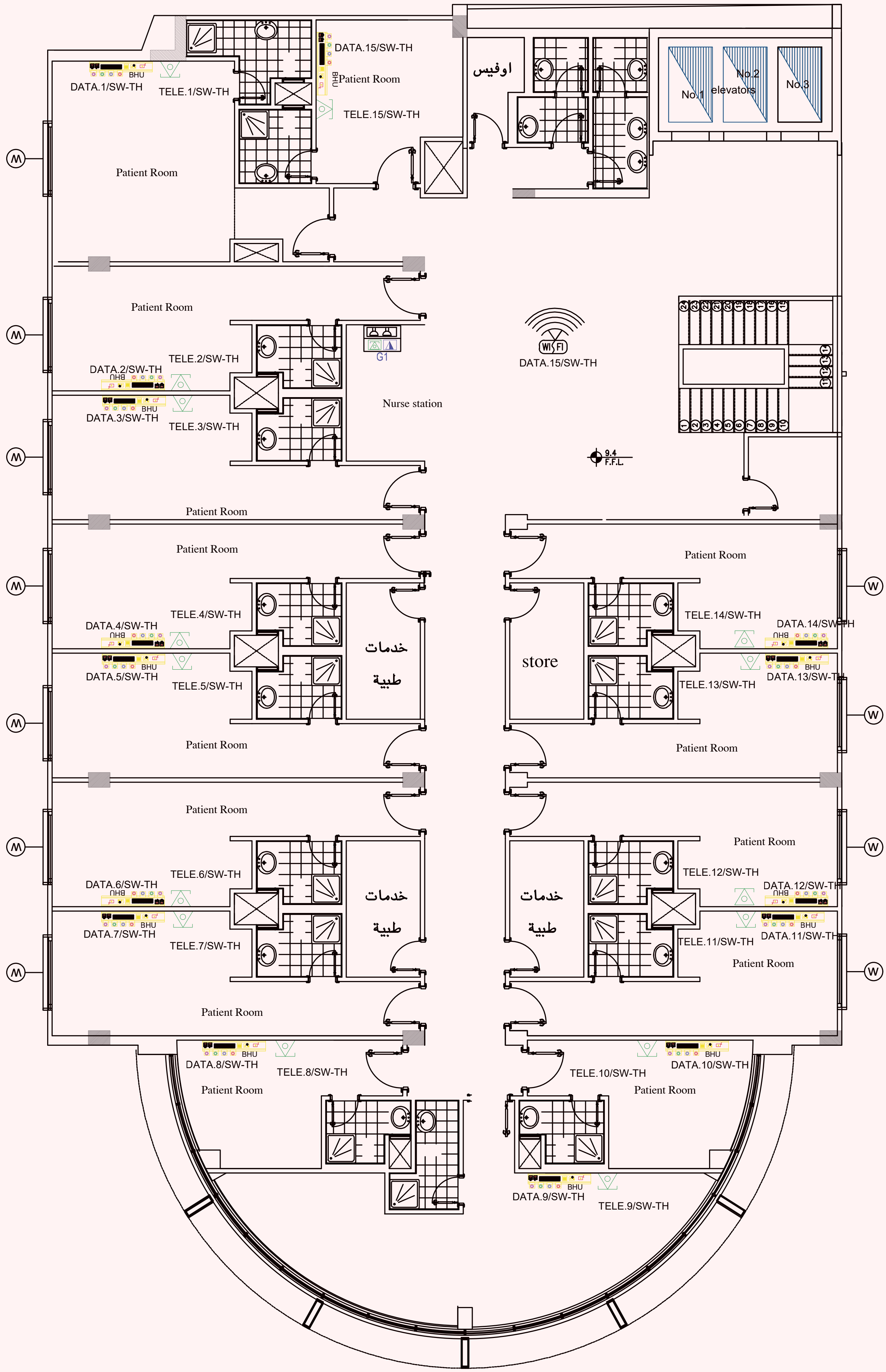
مسقط افقى للدور الثانى



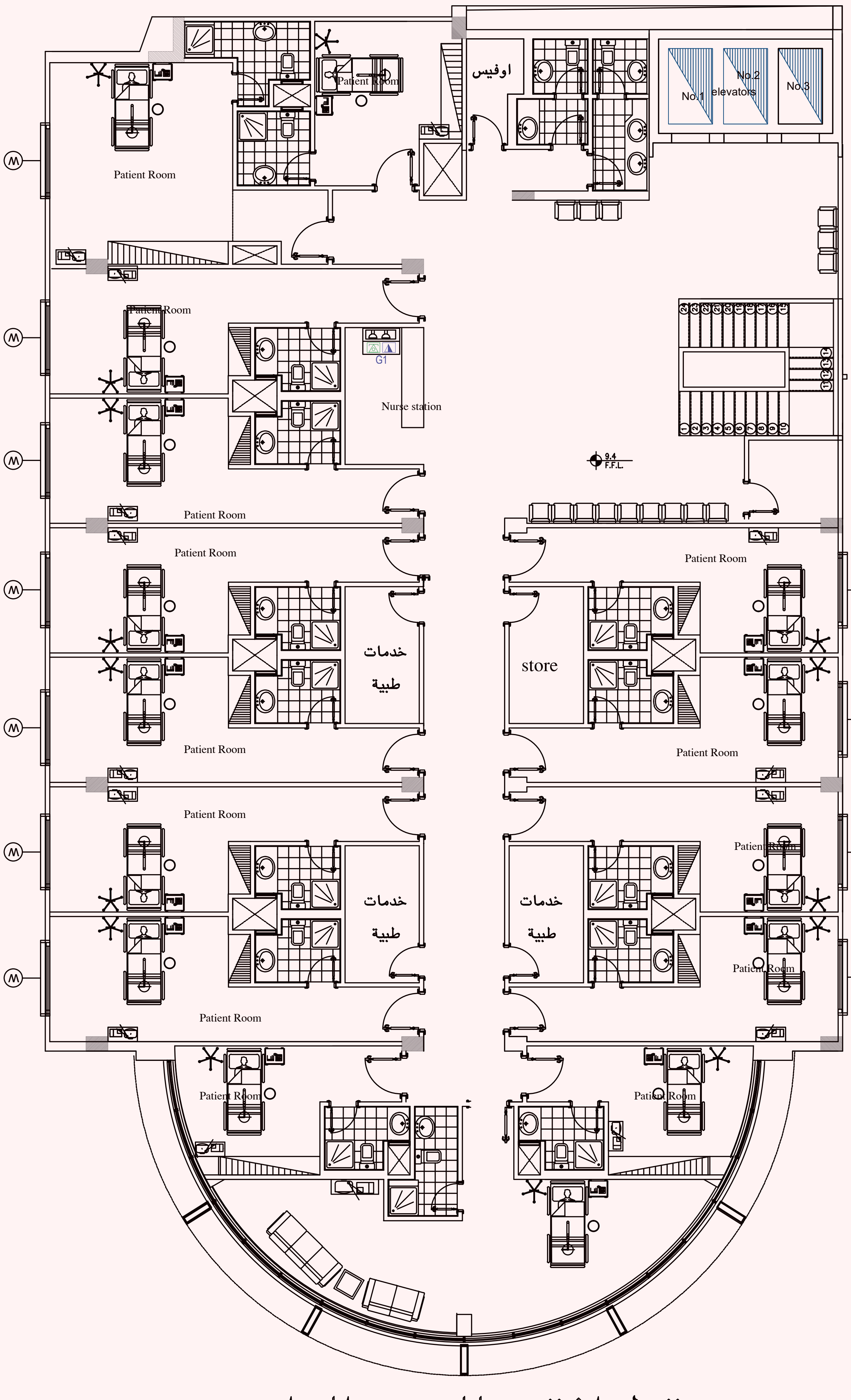
مسقط افقى للدور الثانى



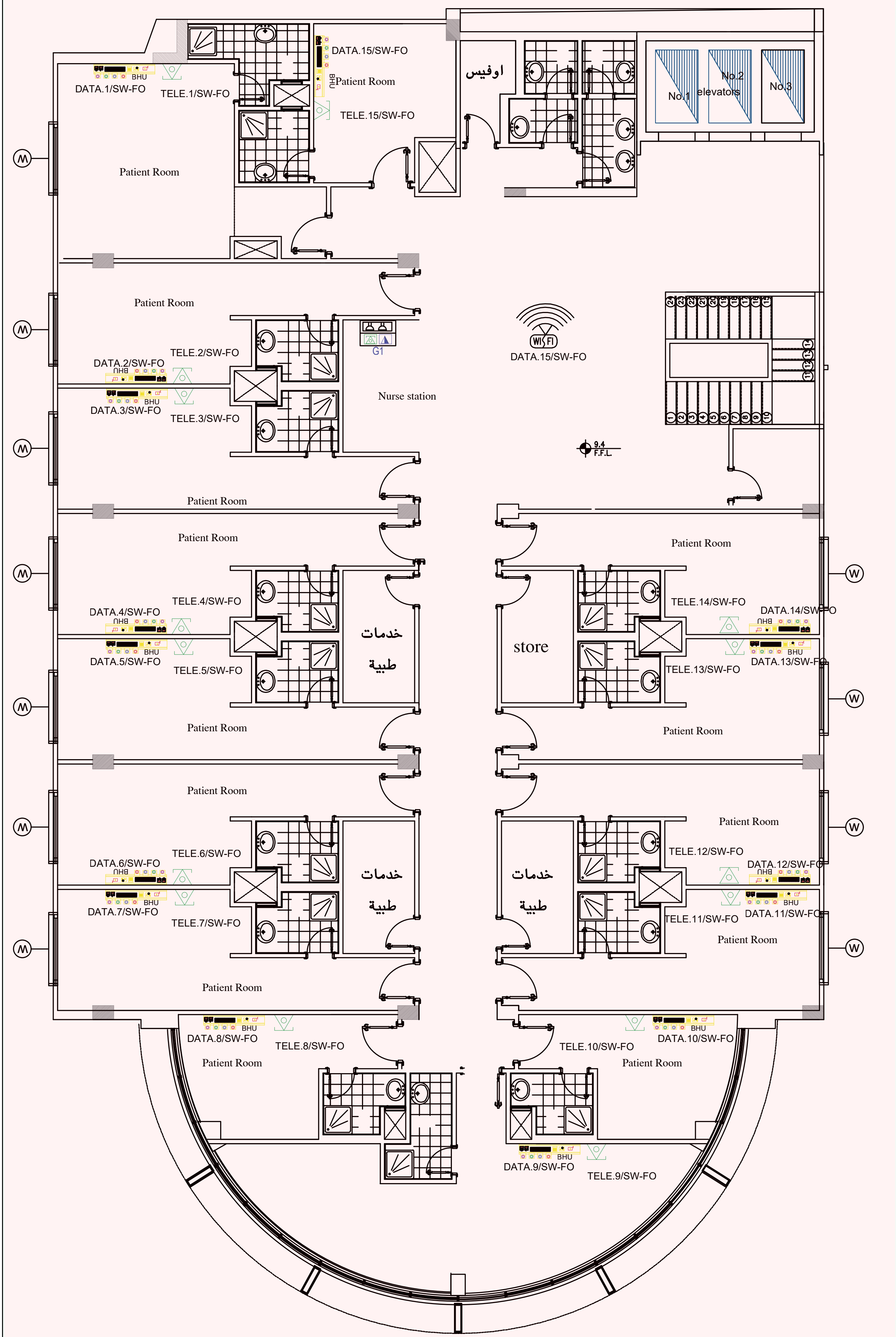
مسقط افقى للدور الثالث



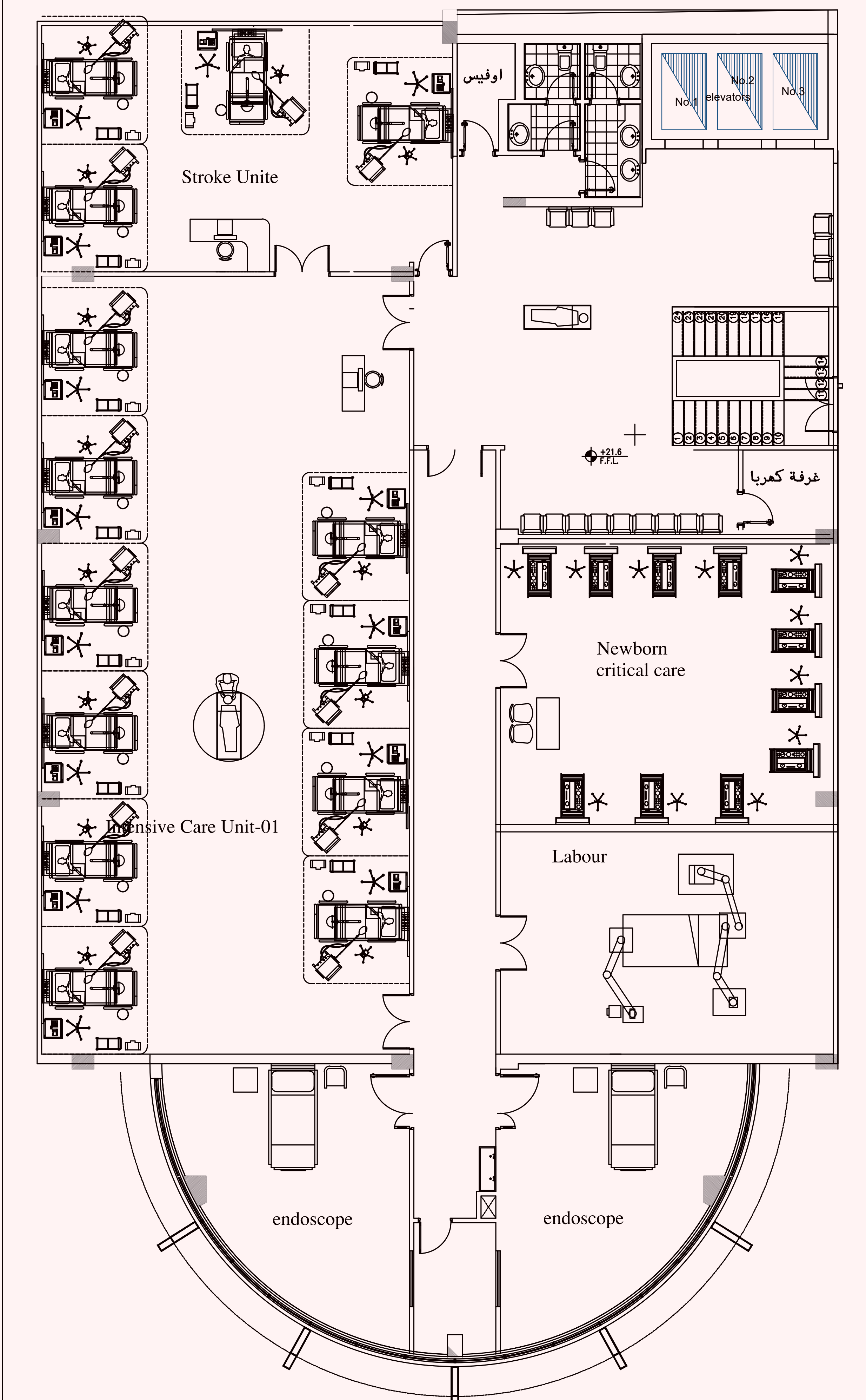
مسقط افقى للدور الثالث



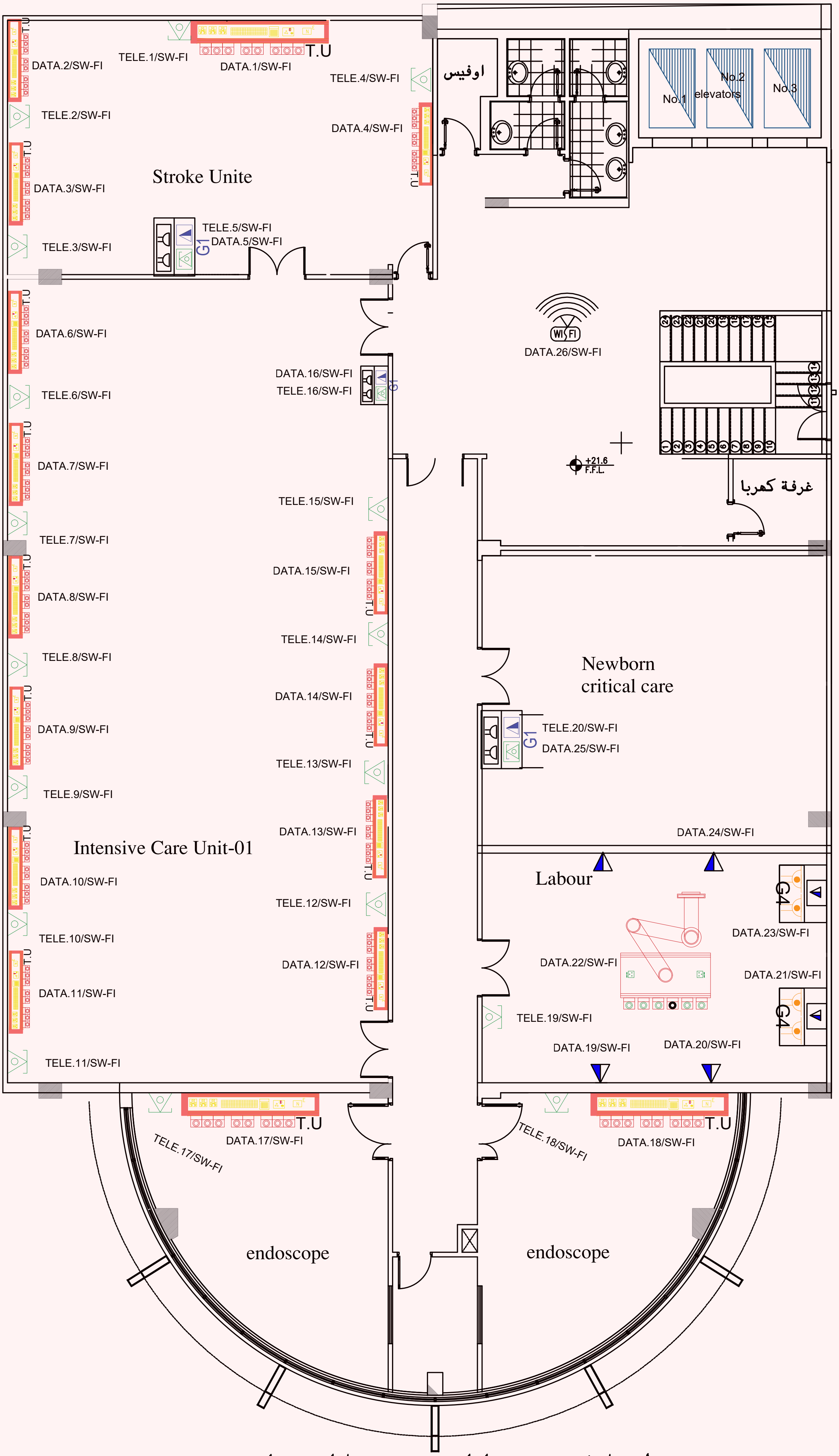
مسقط افقى للدور الرابع



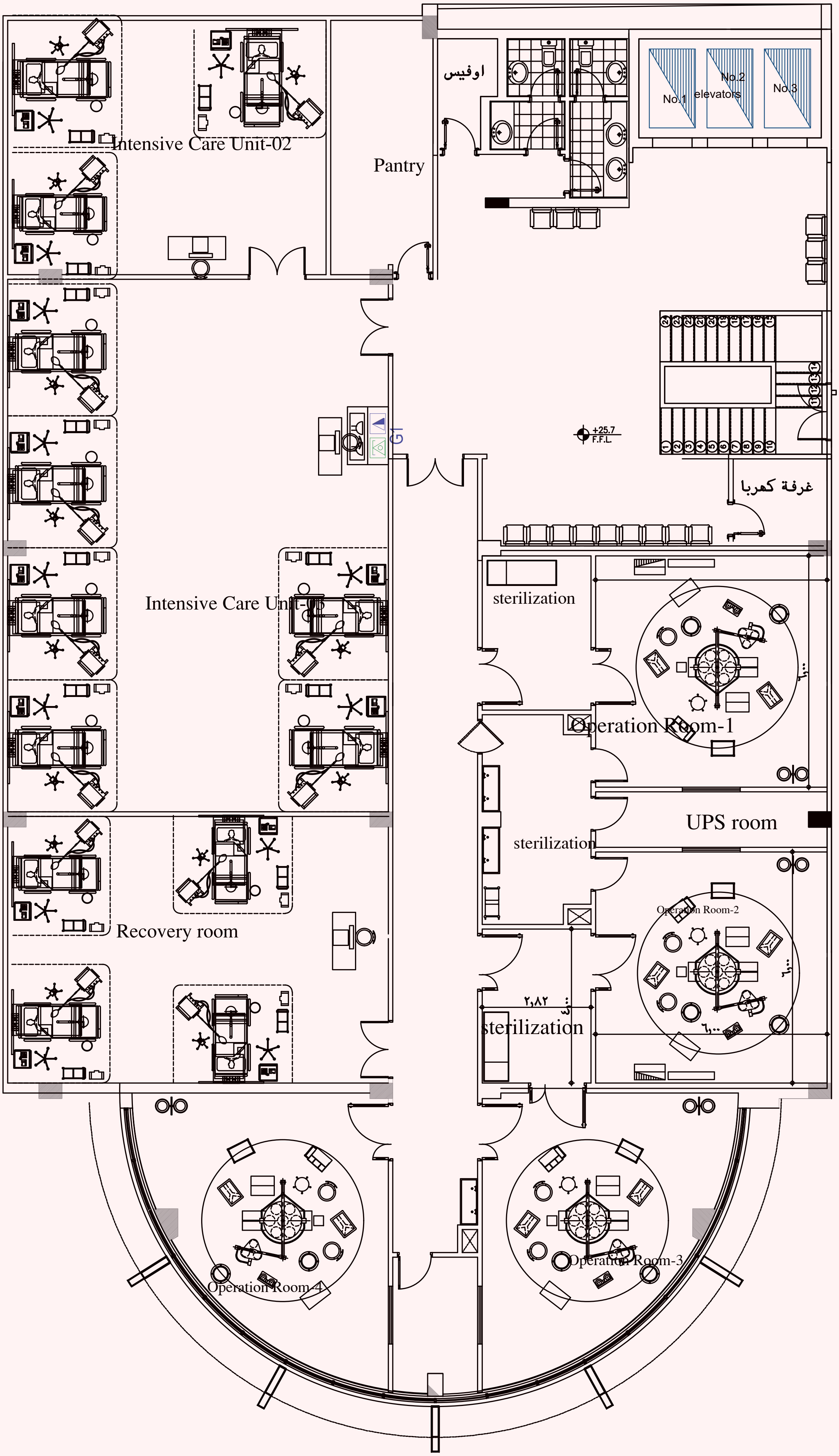
مسقط افقى للدور الرابع



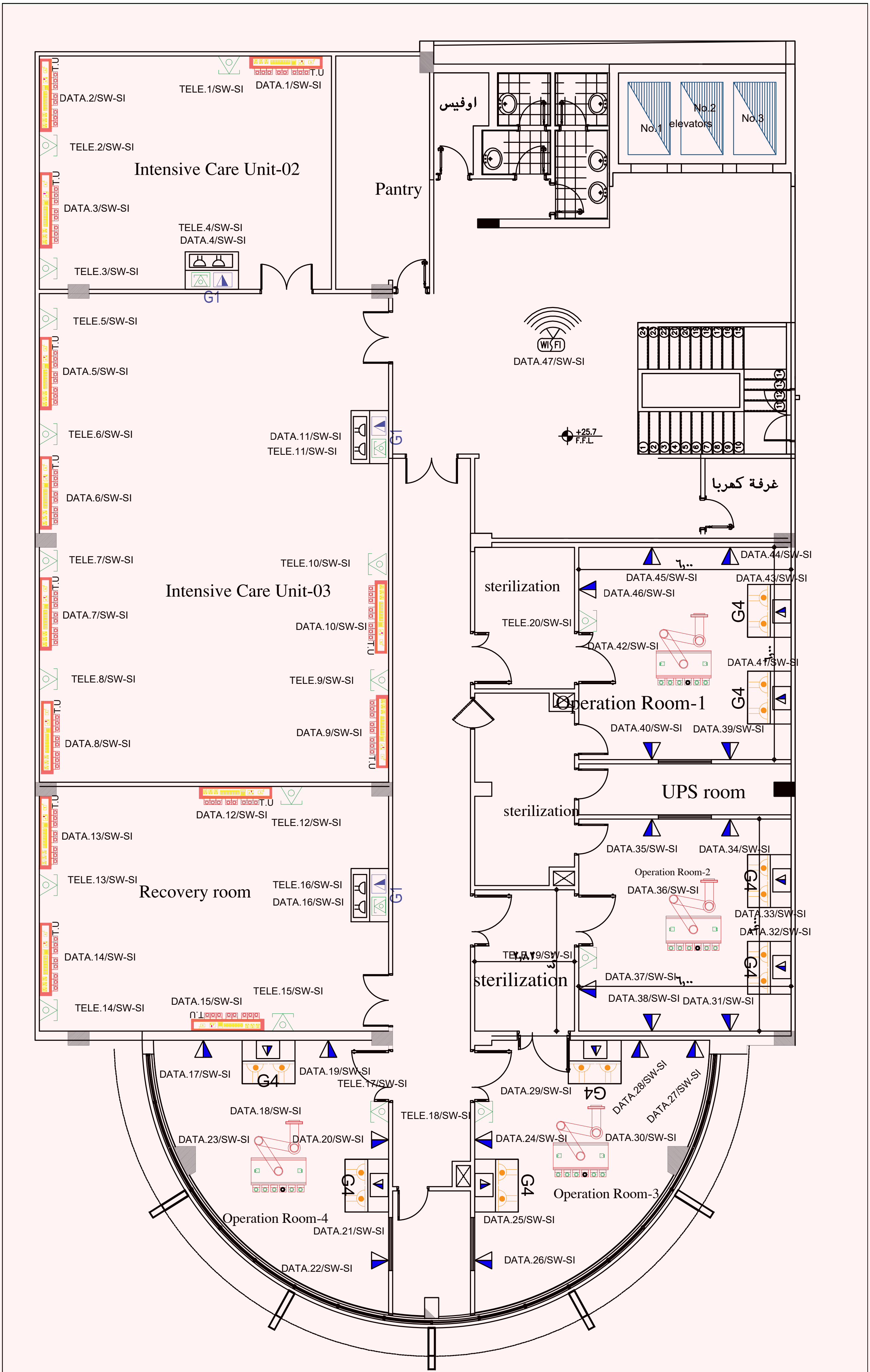
مسقط افقى للدور الخامس



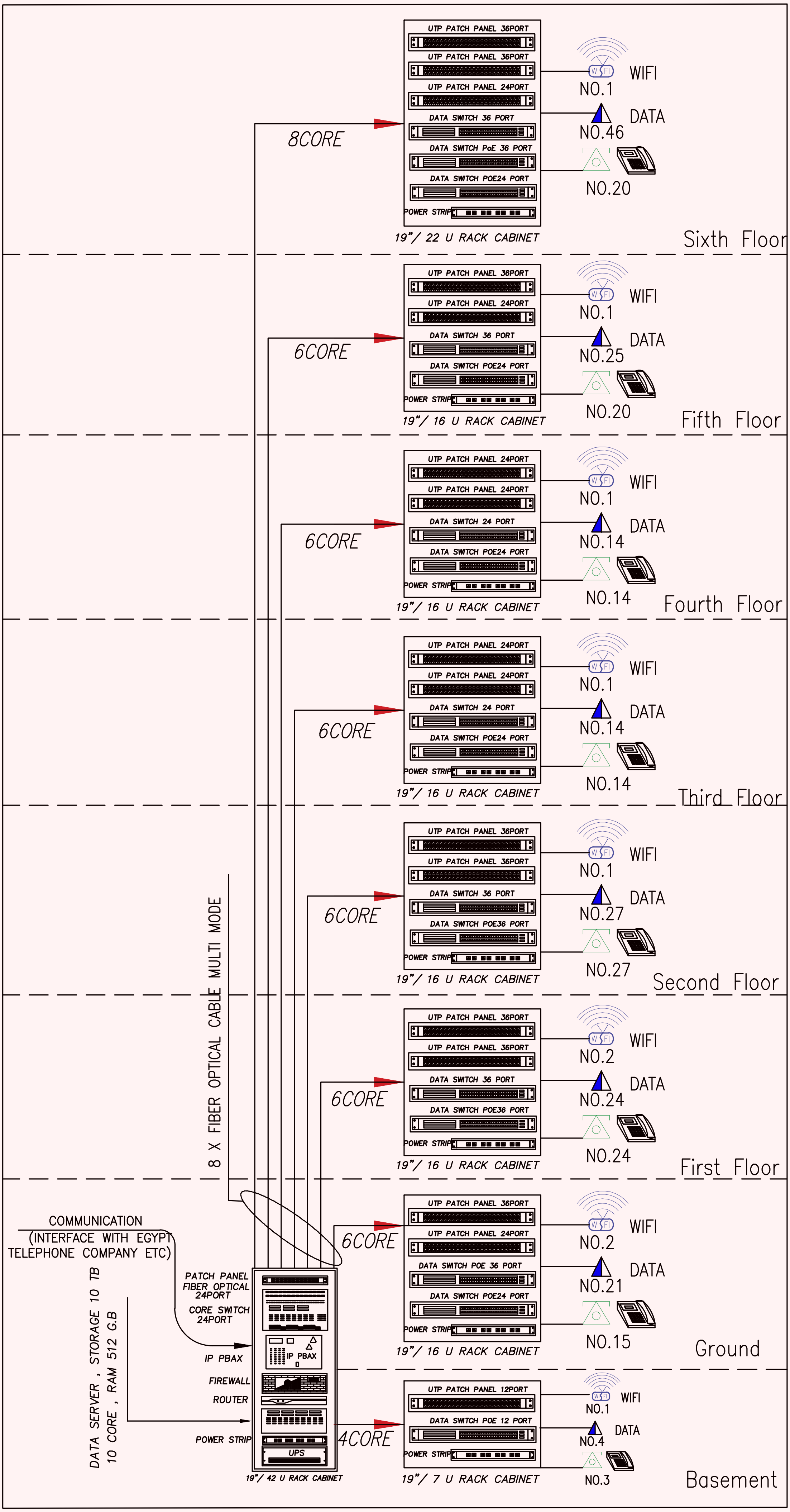
مسقط افقى للدور الخامس



مسقط افقى للدور السادس



مسقط افقى للدور السادس


UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 24PORT
DATA SWITCH 36 PORT
DATA SWITCH PoE 36 PORT
DATA SWITCH POE24 PORT
POWER STRIP
19"/ 22 U RACK CABINET
8CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.46
NO.20
Sixth Floor
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 24PORT
DATA SWITCH 36 PORT
DATA SWITCH POE24 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.25
NO.20
Fifth Floor
UTP PATCH PANEL 24PORT
UTP PATCH PANEL 24PORT
DATA SWITCH 24 PORT
DATA SWITCH POE24 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.14
NO.14
Fourth Floor
UTP PATCH PANEL 24PORT
UTP PATCH PANEL 24PORT
DATA SWITCH 24 PORT
DATA SWITCH POE24 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.14
NO.14
Third Floor
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 36PORT
DATA SWITCH 36 PORT
DATA SWITCH POE36 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.27
NO.27
Second Floor
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 36PORT
DATA SWITCH 36 PORT
DATA SWITCH POE36 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.2
DATA
NO.24
NO.24
First Floor
8 X FIBER OPTICAL CABLE MULTI MODE
COMMUNICATION
(INTERFACE WITH EGYPT
TELEPHONE COMPANY ETC)
PATCH PANEL
FIBER OPTICAL
24PORT
CORE SWITCH
24PORT
IP PBAX
IP PBAX
FIREWALL
ROUTER
POWER STRIP
UPS
19"/ 42 U RACK CABINET
DATA SERVER , STORAGE 10 TB
10 CORE , RAM 512 G.B
UTP PATCH PANEL 36PORT
UTP PATCH PANEL 24PORT
DATA SWITCH POE 36 PORT
DATA SWITCH POE24 PORT
POWER STRIP
19"/ 16 U RACK CABINET
6CORE
WIFI
NO.2
DATA
NO.21
NO.15
Ground
UTP PATCH PANEL 12PORT
DATA SWITCH POE 12 PORT
POWER STRIP
19"/ 7 U RACK CABINET
4CORE
WIFI
NO.1
DATA
NO.4
NO.3
Basement

Chapter 5

Access Control System
نظام التحكم فى الأبواب

مقدمة عامة

هو نظام يستطيع التحكم فى الأبواب؛ حيث يتحكم فى عملية دخول وخروج الأفراد من الأبواب من خلال طرق مختلفة مثل بصمة الأصبع أو بصمة الكارت أو بصمة الوجه أو العين أو رقم سرى أو بصمة صوت.

يعتبر نظام الـAccess Control أقوي نظام أمني في الفترة الأخيرة حيث حد بشكل كبير من عمليات السرقة والحفاظ على المنشأة في عمليات دخول وخروج الأفراد؛ كما يتم استخدامه في نفس الوقت لمراقبة الحضور والانصراف مع إمكانية استخراج التقارير اللازمة.

أهم مميزات نظام الـAccess Control

- يمكن تنفيذ هذا النظام على الأبواب المختلفة مثل أبواب الزجاج أو الخشب أو الحديد أو أبواب الطوارئ.
- يتيح نظام الـAccess Control فتح أبواب الطوارئ وأبواب الهروب التى يتم تحديدها من طرف العميل وذلك في حالات الحريق بحيث يقوم بفتح الأبواب بشكل تلقائي من خلال ربط تلك الأبواب بأنظمة الحريق.
- يتميز الـAccess Control بتحديد الفترة الزمنية المسموح بها تشغيل النظام بمعنى التحكم في الدخول والخروج في أوقات محددة.
- من خلال النظام تحديد الصلاحية لبعض الأشخاص لدخول أماكن معينة دون غيرهم.
- يتيح النظام التنبيه عند غلق أو فتح الباب.

استخدامات نظام التحكم فى الأبواب

يستخدم نظام الـAccess Control فى الفنادق – الشركات – المحلات – المستشفيات – المباني الإدارية – الفيلات – المصانع - المخازن –المترو واستخدامات أخر كثيره؛ ومن طرق استخدام الـAccess Control مواقف السيارات والجراجات لتحديد تكلفة أجرة الانتظار وأيضا يستخدم فى شركات الشحن والبريد لتحديد مسارات الطرود وتوزيعها على مندوبي الشحن ويستخدم فى المدن السكنية لتحكم فى دخول السيارات.

المكونات الرئيسية لنظام التحكم فى الأبواب

A-البطاقات الإلكترونية

B-قارئ البطاقات الإلكترونية الـReader

C-الأقفال الـDoor Lock

D-الـDoor monitor or Door Contact

E-زر الخروج الـExit pushbutton

F-لوحة التحكم الـControl Panel

G-الكابلات

أولا البطاقات الإلكترونية

عبارة عن شريحة إلكترونية يتم تسجيل وتخزين بيانات الفرد الحامل للبطاقة وكتابة بيانات الفرد عليها ولكل بطاقة رقم فريد يستخدم في برمجة النظام؛ يجب أن تتحمل البطاقة الصدمات والأجواء المناخية المختلفة.

<u>أنواع البطاقات الإلكترونية</u>

1- الـProximity card وهو الأكثر انتشارا بسبب سعره ويمكن تمريره على الـReader من 1: 6 سم.

2- الـ Mifare card ويحتوي على ذاكرة داخلية تصل الى 1 كيلو بايت ويستخدم فى برامج الخصم والمرتبات والجراجات.

3- الـUHF card (Ultra-high frequency) ينتشر أكثر فى أنظمة البوابات الإلكترونية كما هو الحال فى الجراجات ويمكن قراءته من على بعد 15 متر.

ثانيا قارئ البطاقات الإلكترونية الـReader

يستخدم لقراءة الكارت الإلكتروني وإرسال بياناته الى لوحة التحكم والتي تستطيع وحدها أخذ القرار بفتح الباب من عدمه.

يختلف نوع الـReader على أساس إمكانية عمله من خلال نظام الـ Proximity أو البصمة أو الرقم السري أو بصمة الوجه أو بصمة الصوت.

ويتوفر منه ثلاثة أنواع.

1-الـ**Contact Reader** تحتاج الى أن تدخل الكارت للــReader ليقرأ البيانات الخاصة بالكارت.

2-الــــ**Proximity Card Reader** يســتخدم عن طريق تمرير الكارت على الــــReader من 1: 6 سم. التواصل بين الكارت والـReader يتم عن طريق موجات الراديو RF.

Proximity readers can be either short- or long-range, with the long- range units providing a higher RF power output to allow for longer read distances.

3-الـ**Keyboard** توفر لوحات المفاتيح إمكانية فتح الأبواب دون أن يضطر المستخدم إلى حمل الكارت.
تعد لوحات المفاتيح أبطئ من أجهزة قراءة البطاقات؛ ولابد من المستخدمين تذكر رمزهم.


4-الـBiometric Reader تمتلك بصمات الأصابع وبصمات الكف وبصمات العين خصائص فريدة يمكن استخدامها للتحقق من هوية الشخص؛ يمكن تخزين هذه المعلومات في نظام التحكم وقراءتها بواسطة أجهزة محددة.

أهم مميزات هذا النوع الأمان العالي والتخلص من البطاقات؛ تعد أجهزة قراءة البصمات أعلى تكلفة بشكل عام من أجهزة قراءة البطاقات ولكنها أكثر أمانا.

5-الـ Ultra-Frequency Reader وينتشر أكثر فى أنظمة البوابات الإلكترونية فى الجراجات حيث يتم تثبيت الكارت على زجاج السيارات.

التواصل بين الكارت والـReader يتم عن طريق موجات عالية التردد الـUHF وبالتالي يمكن قراءته من على بعد 15 متر.

ملاحظة هامة لابد أن يكون نوع الكروت متناسب مع نوع الـ Reader بمعنى الـ Smart Card Reader يقرا الـ Smart Card والـ Proximity Card Reader يقرأ Proximity Card.

ثالثا الأقفال الـDoor lock

يتم ربط الأقفال الإلكترونية بلوحة التحكم وفى حالة التأكد من البيانات الصحيحة لحامل البطاقة ترسل لوحة التحكم إشارة الى القفل لفتح الباب.

تتنوع الأقفال من حيث الأشكال والأنواع والأكثر انتشارا هو القفل الكهربائي والقفل المغناطيسي.

لتحديد النوع المناسب لابد من معرفة نوع الأبواب وذلك بالتنسيق مع المهندس المعماري للمشروع.

القفل المغناطيسى: -

يتكون من قطعتين قطعة السحب التى يتم تثبيتها فى الجزء الثابت من الباب وقطعة المعدن التى يتم تثبيتها فى الجزء المتحرك من الباب.

القفل الكهربى: يستخدم فى فتح وقفل الباب كهربيا.

رابعا Door Monitor or Door Contact

يستخدم الـDoor monitor في مراقبة حالة الباب وبالتالي يرسل إشارة الى لوحة التحكم بحالة الباب مفتوح أو مغلق.

خامسا زر الخروج الـExit Push Button

يوجد بداخل الغرفة للضغط عليه يدويا في حالة الرغبة في الخروج؛ بمجرد الضغط عليه يسمح بفتح الباب ليتمكن الفرد بالخروج دون استخدام البطاقة؛ لان عند الضغط عليه يرسل إشارة الى لوحة التحكم الذي تقوم بإرسال إشارة لفتح الباب.

يتوفر بأنواع وأشكال مختلفة طبقا للشركات المنتجة.

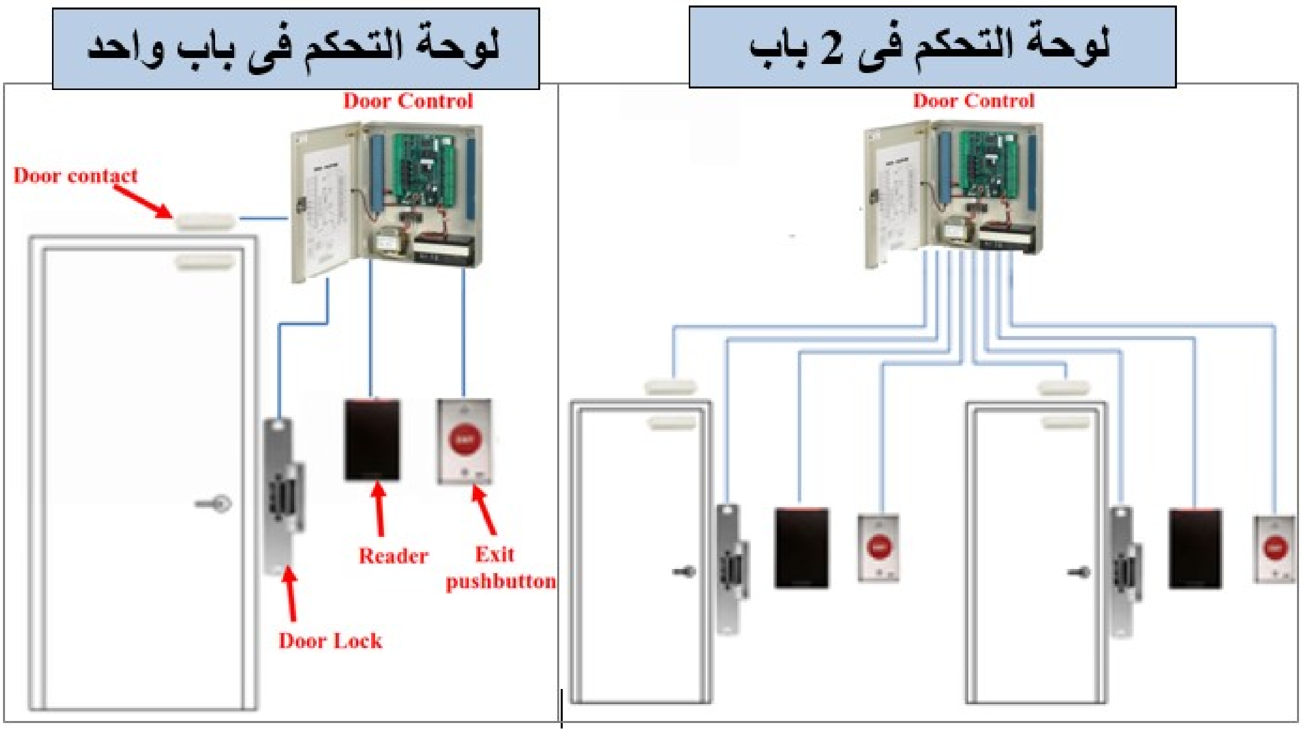
سادسا لوحة التحكم الـControl Panel

يوجد فى النظام نوعين من لوحات التحكم وهما.

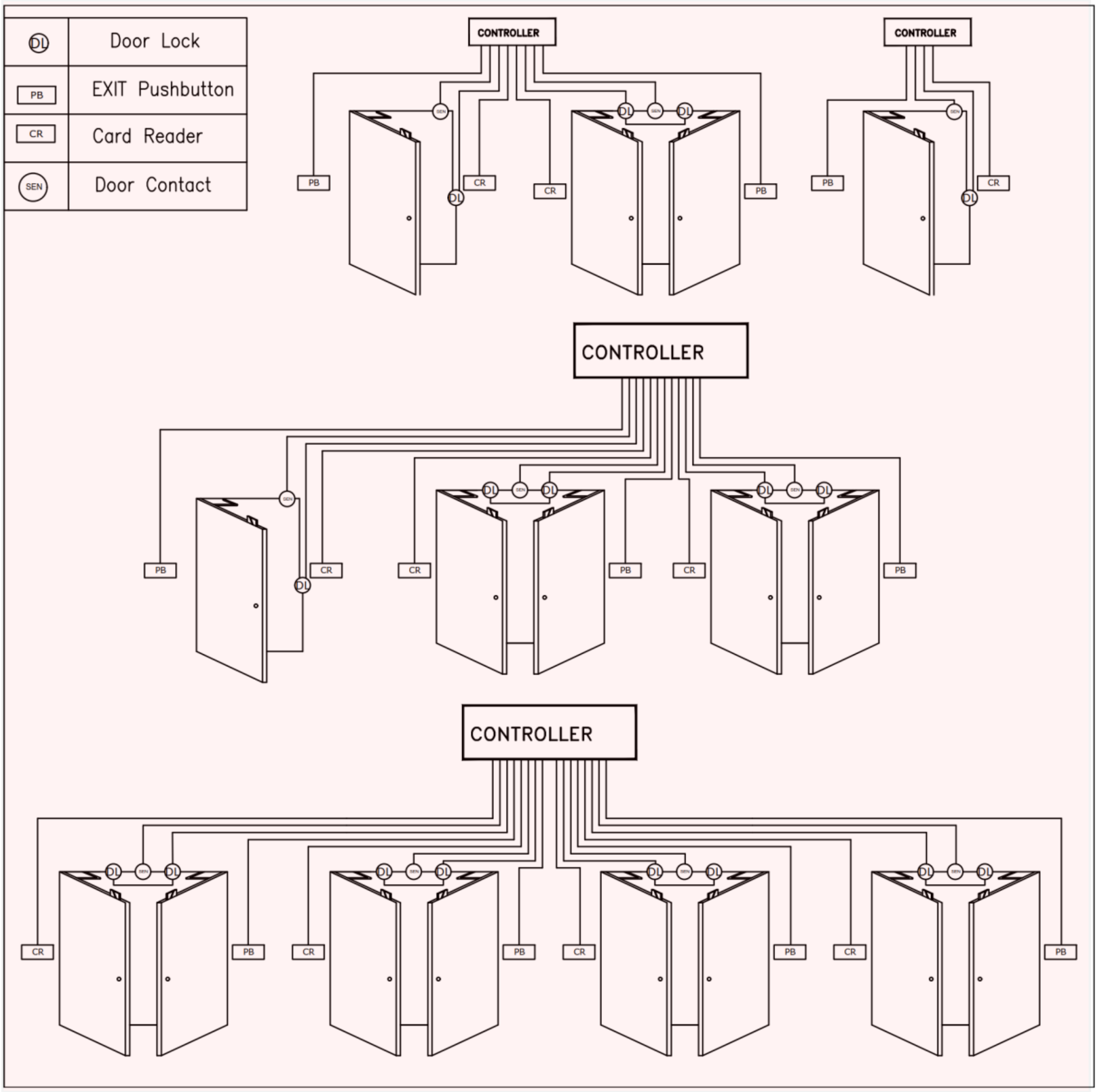
1- لوحة التحكم الفرعية الـ Door Controller

تســـتخـدم للتحكم في جميع الأبواب؛ يتم توصـــيل الـــــ Readers والـــDoor Locks والـــDoor Monitors والـــ Push to Exit جميعهم على لوحة التحكم كما هو موضـــوع بالشكل التالى.

تتوفر لـوحـة الـــــــ Door Controller فى التحكم فى عدد 1 أو 2 أو 3 أو 4 ويتوفر لدى بعض الشركات التحكم حتى 8 أبواب ولكن بشرط ألا تزيد المسافة بين الـDoor Controller وأبعد باب عن 50 متر.



يوضح الشكل التالى توصيل لوحة تحكم بعدد 1 باب – 2 باب -3 باب وأيضا لوحة تحكم بعدد 4 باب؛ موضح أيضا فى الشكل لوحة الرموز الـLegend .



2- لوحة التحكم الرئيسية الـData Base Controller

هى اللوحة الرئيسية للنظام والتي يتم ربطها مع جميع اللوحات الفرعية الـ Door Controller.

يتم ربط اللوحة الرئيسية مع جهاز الكمبيوتر ومن خلال الـManagement Software نقوم بعمل الـConfiguration الخاصة بكل الأبواب وإدخال المستخدمين وإعطائهم الـ Access Rightsالخاصة بهم.

يجب أن يضاف للنظام أيضا Card Issue Printer وهي الخاصة بإصدار الكروت بالبيانات المطلوبة.

تختلف البرامج باختلاف الأنواع ولكنها تؤدى معظم المهام مثل إمكانية فتح الأبواب تلقائيا فى حالة حدوث حرائق وذلك من خلال ربطها بنظام الحريق الخاص بالمنشأة.

يمكن سحب البيانات عن طريق فلاش ميموري أو من خلال الشبكة الداخلية أو شبكة الأنترنت بحيث من الممكن الرجوع الى التقارير ومشاهدة جميع الحركات التي تمت على الماكينة كما يمكن عمل مواعيد بحيث يتم اختيار الماكينة للسماح بالدخول والخروج لكل موظف أو كل مجموعة على حدي.

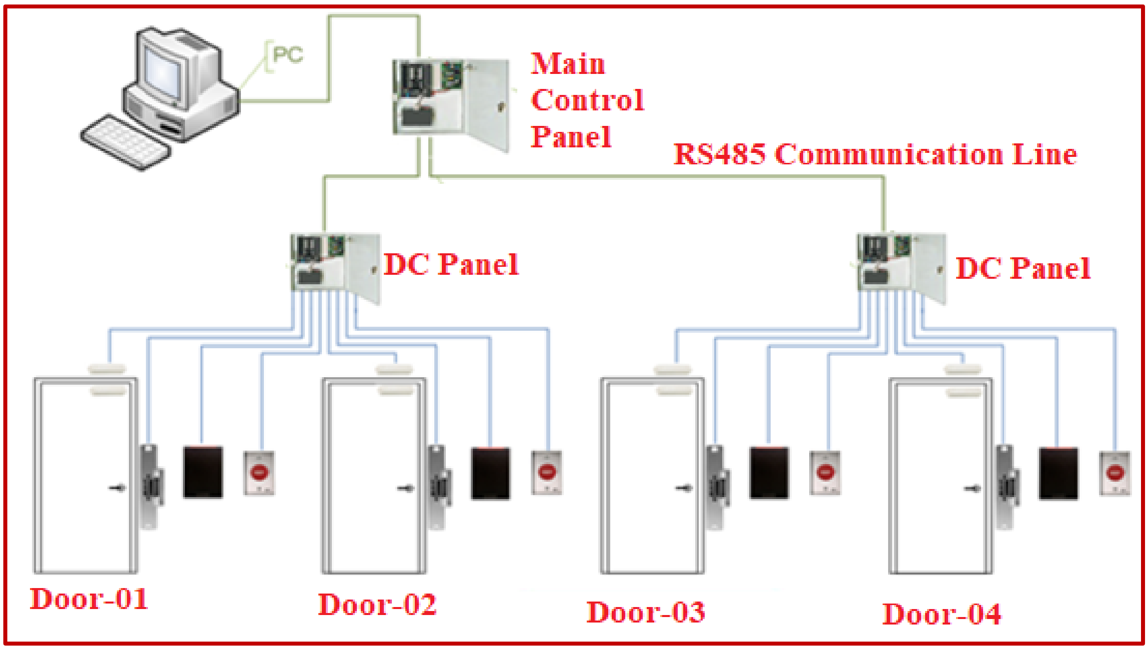
<u>ملاحظة هامة:</u> يجب الا تزيد المسافة بين لوحة التحكم الرئيسية وأبعد لوحة للـ **Door Controller** عن 1200 متر طبقا للمواصفات الفنية للكابلات المستخدمة كما هو موضح فى الجدول.

Characteristics of RS485

	RS485
Network topology	multipoint
Max distance (acc. standard)	1200 m
Max speed at 12 m Max speed at 1200 m	35 Mbs 100 kbs
Max slew rate	n/a
Receiver input resistance	≧ 12 kΩ
Driver load impedance	54 Ω
Receiver input sensitivity	±200 mV
Receiver input range	-7..12 V
Max driver output voltage	-7..12 V
Min driver output voltage (with load)	±1.5 V

<u>يوضـــح الشـــكل التالى</u> عدد 4 أبواب حيث تم تخصـــيص لوحة فرعية الـــــــ **Door Controller** لكل عدد 2 باب وتم ربط اللوحات الفرعية باللوحة الرئيســـية عن طريق كابل الـRS485 .

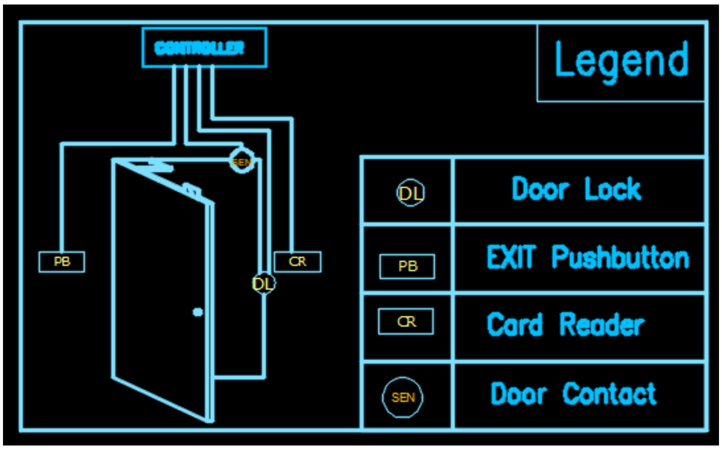
تم توصيل الـReaders والـDoor Locks والـDoor Monitors والـPush to Exit جميعهم على لوحة التحكم الـDC كما هو موضح فى الشكل.

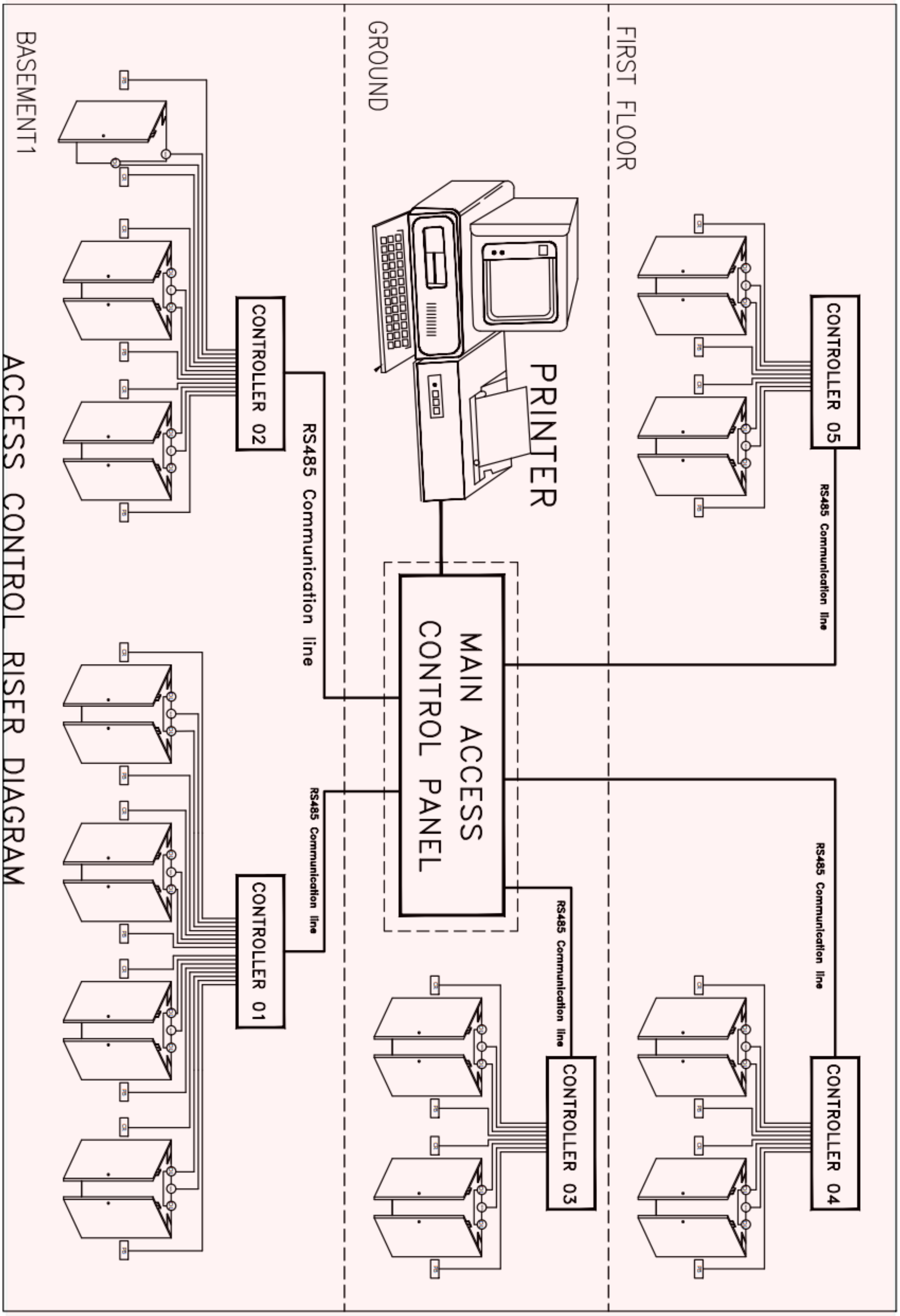


سابعا مصدر الكهرباء: يجب توفير مصدر كهرباء احتياطي (UPS) بجانب المصدر الرئيسي لضمان استمرارية عمل النظام حتى بعد انقطاع التيار الرئيسي (Main supply)

مثال تطبيقي رقم 1:

يوضح الـSingle Line Diagram المبين فى الشكل التالى التحكم فى عدد من الأبواب بالمبنى؛ هذه الأبواب موجودة فى الدور البدروم والدور الأرضي والدور الأول. تم تخصيص عدد 2 لوحة تحكم فرعية فى دور البدروم لتتحكم فى عدد أربع أبواب للوحة الأولى وعدد 3 أبواب للوحة الثانية وكذلك فى الدور الأرضي والأول كما هو موضح بالشكل.




ACCESS CONTROL RISER DIAGRAM
BASEMENT1
GROUND
FIRST FLOOR
PRINTER
MAIN ACCESS CONTROL PANEL
CONTROLLER 01
CONTROLLER 02
CONTROLLER 03
CONTROLLER 04
CONTROLLER 05
RS485 Communication line

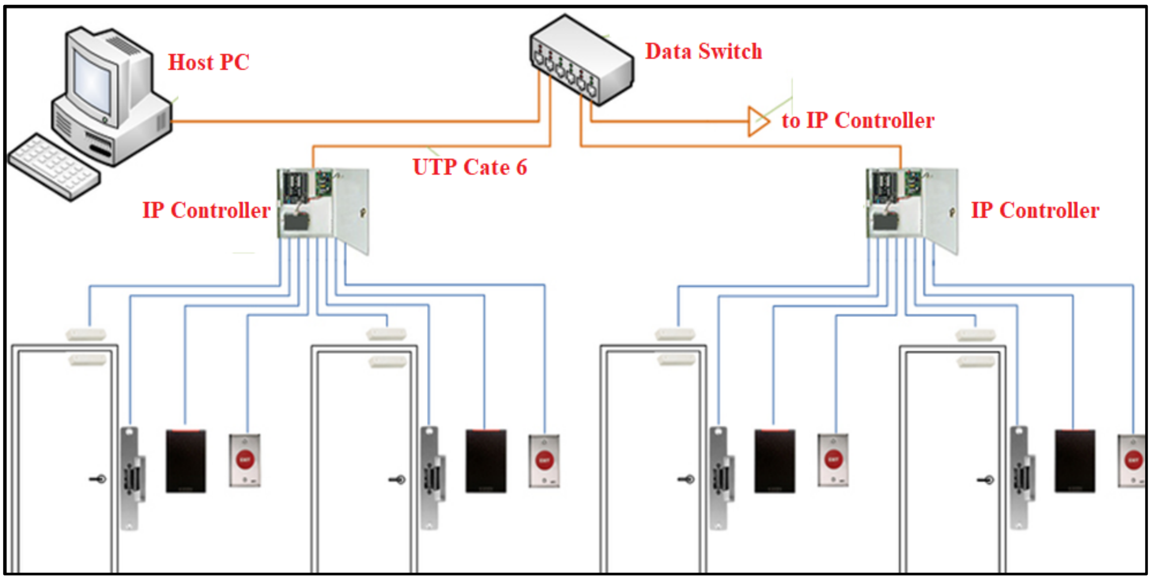
نظام التحكم فى الأبواب عن طريق IP

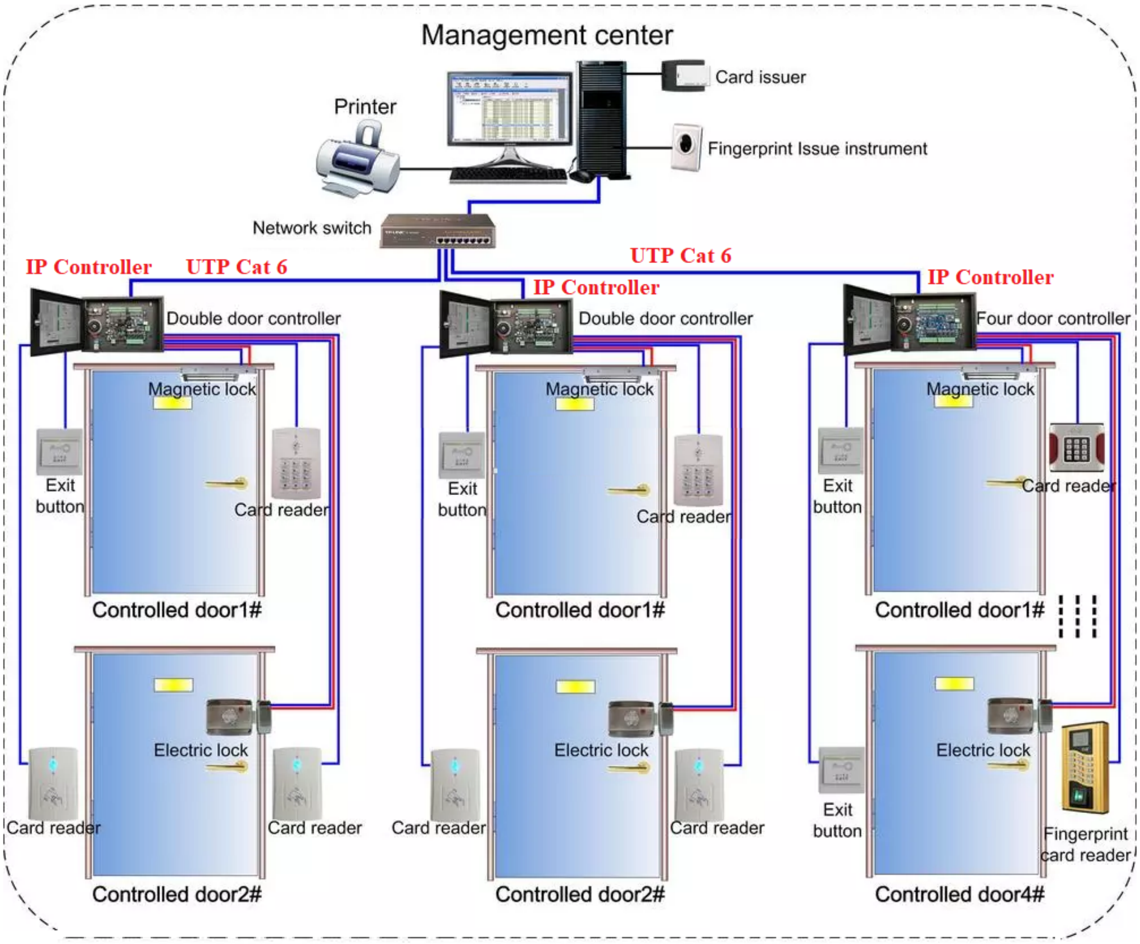
يتم إستخدام لوحات تحكم من النوع الـIP وبالتالى يتم ربط جهاز الكمبيوتر مع الـ Data Switch التى تقوم بتوصيل البيانات الى لوحة الـIP Controllor وبالتالى تقوم اللوحة بدورها بالتحكم فى الابواب.

فى هذا النوع يتم استبدال كابلات الـRS485 بكابلات الـ UTP؛ غالبا ما يتم استخدام كابلات من النوع UTP Cat6 ؛ مع ملاحظة أن اقصى مسافة أو اقصى مسار لهذه الكابلات يجب ألا يتعدى 90 متر.

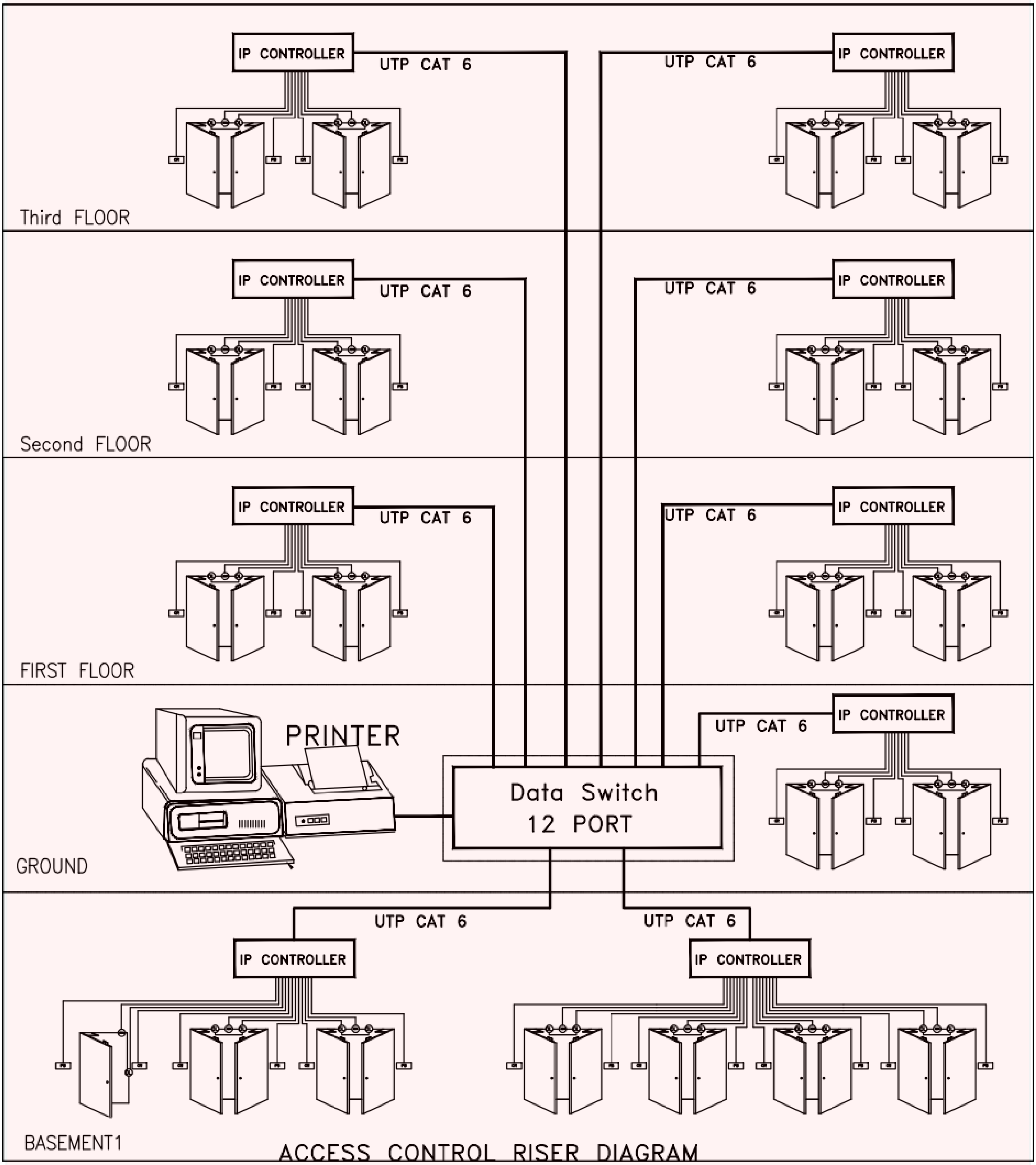
يوضح الشكل التالى نظام التحكم فى الابواب عن طريق الـIP Controller.

- من خلال لوحة الـIP Controller يمكننا التحكم حتى أربعة أبواب للوحة الواحدة.
- يتم توصيف الـData switch بعدد الـPorts حيث يتوفر بأعداد حتى 48 Port ولمزيد من التفاصيل أنظر الفصل الخاص بالـData network.
- الكابلات المستخدمة من النوع الـUTP CAT6
- يراعى توفير مخرج كهرباء عن كل باب لتغذية الـIP Cotroller ويفضل أن يكون من مصدر الـUPS .
- لابد من استخدام لوحة الـ patch panel مع كل switch .

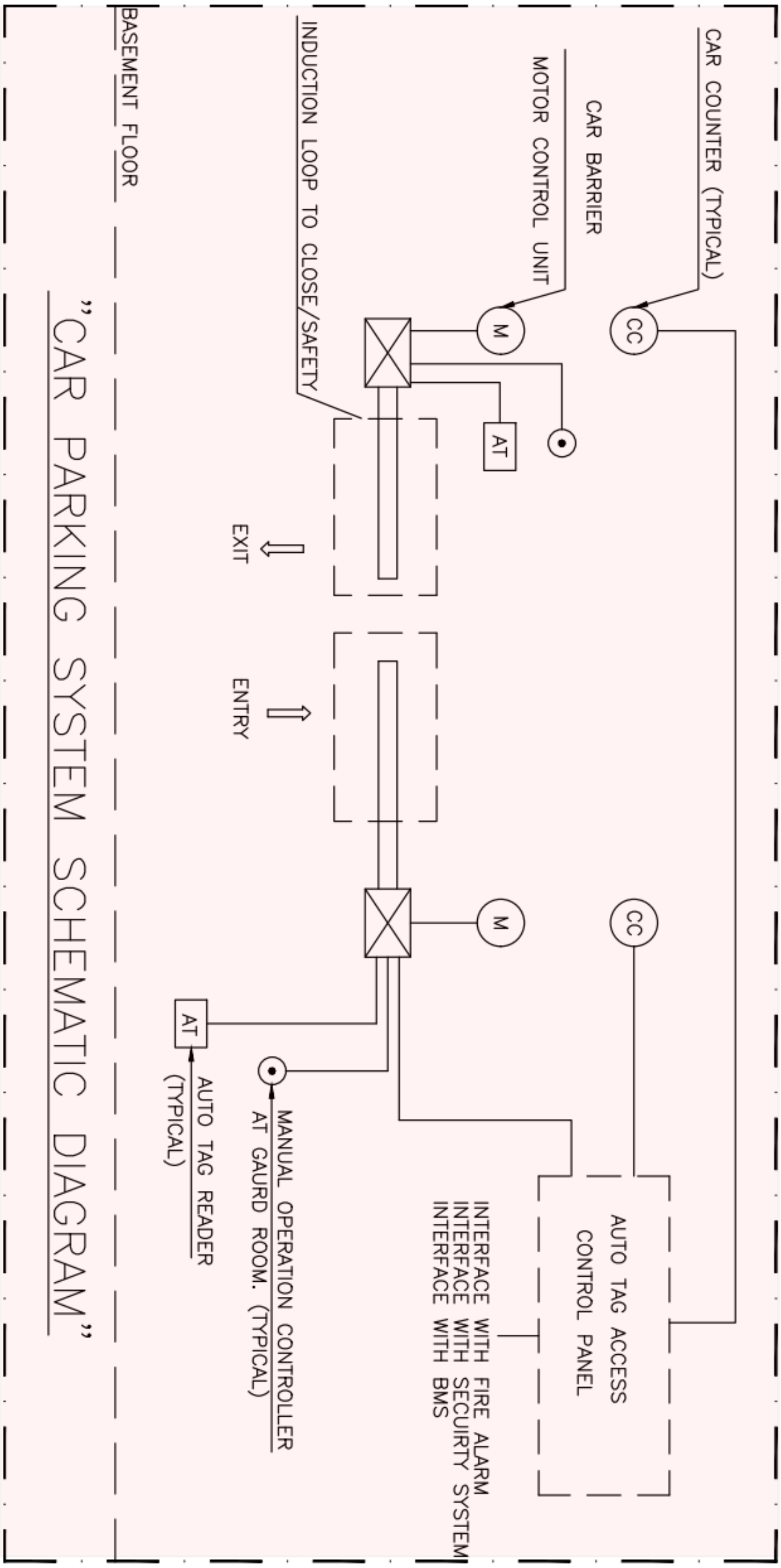



Management center
Card issuer
Printer
Fingerprint Issue instrument
Network switch
IP Controller
UTP Cat 6
UTP Cat 6
IP Controller
IP Controller
Double door controller
Double door controller
Four door controller
Magnetic lock
Magnetic lock
Magnetic lock
Exit
button
Card reader
Exit
button
Card reader
Exit
button
Card reader
Controlled door1#
Controlled door1#
Controlled door1#
Electric lock
Electric lock
Electric lock
Card reader
Card reader
Card reader
Card reader
Exit
button
Fingerprint
card reader
Controlled door2#
Controlled door2#
Controlled door4#

مثال تطبيقي رقم 2:



مثال تطبيقي رقم 3:



Chapter 6

Nurse Call System
نظام استدعاء الممرضات

مقدمة عامة

نظام الـNurse call أو نظام استدعاء الممرضات بالمستشفيات؛ ويعتبر وسيلة لرفع كفاءة الخدمة فى المستشفيات حيث يقوم النظام بإظهار رقم الغرفة أو السرير على لوحة البيان فى محطة التمريض الموجودة في الغرفة الخاصة بالممرضات مما يسمح بتقديم أفضل رعاية وخدمة طبية؛ وتهدف أنظمة استدعاء الممرضات الـNurse call الى تسهيل عملية الرعاية الصحية للمرضى ومساعدتهم في حالة الطوارئ ويسمح بتسهيل التواصل بين الفريق الطبي من أطباء وممرضات.

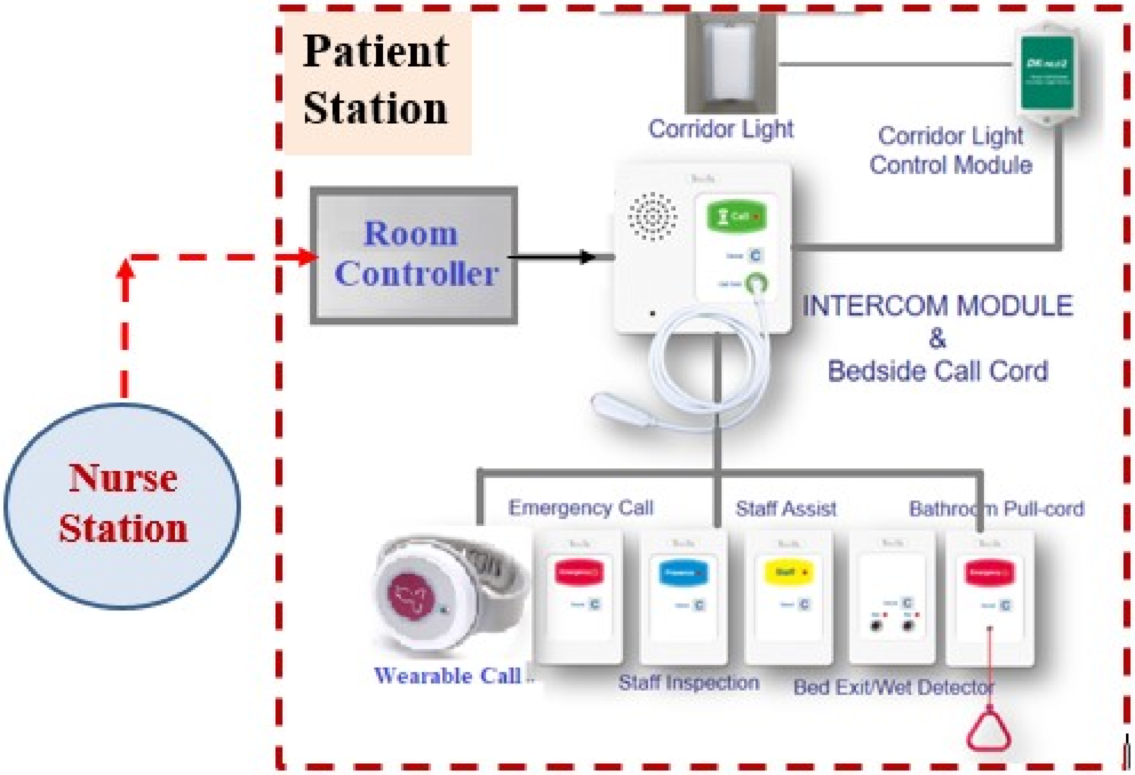
المكونات الرئيسية لنظام الـNurse Call

A-محطة المريض (Patient Station)

B-محطة التمريض (Nurse Station)

C-محطة التحكم الرئيسية (Master Nurse Call System Control Panel)

D-الكابلات



أولا محطة التمريض وطرق استدعاء الممرضات

يوجد عدة أساليب أو وسائل لاستدعاء الممرضات ومن هذه الطرق.

1- نقطة الاستدعاء Bedside Call Cord or Call Point

عند طلب المريض لمحطة التمريض عن طريق الضغط على الـCall Point تعمل اللوحة على إرشاد ممرضة الاستقبال وتضاء لمبة بلون أحمر على باب غرفة المريض وبحضور الممرضة الى الغرفة تقوم بإلغاء الطلب من لوحة الـ Bed Side Call Cord.

- يمكن تثبيت هذه اللوحة فى وحدة الـ Bed Head Unitعلى ارتفاع ما بين 160 الى 170 سم من الأرض النهائية وكذلك يمكن تثبيتها على الحائط بجوار سرير المريض بحيث تكون فى متناول المريض.

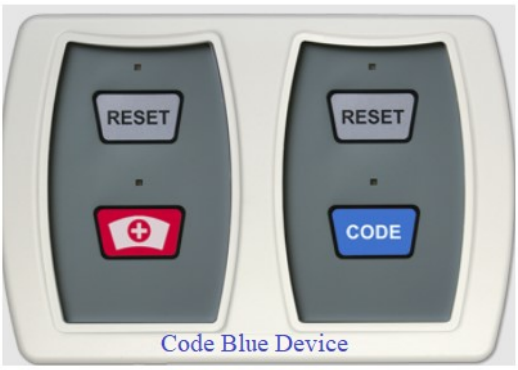
- يمكن ربط أكثر من الـCall Cord على لمبة بيان واحدة.

يتم توصيل الـ Call cord مع الحساسات ولمبات التحذير التى تعلق فوق الباب من الخارج بالـRoom Controller الذي يتم توصيله بالـ Nurse Station كما هو موضح بالشكل السابق.

2- شداد الحمام (Bathroom Pull Cord)

من إحدى طرق الاستدعاء ويوضع بجانب قاعدة التواليت ويفضل تركيبة يمين الجالس ويكون على ارتفاع حوالي 120 سم من الأرض النهائية.

عندما يقوم المريض بشد الشداد فتضاء اللمبة خارج الغرفة وتظهر حالة طوارئ في اللوحة الرئيسية عند التمريض.



Code Blue Device

يفضل وضع شداد أخر عند مكان الاستحمام الـ shower ويكون الشداد واصل الى الأرض ومتصل بالجهاز فى السقف.

تعتبر الإشارة من الشداد حالة طوارئ.

يوجد جهاز بجوار الـ Call Cord يسمى جهاز Code Blue Device ويستخدم فقط من قبل الممرضة وليس المريض؛ حيث يستخدم لإلغاء حالة الطوارئ عند طلب الخدمة من جهة الشداد الموجود بالحمام أو طلب الاستعانة بمساعدة أخرى من فريق الطاقم الطبى.

3- زر الطوارئ Emergency Call

من إحدى طرق الاستدعاء ولكن فى حالة الطوارئ فقط ويوضع بجانب السرير ويمكن الضغط عليه مباشرة وهناك أنواع أخرى يتوافر بها شداد.

عندما يقوم المريض بشد الشداد أو الضغط على زر الطوارئ تضاء اللمبة خارج الغرفة وتظهر حالة طوارئ في اللوحة الرئيسية عند التمريض وعندما تأتى الممرضة الى غرفة المريض تضغط على زر الإلغاء الـcancel لإلغاء الإشارة.

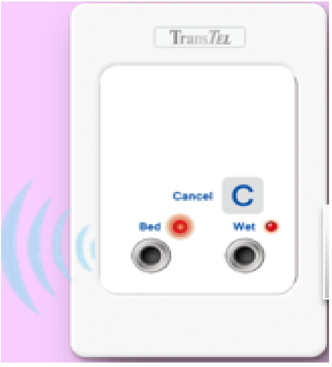
Wearable Call Point -4

من إحدى طرق الاستدعاء المتطورة وهي عبارة عن نقطة اتصال قابلة للارتداء فى اليد مثل الساعة؛ وأهم ما يميزها أنها تتيح للمريض طلب المساعدة فى أى مكان بالغرفة.

5- سماعة الوسادة Pillow Speaker

من إحدى طرق الاستدعاء ويتميز الـ Pillow بأنه قابل للتنقل وسـهل الحمل مثل الهاتف ويوضـع أسـفل الوسـادة بالسـرير؛ وتتوفر به الوظائف التالية بشكل قياسي:

استدعاء طاقم التمريض - اتصـال صـوتي مع الموظفين حيث يتوفر به مكبر صـوت - التحكم فى الإضاءة - تشغيل الـTV . ويتوفر منه لدى الشركات المصنعة Wire and Wireless.



Bed Exit/Wet Sensor -6

يقوم الحساس بإرسال إشارة الى الـNurse Station فى حالة غادر المريض السرير أو أصاب السرير مياه؛ ويستخدم هذا الحساس لحالات معينة من المرضى.

7- لمبة البيان الـ Dome Light

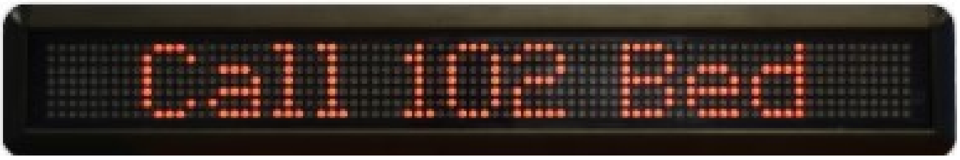
- يثبت الـDome light فوق باب غرفة المريض من الخارج لتوفير إشارة مرئية للمكالمات الصادرة من جانب السرير والحمام بالإضافة إلى طلب المريض الى خدمة معينة.
- ينبه ضوء الـDome light المرضة أو الموظفين إلى الموقع الصحيح لمصدر المكالمة لتسريع الاستجابة.
- الـ Dome light عبارة عن مصباح ليد متعدد الألوان لتوفير إعلان عالي الوضوح لمكالمات المرضى بحيث يعبر كل لون عن طبيعة ونوع الإشارة المرسلة مثل حالة الطوارئ أو استدعاء الممرضة لأي شيء غير طارئ أو الأولوية؛ بمعنى إذا دخلت الممرضة غرفة المريض ووجدت الحالة خطيرة وقامت بالضغط على زر الـ Code Blue فيعمل على إضاءة لون أخر.
- للتوضيح أكثر فى حالة استخدام الـDome light يمكن تخصيص اللون الأبيض للحالات الـNormal واللون الأحمر للـEmergency واللون الأخضر للـPriority؛ بمعنى أنه في حالة إضاءة اللمبة الخضراء أعلى غرفة ما؛ وهناك لمبة حمراء على غرفة أخرى فإن الأولوية أن تذهب الممرضة الى غرفة ذات اللون الأخضر.
- يمكن ربط أكثر من سرير على لمبة بيان واحدة فى حالة العنابر والغرفة التى يتواجد بها أكثر من سرير.

Corridor Display -8

الـCorridor Display عبارة عن وحدة إضاءة توضع فى الممرات بحيث تدل الممرضة على الغرفة التى توجد فيها الإشارة مما يسهل عملية الوصول.

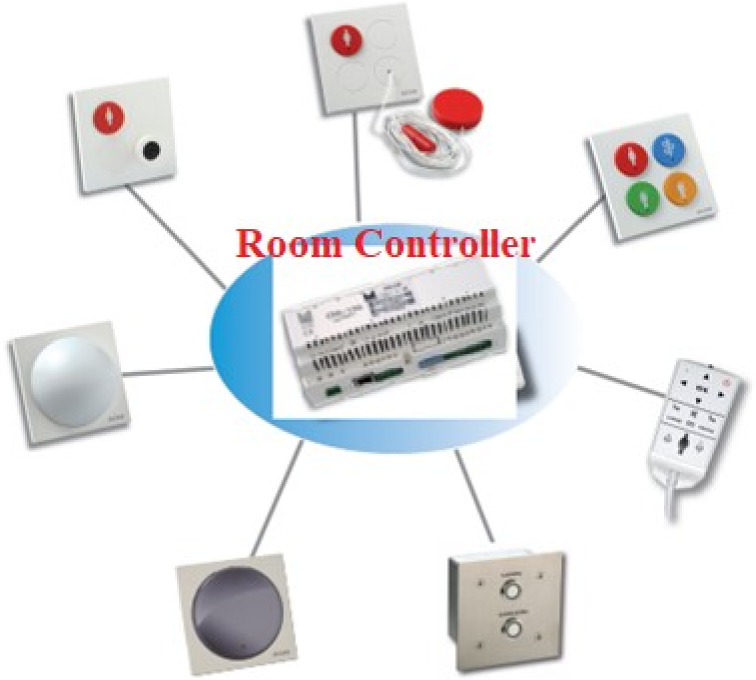
يمكن تثبيتها على الحائط أو بالسقف في الممرات لتوفير مؤشر اتصال سريع وواضح لفريق التمريض المشغول.

يجب أن تكون الشاشة ذات 3 ألوان بحيث تكون مرئية بوضوح من مسافة 10 أمتار على الأقل.

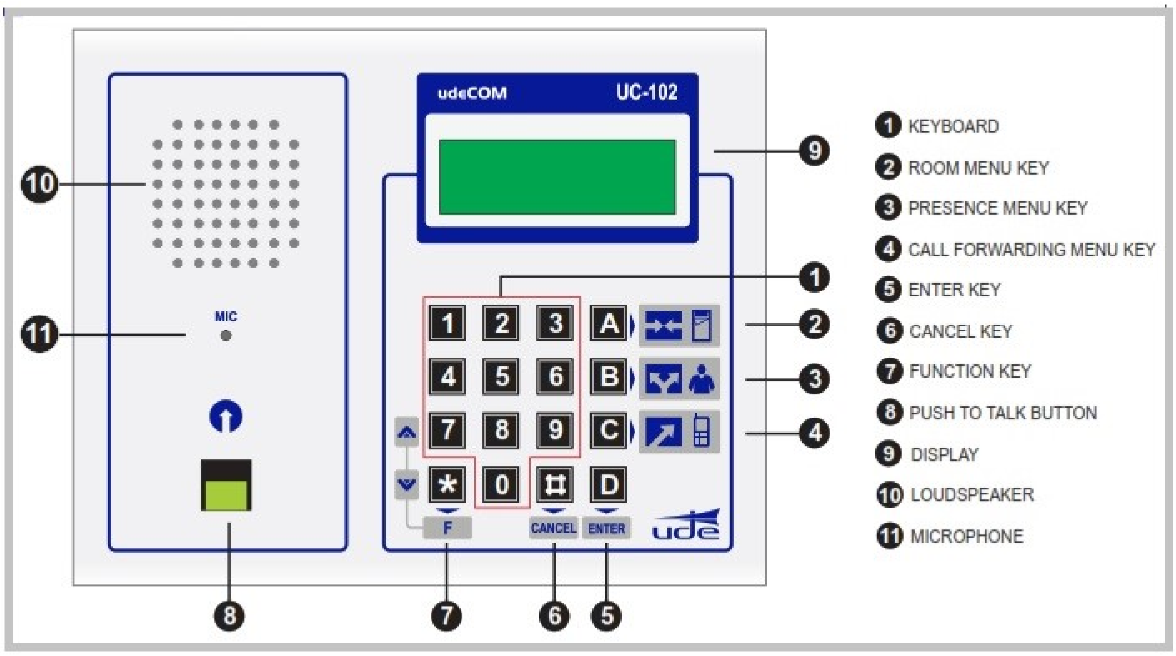


Room Controller -9

الـRoom Controller بمثابة نقطة التوصيل والتغذية لجميع نقاط الاستدعاء فى الغرفة حيث يقوم بالتوصيل بين أجهزة النداء المختلفة فى الغرفة ومحطة التمريض.



ثانيا محطة التمريض Nurse Station



لوحة الـNurse Station يتم تثبتها عند الاستقبال وبها لمبة بيان تظهر إضاءة حمراء عند طلب المريض للطوارئ وتقوم اللوحة بإخراج صوت لتنبيه ممرضة الاستقبال لوجود طلب من إحدى المرضى بأحد الغرف أو الحمامات واللوحة متصلة بشاشة يظهر عليها مخطط يوضح مكان الغرفة ومزوده أيضا بزر لعمل فصل التنبيه دون إلغاء مصدر الإضاءة وهى

مزودة ببطاريات تعمل فى حالة انقطاع التيار الكهربي؛ بالتالي تمنح محطة التمريض القدرة على التواصل مباشرة مع المرضى والاستماع إلى احتياجاتهم ؛ مما يلغي الحاجة إلى الذهاب الغير ضروري إلى غرف المرضى.

يراعى عند توصيف الـNurse Station

- إمكانية عرض ثلاثة استدعاءات فى نفس الوقت على الأقل.
- مؤشرات بصرية تميز الاستدعاءات المتزامنة فى نفس الوقت.
- يجب أن تتميز أنواع الاستدعاءات المختلفة الـCall Types بنغمات رنين والوان مختلفة لسهولة التمييز بينهم.
- يجب أن يكون النظام سهل الاستعمال وذلك باستخدام أزرار المساعد Help Buttons لإظهار كيفية الاستخدامات خطوة بخطوة على الشاشة.
- يجب أن تعرض الاستدعاءات على الشاشة برقم الغرفِة ورقم السرير وحالة النداء.
- عرض الـplan على الشاشة ليتمكن فريق التمريض بمشاهدة المنطقة أو الجناح بالكامل.

ثالثا محطة التحكم الرئيسية

Master Nurse Call System Control Panel

محطة التحكم الرئيسية هى مركز الإدارة والتحكم لنظام استدعاء الممرضات؛ يراقب ويتحكم في جميع الاتصالات بين مكونات النظام المختلفة.

يعمل مركز التحكم أيضًا كواجهة مركزية لإدخال وإخراج البيانات والاتصالات الصوتية ورسائل النظام.

يتصل بمصدر التيار الكهربائي ويتضمن بطاريات احتياطية كاملة لحماية النظام في حالة حدوث عطل في مصدر التيار الكهربائي؛ كما أنه يخزن معلومات البرمجة النصية ويمكن استخدامه لتكوين النظام بمجرد توصيل جهاز الكمبيوتر.

<u>يراعى عند التصميم النقاط التالية.</u>

- تتوفر وحدة التحكم الرئيسية بعدد 2 -4-6-8 Loop.
- فى الـLoop الواحد يمكن توصيل حوالي 100 الى 120 نقطة اتصال Call Point
- يفضل عمل Loop لكل دور على حدي.
- يفضل تغذية وحدة التحكم الرئيسية من لوحة كهرباء متصلة بجهاز UPS أو توفير جهاز UPS لتغذية اللوحة على أن يعمل لمدة لا تقل عن 30 دقيقة.
- يتم توصيل جهاز كمبيوتر مثبت عليه برنامج التشغيل الخاصة بنظام استدعاء الممرضات؛ مما يتيح المتابعة لجميع الحركات والأنشطة الخاصة بالنظام المرئي والتخزين.

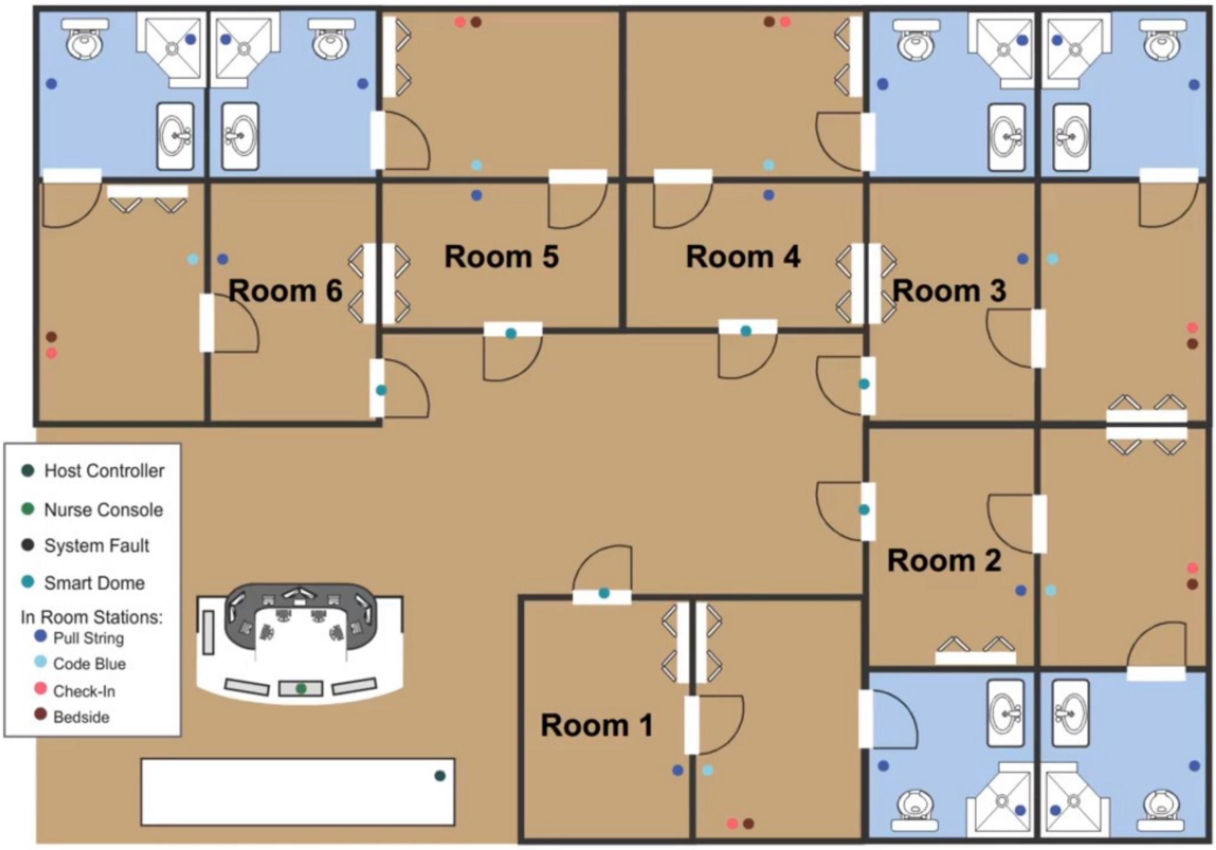
مثال تطبيقى رقم 1:

يوضح الشكل التالى مسقط أفقى لدور بمستشفى تحتوي على عدد 6 غرف مرضى بالإضافة الى محطة تمريض.

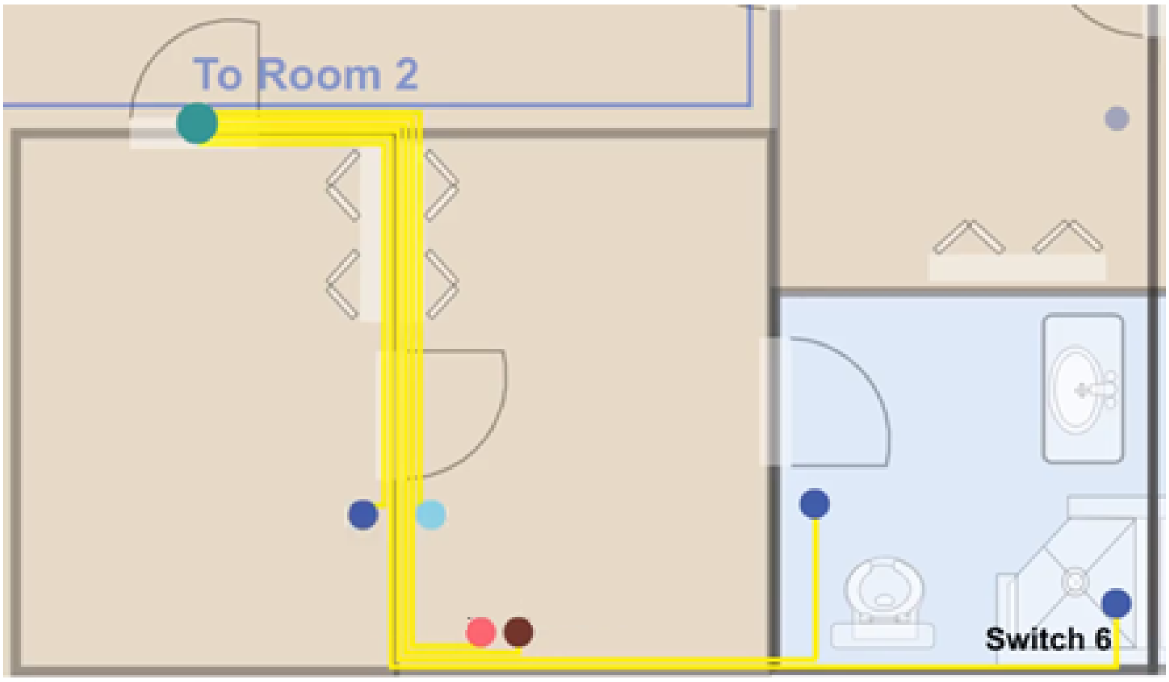
خطوات التصميم

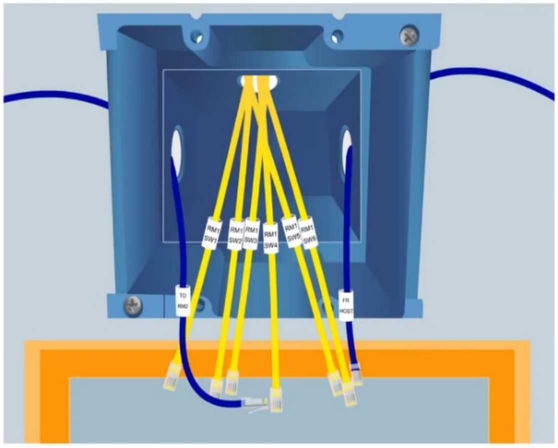
1) نبدأ بتوقيع أماكن نقاط الاستدعاء فى كل غرف الإقامة كما هو موضح فى الـplan وتعريف كل نقطة فى لوحة الرموز الـLegend .

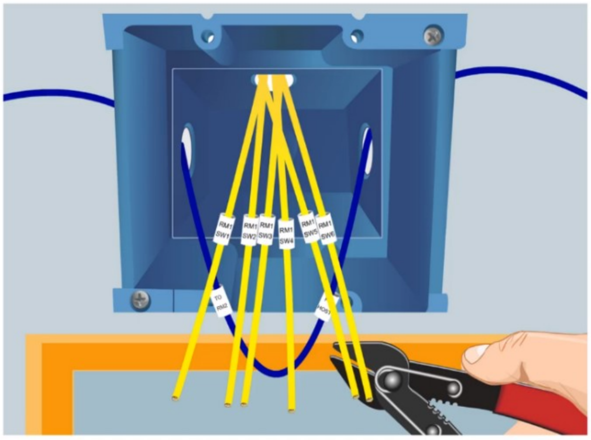
2) تحديد مكان لوحة التحكم Local Control Panel وغالبا ما توضع عند محطة التمريض كما هو موضح بالشكل.

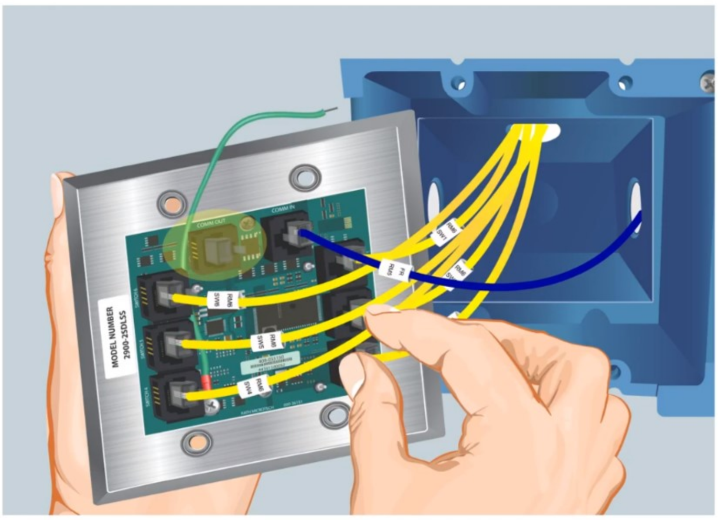


3) تجميع كل نقاط الغرفة عند مخرج بجوار لمبة البيان فوق باب غرفة المريض؛ وطبقا لهذا المثال يوجد عدد 6 نقاط بالغرفة وبالتالي يتم تجميع عدد 6 أسلاك عن نقطة البيان كما هو موضح باللون الأصفر فى الشكل التالى.



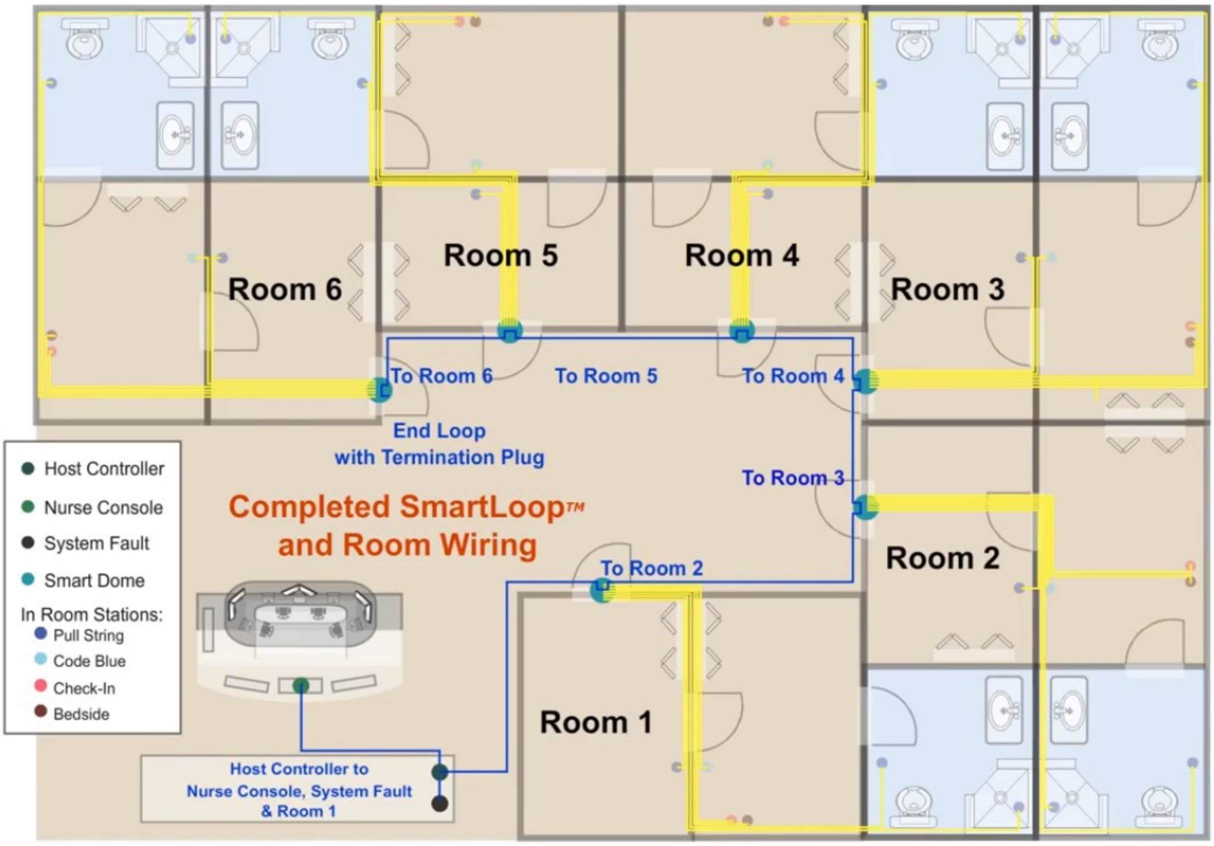




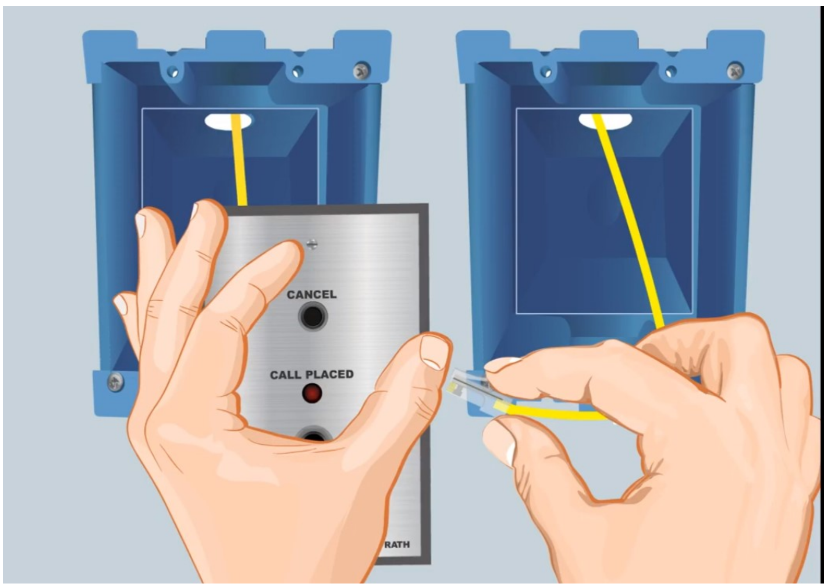


4) يتم تركيب وحدة الـ Room Controller عند لمبة البيان؛ وطبقا لهذا المثال يتم توصيل عدد 6 نقاط (اللون **الأصفر**) بالإضافة الى نقطة الدخول والخروج للـ loop (اللون **الأزرق**).

5) توصيل لوحة الدور الـ Locale Control Panel بـ Nurse Station وكذلك الـ Room Controller عند كل غرفة مريض كما هو موضح باللون الأزرق فى الشكل التالى.



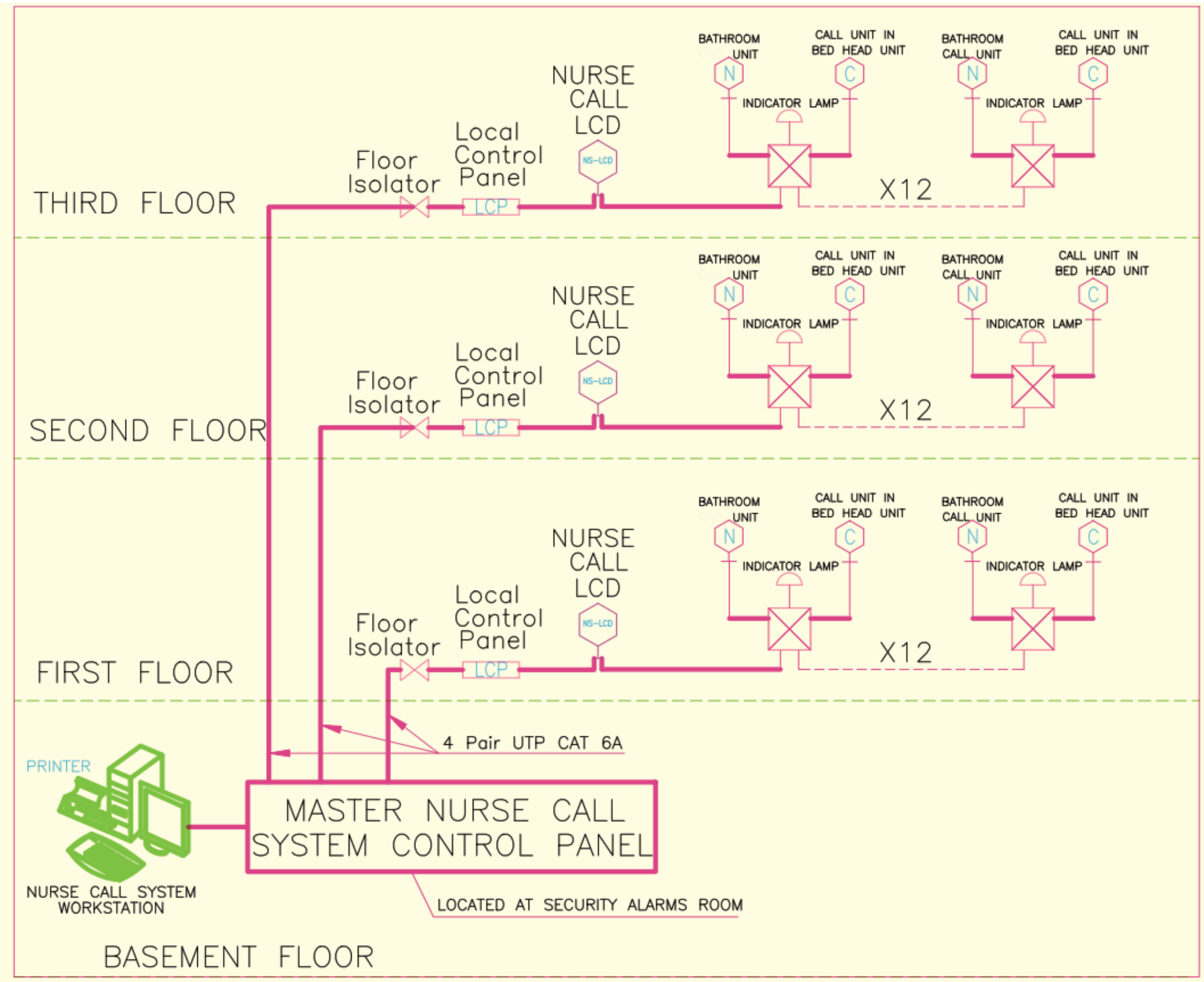
6) تركيب جميع نقاط الاستدعاء بالغرفة.



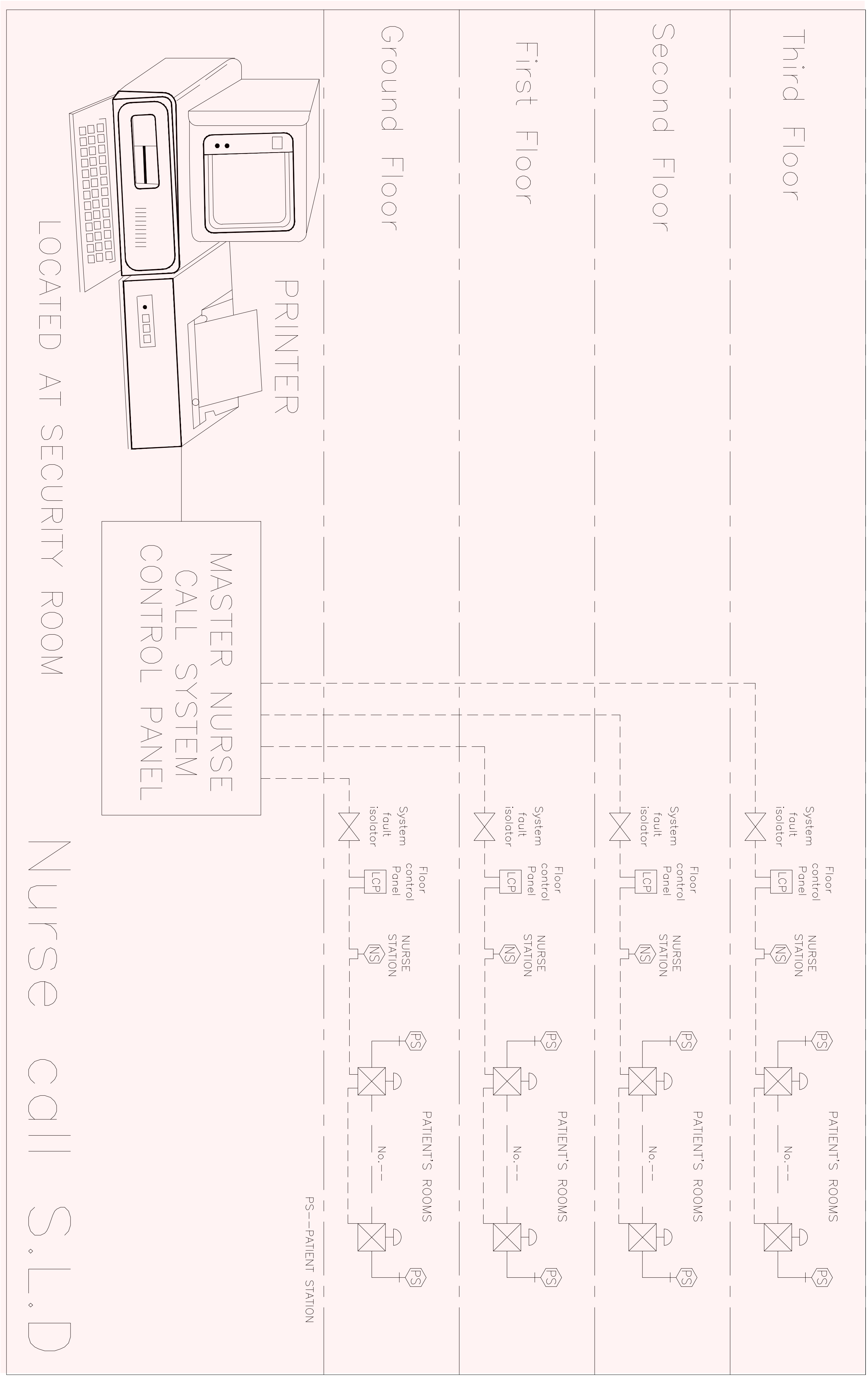
7) توصـيل جميع لوحات الأدوار الــــ Local Control Panel مع الـ Master Control Panel الموجودة فى غرفة التحكم للمبنى (غرفة التيار الخفيف).

8) يفضـل توصـيل الـــــSystem Fault Isolator قبل الدخول على لوحة Local Control Panel

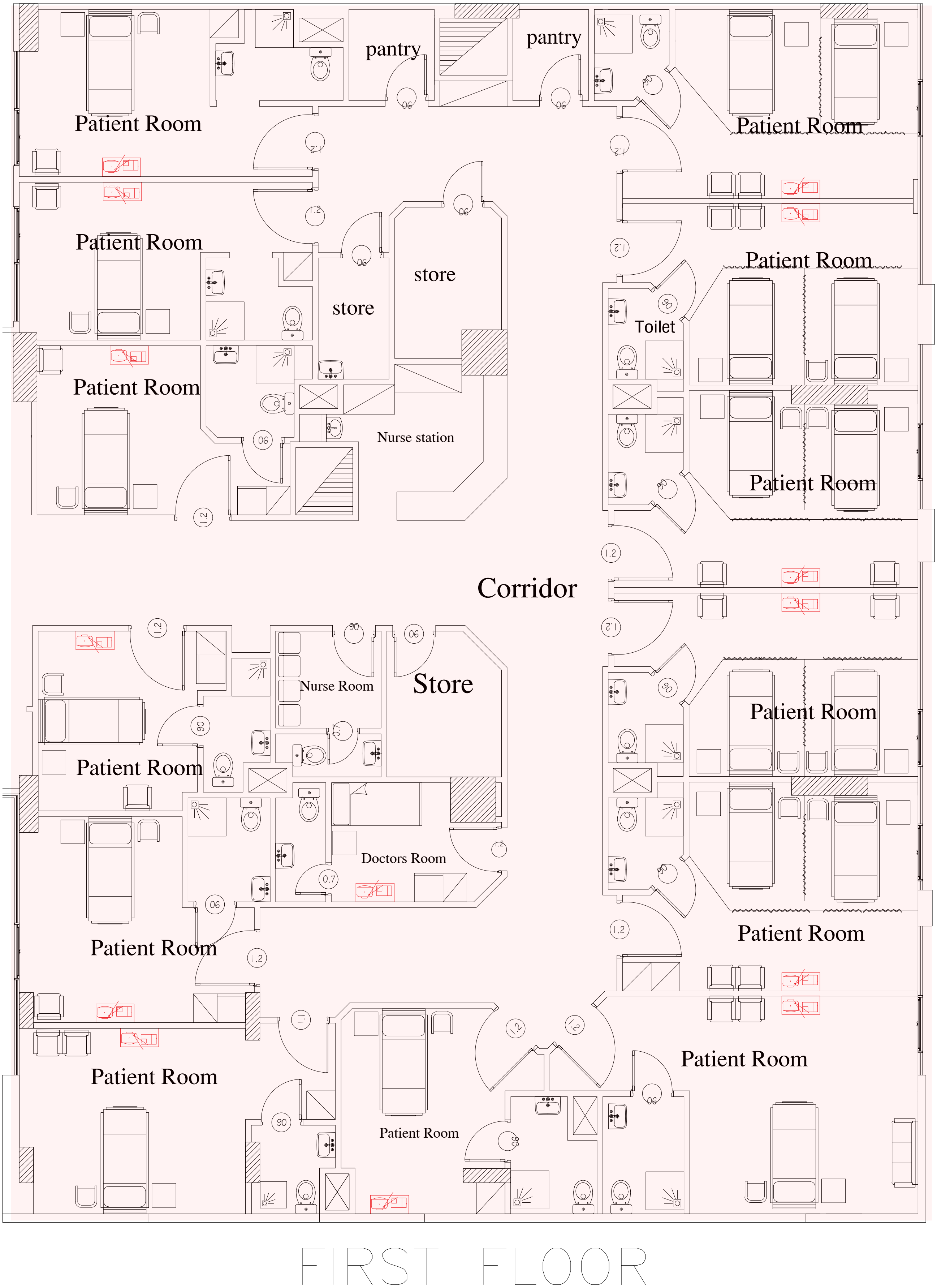
مثال تطبيقي رقم 2:

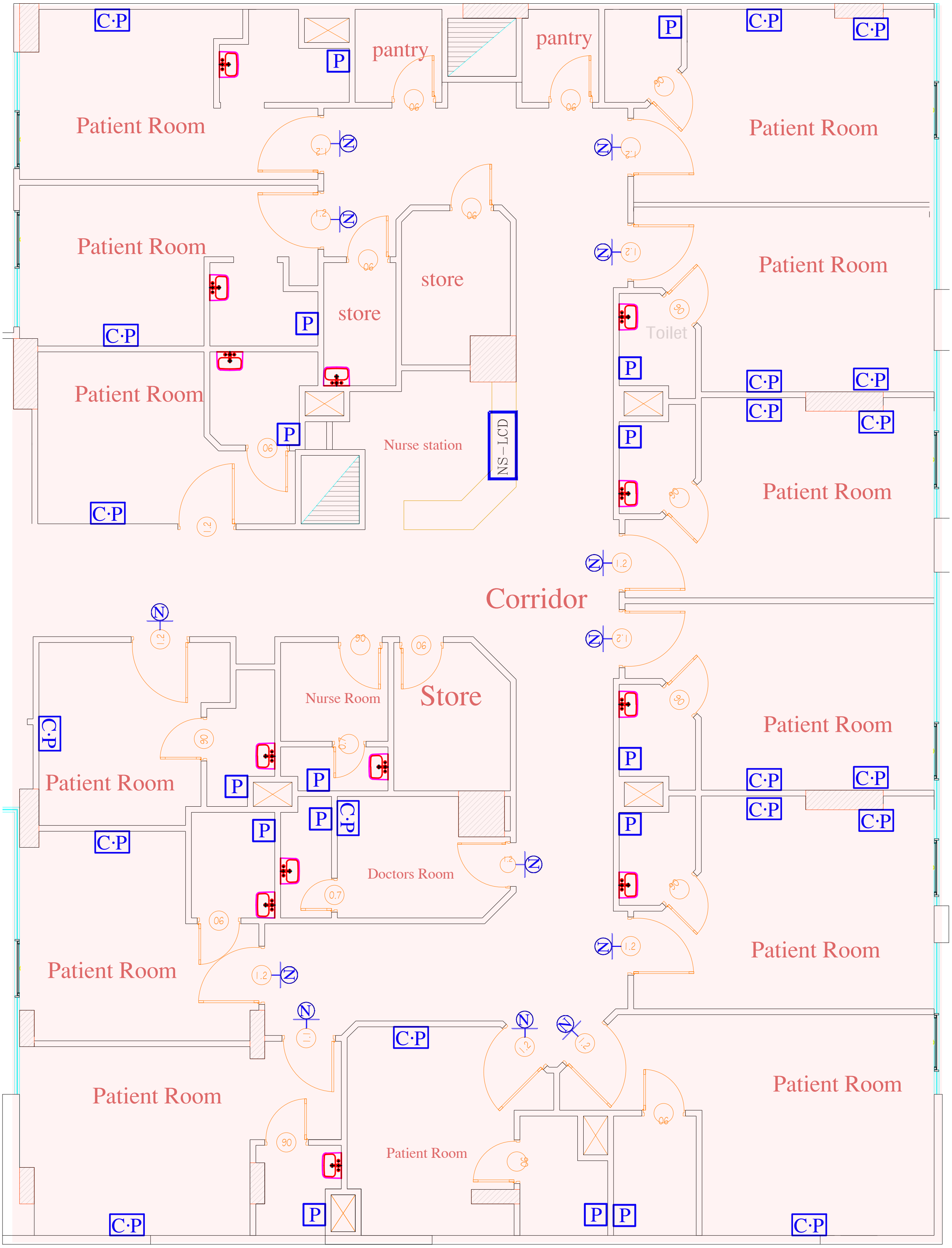


مثال تطبيقي رقم 3:

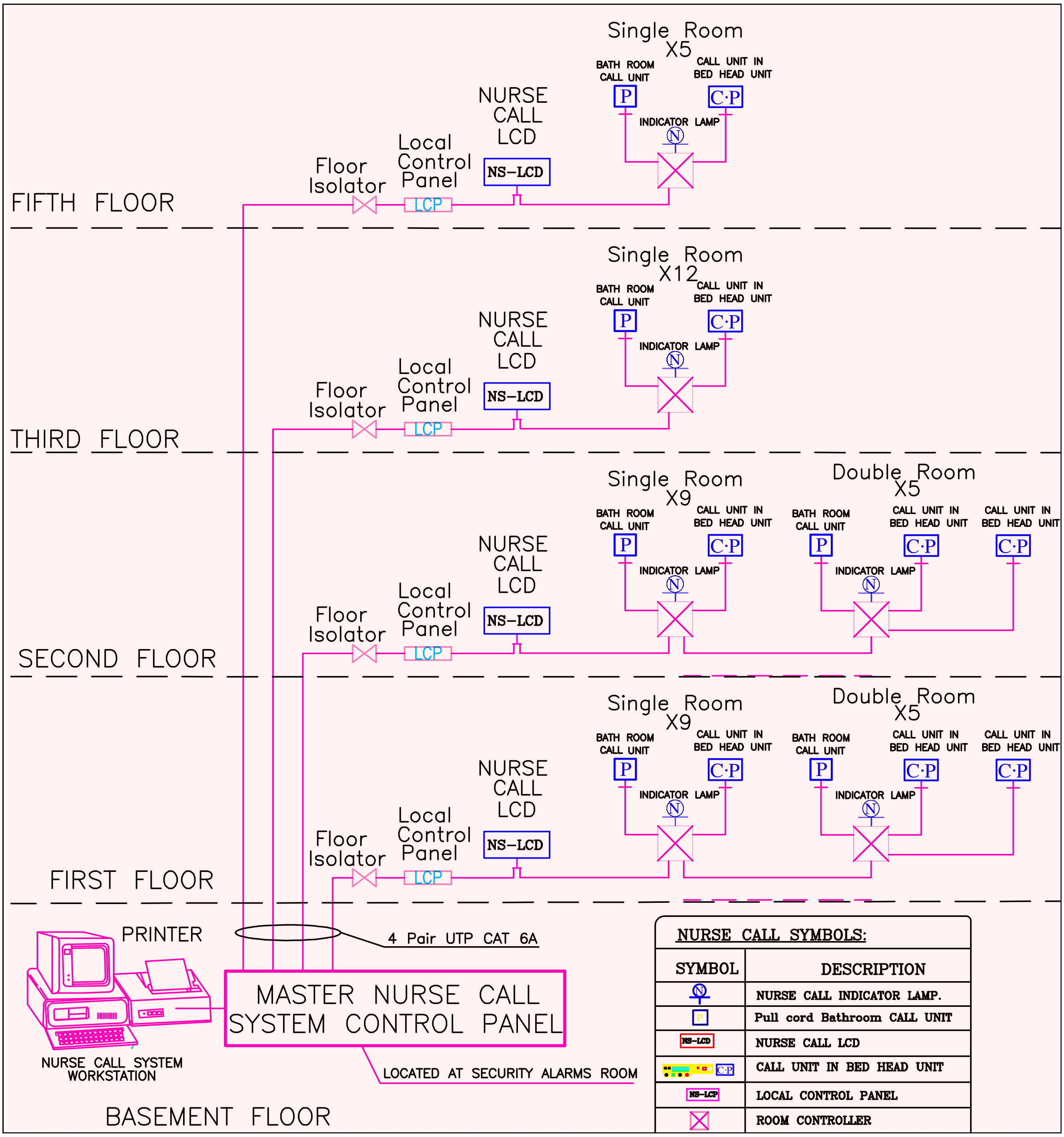


مثال تطبيقى رقم 4 : تصميم اعمال Nurse call لمشروع مستشفى.




Patient Room
pantry
pantry
Patient Room
store
store
Patient Room
Toilet
Patient Room
Nurse station
NS-LCD
Patient Room
Corridor
Nurse Room
Store
Patient Room
Patient Room
Doctors Room
Patient Room
Patient Room
Patient Room
Patient Room
Patient Room
C·P
P
N

FIRST FLOOR


FIFTH FLOOR
THIRD FLOOR
SECOND FLOOR
FIRST FLOOR
BASEMENT FLOOR
Single Room X5
Single Room X12
Single Room X9
Double Room X5
BATH ROOM CALL UNIT
CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
INDICATOR LAMP
NURSE CALL LCD
NS-LCD
Local Control Panel
LCP
Floor Isolator
PRINTER
NURSE CALL SYSTEM WORKSTATION
4 Pair UTP CAT 6A
MASTER NURSE CALL SYSTEM CONTROL PANEL
LOCATED AT SECURITY ALARMS ROOM
NURSE CALL SYMBOLS:
SYMBOL
DESCRIPTION
NURSE CALL INDICATOR LAMP.
Pull cord Bathroom CALL UNIT
NURSE CALL LCD
CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
LOCAL CONTROL PANEL
ROOM CONTROLLER

Chapter 7

الدش المركزي
MATV-SMATV- IPTV

مقدمة عامة

الدش المركزي أو نظام الستالايت المركزي هو نظام يستخدم لاستقبال وتوزيع الإشارات من القمر الصناعي (مثل القمر الصناعي نايل سات - عرب سات.........إلخ) على أكبر عدد من المشاهدين بكفاءة ودون مشكلات تذكر؛ ولعل أهم ما يميز نظام الدش المركزي أنه يمكن للمستخدم أن يقوم بربط أي عدد من الرسيفر بطبق واحد فقط دون التأثير على قوة الإشارة أو كفاءتها.

أهمية استخدام نظام الدش المركزي

مع ظهور العمارات الضخمة والتي تتكون من عدد كبير من الوحدات السكنية أو الفنادق التى تتكون من عدد كبير من الغرف وكذلك المستشفيات التى تتكون من غرف الإقامة وأماكن الانتظار؛ أصبح من الضروري الاعتماد على طبق واحد فقط ويتم التوزيع على جميع الشقق أو الوحدات الموجودة في المكان دون أي تأثير على قوة الإشارة ولا على كفاءة الأجهزة؛ ليس من المنطقي أن يتم شغل السطح بعدد كبير من أطباق الاستقبال (أطباق الدش)؛ ومن هنا جاء أهمية استخدام الدش المركزي.

أنواع أنظمة الدش المركزي

1- الـSMATV – (Satellite Master Antenna Television)
2- الـMATV – (Master Antenna Television)
3- الـIPTV – (Internet Protocol Television)

النوع الأول SMATV

يسمى أيضا بـIF (Intermediate Frequency) حيث يسمح هذ النظام ببث عدد غير محدود من القنوات ولكن يحتاج لوجود رسيفر (Receiver) لكل تليفزيون ويستخدم هذا النوع فى الأبراج السكنية والمباني متعددة الأنشطة والفيلات..........إلخ.

مكونات نظام الدش المركزي من النوع SMATV

A- الإريال الـAntenna

B- أطباق الاستقبال الـ Dish

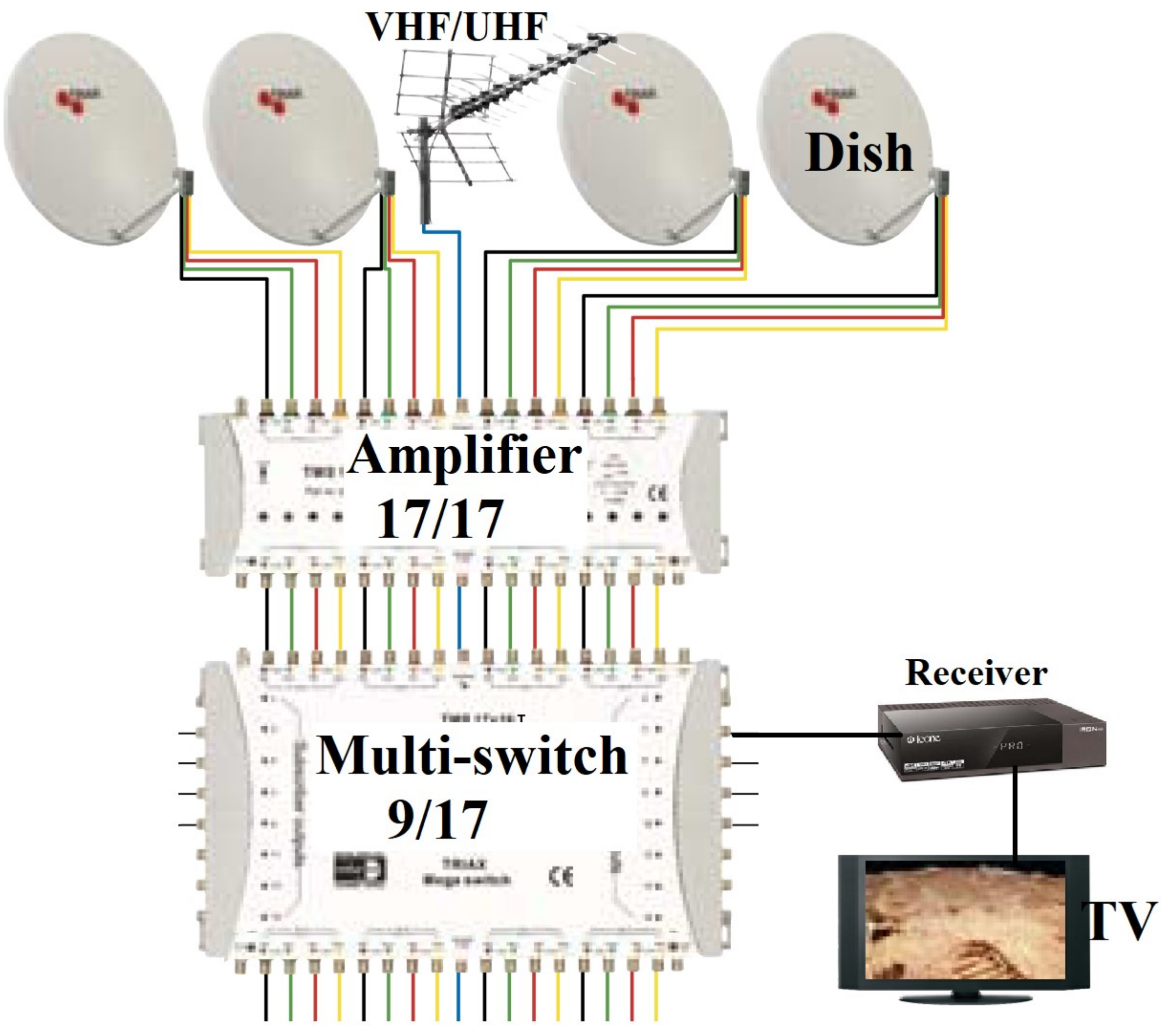
C- العدسة الـLNB

D- مكبر الإشارة الـAmplifier

E- الـMulti-switch

F- الـTV Sockets

G- الكابلات



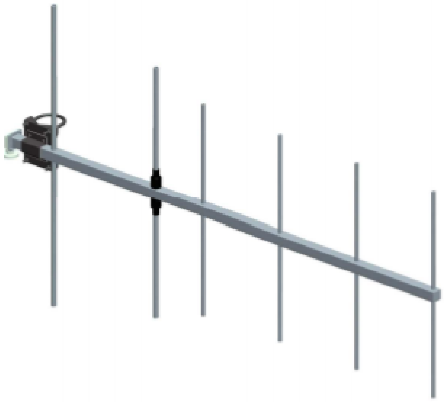
أولا: - الـAntenna

البث التلفزيوني الأرضي عبارة عن طريقة لبث مواد تلفزيونية بدون الأقمار الصناعية؛ حيث يتم بثها باستخدام موجات الراديو من خلال إرسال الـAntenna من محطة الأرسال ثم استقبالها بواسطة إريال هوائي بسيط يتم تركيبة على أسطح المباني.

تنقسم الـAntenna الى نوعين على حسب التقاطها للتردد.

الـVHF Antenna (Very High Frequency Antenna) والتي تعمل في المدي الترددي ما بين 47-300 ميجا هرتز. تعمل بعض القنوات الأرضية على هذا المدى من الترددات مثل القناة الأول والثانية والثالثة الأرضية.

Frequency [MHz]	156÷174 MHz
Impedance	50 Ω
V.S.W.R.	<1.40
Gain	9.5 dBi
HPBW	
E-plane	± 27°
H-plane	± 36°
Polarization	Vertical or Horizontal



الـUHF Antenna (Ultra High Frequency Antenna) والتي تعمل في المدي الترددي بين 300-862 ميجا هرتز؛ هذا النظام قادر على التقاط القنوات الأرضية الجديدة التى أصبح مداها الترددي من 300 الى 862 ميجا هرتز مثل قنوات النيل المتخصصة الأرضية وقد وصلت عدد القنوات الأرضية حاليا الى حوالي 69 قناة أرضية.

Technical Data	
Channels	21...69 (UHF)
Frequency range UHF	470...862 MHz
Polarization	horizontal/vertikal
Gain	14.5 dB (max.)
Forward/backward ratio	>25 dB
Aperture angle horizontal	46 °
Aperture angle vertikal	27 °
Wind load horizontal	107 N
Wind load vertical	107 N

ملاحظة: للحصــول على جميع القنوات الأرضــية بكفاءة عالية يتم استخدام الإريال الخاص باستقبال الـــــ UHF Antenna والإريال الخاص باستقبال الـــــــ VHF Antenna ويتم الربط بينهما من خلال جهاز يســمى بالـ Booster كما هو مبين فى الشكل التالى.

الــAntenna ليست فقط تقوم بالتقاط الإشارة ولكنها تكبرها بمقدار بسيط كما هو موضح فى المواصفات الفنية؛ نلاحظ أيضا فى المواصفات الـ Polarization وهي تعبر عن الاتجاه الذي يتحرك أو يتذبذب فيه المجال الكهربي للموجة من خلال سريانها في الوسط.

ثانيا: أطباق الاستقبال الـ Dish

يقوم الــ Dish بتجميع الموجات الكهرومغناطيسية من القمر الصـــناعي وبثها بحزمة كثيفة باتجاه الـعدسة الـLNB .

يتم توصــيف الــــ Dish بعدة نقاط أهمها الحجم والمادة المصـــنوع منها الطبق وكذلك الشـــركة المصنعة.

يتوفر الـ Dish بأقطار مختلفة وحيث أن الأطباق الأكبر حجما تستطيع استقبال الإشارات الضعيفة لان معدل التقاط الإشارة يتناسب طردياً مع حجم الطبق.

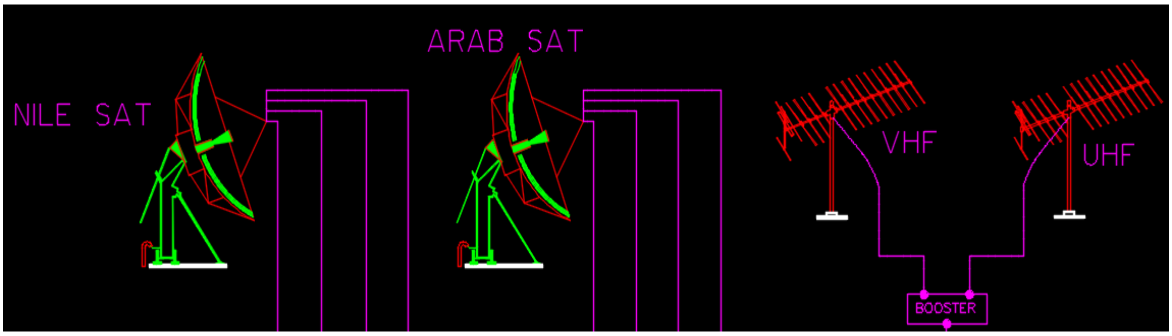
أنواع الأطباق من حيث مادة الصنع

- أطباق يتم تصنيعها من الحديد (الصاج يتم طلاءه وعزله جيداً)؛ وهي الأقل سعراً وتقدم أداءً جيداً؛ لكنها في نفس الوقت معرضة للصدأ والتلف.
- الأطباق المصنوعة من الألومنيوم؛ لها قدرة أكبر على تجميع وعكس الإشارات إلى العدسة الـLNB من أن الألومنيوم يساعد على تشكيل الطبق بشكل أكثر دقة؛ إضافة إلى مقاومته الكاملة للصدأ؛ بالتالي أسعاره مرتفعة مقارنة مع الأطباق المصنوعة من الحديد.

يوضح الجدول المواصفات الفنية لأطباق الدش من الصاج لإحدى الشركات المصنعة.

MODEL		RPA-060	RPA-080	RPA-100	RPA-120
REF.		3065	3067	3069	3060
Diameter	mm	632 x 583	779 x 845	1032 x 952	1245 x 1348
Frequency range	GHz	10.5 - 13	10.5 - 13	10.5 - 13	10.5 - 13
Gain 12,75 GHz	dB	36.4	38.5	40.3	42.4
Disk coating		Grey polyester	Grey polyester	Grey polyester	Grey polyester
Mast clamp diameter	mm	25 / 50	30 / 60	35 / 60	40 / 60
Elevation angle	°	0 - 90	0 - 58	0 - 90	0 - 90
Structure material		Galvanized steel	Galvanized steel	Galvanized steel	Galvanized steel
Total weight (ud)	kg	2.40	4.91	8.40	13.30

ملاحظة: لا يستخدم طبق متحرك فى نظام الدش المركزي؛ ولكن يتم تركيب طبق لكل قمر صناعي؛ بمعنى إذا أراد العميل استقبال القمر الصناعي نايل سات بالإضافة الى استقبال القمر الصناعي عرب سات فى هذه الحالة لابد من تركيب عدد 2 طبق دش.



ثالثا: - العدسة الـ LNB (Low Noise Block)

تستخدم الـــــLNB لتحويل الموجات الكهرومغناطيسية التى لها تردد يتراوح مداه من 10750 MHz - 12750 MHz إلى إشـــارات كهربية يتراوح مداها من MHz 950 الى 2150 MHz. وتستخدم العدسة أيضا فى تكبير الإشارة وتقليل Noise.

تقوم العدسة بالتقاط أربعة أنواع من الترددات و هما:

Vertical High (VH)	Vertical Low (VL)
Horizontal Low (HL)	Horizontal High (HH)

يوجد عدسات ذات مخرج واحد (أى مستخدم وأحد) أو أثنين (أى عدد 2مستخدم) أو ثلاثة أو أربعة؛ ولكن المستخدمة فى الدش المركزي العدسة ذات أربعة مخارج.

كل قناة يتم تحديدها من خلال معلومتين (Vertical H / L & Horizontal H / L).

فى حالة استخدام الدش لمستخدم واحد يمكن استخدام عدسة بمخرج واحد ثم يتم بعد ذلك توصيلها الى الرسيفر ومن ثم الى الـTV .

يمكن أيضا استخدام عدسة بمخرجين إذا كانت الوحدة السكنية يوجد بها مخرجين يتم بعد ذلك توصل كل مخرج الى الرسيفر ومن ثم الى الـTV ؛ وهكذا بالنسبة لعدد 3 و4 مخارج.

فى حالة الدش المركزي يتم استخدام عدسة بأربعة مخارج ويتم توصيلهم الى الـ Amplifier لتقوية الإشارة ومن ثم الى الـMulti-switch الذي يقوم بتوزيع الإشارات على الـ Receivers ومن ثم الى الـTV .

رابعا: -الـ Multi-switch

يقوم الـ Multi-switch باستقبال الإشارة من الأقمار الصناعية والإريال الأرضي ويقوم بتوزيعها على الـReceivers أى المستخدمين مباشرة.

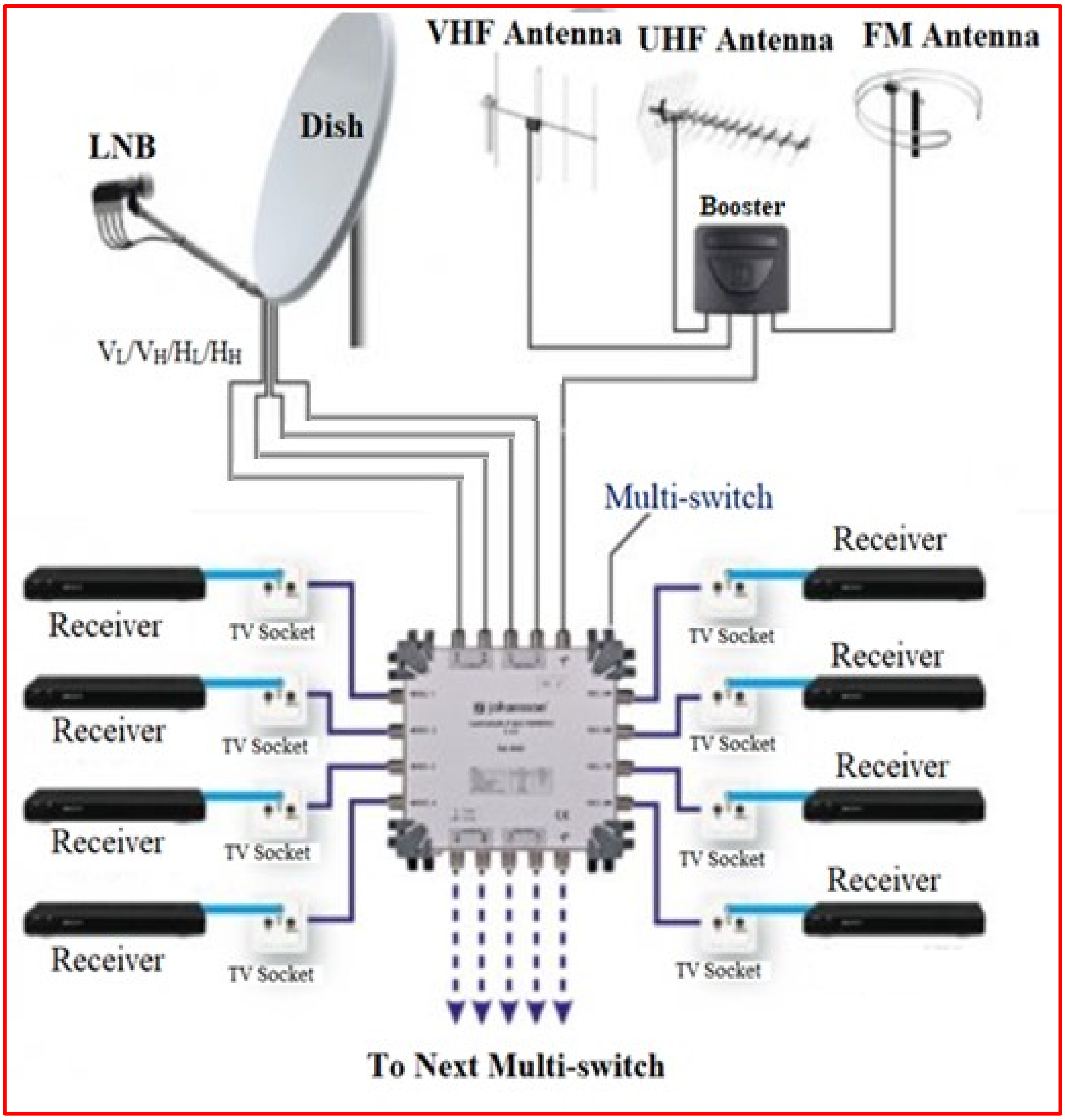
المواصفات الفنية للـ Multi-switch

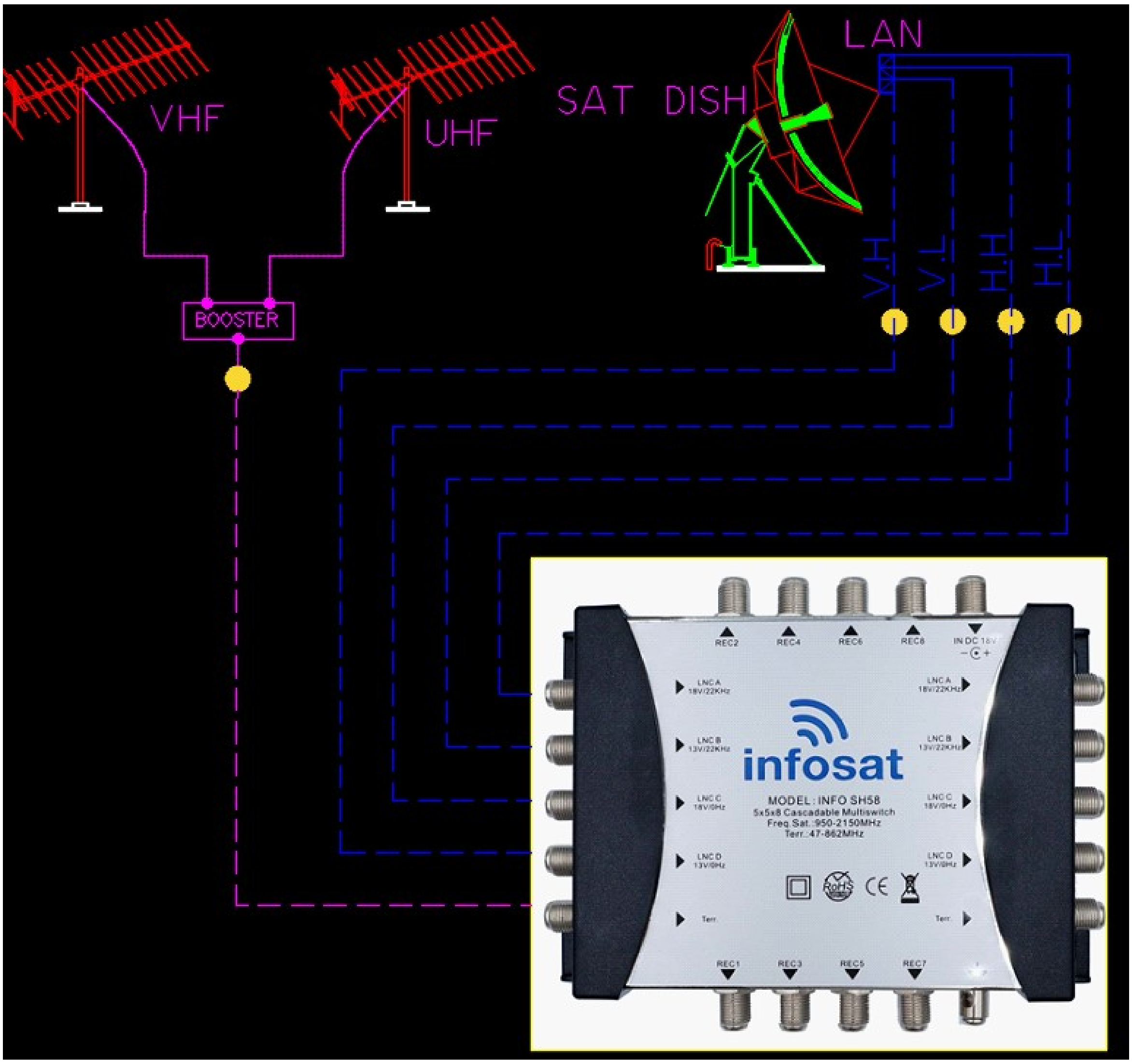
1- عدد منافذ الدخول والخروج الـInputs/Outputs .

الـInputs تعتمد على عدد الأقمار والإريال الأرضي؛ مع العلم أن لكل قمر أربع نقاط Vertical H / L and Horizontal H / L)) والإريال الأرضي نقطة واحدة فقط؛ بالتالي فى الدش المركزي أقل عدد من الـInputs يساوى 5 منافذ.

فى حالة استخدام عدد 2 قمر صناعي وإريال أرضى سوف نحتاج إلى عدد 9 من الـ Inputs؛ بالتالي يتوفر الـMulti-switch بأعداد قياسية (Standard) طبقا للشركات المنتجة حيث يتوفر بسعات مختلفة من الـInputs 5 -9 -13-17.

بالنسبة للـOutputs تعتمد على عدد المستخدمين (أى عدد الرسيفر)؛ يتوفر طبقا للشركات المنتجة بعدد8 - 12- 16 - 24 -32.





يلخص الجدول التالى المنافذ القياسية لـ Multi-switch من ناحية عدد الدخل والخرج طبقا للشركات المصنعة.

Standard of Multi-switch		Output				
		8	**12**	**16**	**24**	**32**
Input	**5**	5/8	5/12	5/16	5/24	5/32
	9	9/8	9/12	9/16	9/24	9/32
	13	13/8	13/12	13/16	13/24	13/32
	17	17/8	17/12	17/16	17/24	17/32

2- الـ**Through Loss** : تعنى قيمة الفقد فى الإشارة الخارجة من الـ Multi-switch والمنتقلة الى الـMulti-switch الذي يليه وتقاس بوحدة الديسبيلdB.

3- الـــــ Frequency Range : تعنى مدى الترددات التى يقوم باستقبالها الـــــ Multi-switch من العدسة والإريال الأرضي؛ كما ذكرنا سابقا أن الإشارة الكهربية الـــــ IF frequency تتراوح مداها من 950 MHz الى 2150 MHz والخاصة بخرج العدسة وكذلك الـــــ RF frequency يتراوح مداها من 47 MHz الى 862 MHz والخاصة بخرج الإريال الأرضي.

ملاحظة هامة: تقاس مستوى الإشارة من الـTV Antenna بوحدات الميكرو فولت؛ ونظرًا لصعوبة الحسابات بوحدات الميكرو فولت؛ يتم إجراء حسابات أنظمة MATV بالديسيبل، حيث يتم إضافة الديسيبل في حالة استخدام مقوى للإشارة الـAmplifier وطرحه نتيجة الفقد في الكابلات والـ Multi-switch وكذلك المخارج .

الديسيبل هو وسيلة لمعرفة قوة أو ضعف الإشارة بالمقارنة بالمستوى المرجعي المطلوب.

حيث أن القيمة المطلوبة عند مخرج التليفزيون يجب أن تكون في حدود 65-80 ديسيبل.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـMulti-switch طبقا لإحدى الشركات المنتجة.

Technical Data

SAT-IF trunk		Subscriber outputs	
Inputs SAT	4 pcs.	Outputs	8 pcs.
Outputs SAT	4 pcs.	Frequency range	5...2150 MHz
Frequency range SAT	950... 2150 MHz	TERR type	Passive
Through loss SAT	1,1...3 dB	Insertion loss SAT	3...-2,2 dB
Decoupling SAT -SAT	40 dB typ.	Insertion TERR	24 dB (±3 dB)
Return loss SAT	>10 dB	Max. output level subscriber SAT	90 dBµV
Terrestrial trunk		Max. output level subscriber TERR	81 dBµV
Inputs TERR	1 pcs.	Return loss subscriber SAT	>10 dB
Outputs TERR	1 pcs.	Return loss subscriber TERR	>14 dB
Frequency range TERR	5... 862 MHz	Control signal	14/18 V, 0/22 kHz
Through loss TERR	3,5...4,2 dB (±1 dB)	Current consumption from receiver	70 mA
Isolation TERR - SAT	40 dB typ.	**General data**	
Return loss TERR	>15 dB	Power indicator	LED
Connectors		Operating voltage	10...19 V DC
F-socket	20 pcs.	Power consumption max.	<0,2 W
DC supply voltage	F-socket	Operating temperature range	-20...+50 °C
Colour-coding	VL = black; HL = green; VH = red; HH = yellow	Impedance	75 Ω

بعض الملاحظات المستنتجة فى المواصفات المبينة أعلاه.

- لأبد من توفير مصدر تغذية كهربية لكل Multi-switch.
- يوجد نوعان من الـFrequency Rang النوع الأول خاص بالـSatellite ويتراوح بين 950 الى 2150 ميجا هرتز؛ النوع الثاني خاص بالإريال الأرضي ويتراوح من 5 الى 862 ميجا هرتز.

ما معنى أن الـMulti-switch بالمواصفات التالية (5x5x8)

معنى ذلك أن عدد الـInputs يساوى عدد الـOutputs يساوى 5؛ بالإضافة الى أن الـ Multi-switch قادر على توصيل حتى عدد 8 مستخدمين (رسيفر)؛ كما أن هذا النوع يسمى بالـ Cascaded لأنه يستقبل الإشارة ويخرجها الى الـMulti-switch الذي يليه وكذلك يوصل عليه الرسيفرات.

- يتم توصيل كابل واحد من الـMulti-switch الى المستخدم (بمعنى الرسيفر) يحمل جميع الترددات.

- فى حالة إذا كان الـMulti-switch أخر جهاز فى الصاعد الـRiser Diagram أو ليس بعده Multi-switch أخر فى هذا الحالة يتم توصيفه بعدد الـInputs وعدد منافذ التوصيل الى الرسيفرات فقط.

-

يوضح الشكل أعلاه Multi-switch بعدد 9 منافذ دخول (8 SAT+1 TERR) ولا يتوفر فى هذا الـMulti-switch أى منافذ خروج وبالتالي يطلق عليه Radial Multi-switch.

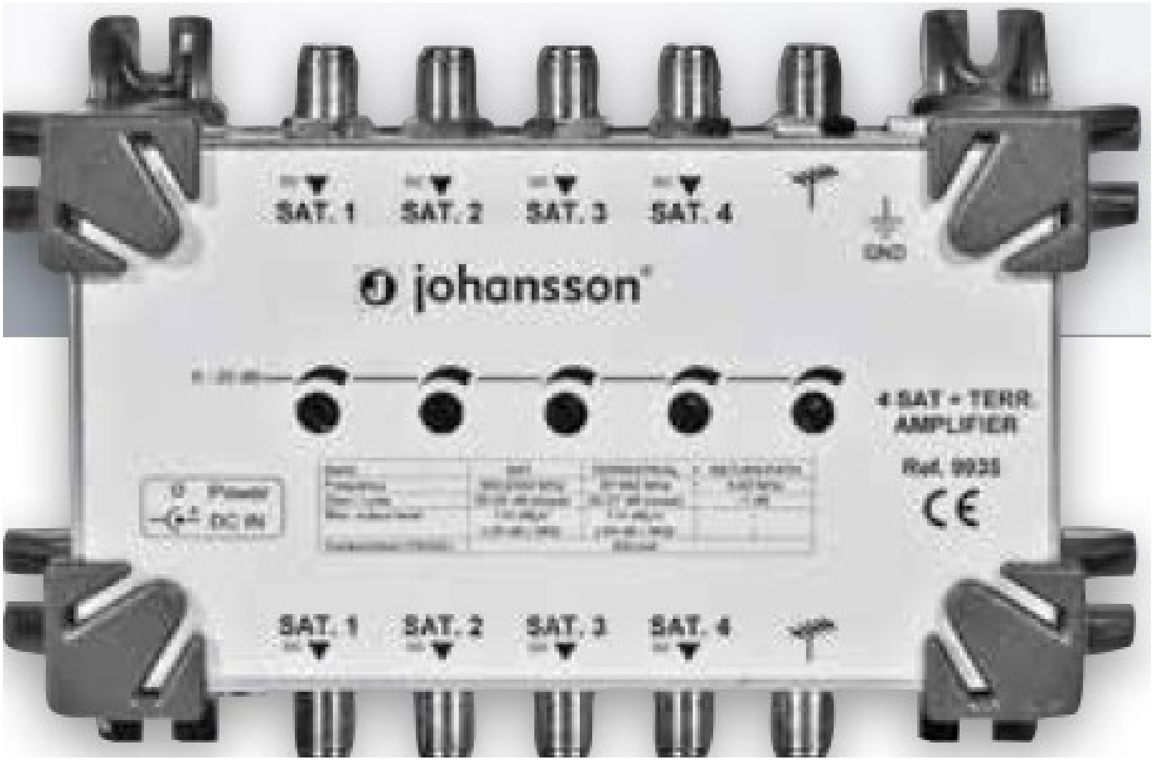
- نلاحظ أيضا فى المواصفات الفنية أن قيمة الـ Through Losses حوالي 3 ديسبيل فى حالة الـSAT وفى حالة الـTerr حوالي 4.2 ديسبيل.

خامسا: - مكبر الإشارة الـAmplifier

يستخدم الـAmplifier لتقوية الإشارة سواء كانت الإشارة من خلال الإريال الأرضي أو تم استقبالها من القمر الصناعي من خلال الـLNB .

يجب مراعاة أن تكون قوة الإشارة عند مخرج الـTV socket قبل توصيلة بجهاز الـTV في حدود من 65-80 dB؛ لذلك لابد من استخدام جهاز الـ Amplifier فى نظام الدش المركزي لتغلب على المفاقيد الـLosses نتيجة مسارات الكابلات والمفاقيد التى تحدث نتيجة الـMulti-switch .

جهاز الـAmplifier يستقبل الإشارة وتخرج منه ولا يغذى أى مستخدم عكس الــMulti-switch كما موضح بالصورة التالية.



Amplifiers increase the strength of signals received to a level greater than the losses in the distribution system. The amplifier gain determines the level of signal increase, which should be high enough to provide an acceptable signal level to all televisions in the system.

المواصفات الفنية للـAmplifier

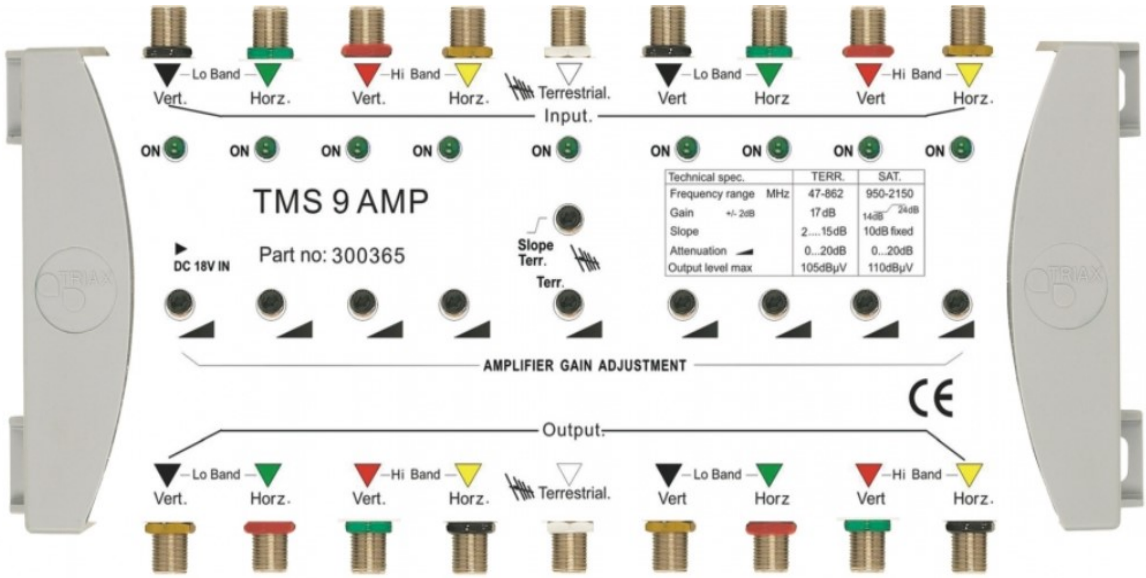
1-عدد الـInputs : تعتمد على عدد الأقمار والإريال الأرضي؛ حيث يتوفر بسعات 5 – 9 -13 -17 كما هو الحال فى حالة الـMulti-switch .

2- معامل التكبير للإشارة الـGain ويقاس بوحدة الديسبيل.

3- الـFrequency Range وتعنى مدى الترددات التى يقوم باستقبالها الـAmplifier من العدسة (Satellite) والإريال الأرضي (Terr).

4- تغذية الـ Amplifier بالقدرة الكهربية ويوجد منه نوعان الـAC وكذلك الـDC حسب الشركة المصنعة.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـAmplifier طبقا لإحدى الشركات المنتجة.



Technical Data			
SAT-IF trunk		**Terrestrial trunk**	
Inputs SAT	8 pcs.	Inputs TERR	1 pcs.
Frequency range SAT	950...2200 MHz	Frequency range TERR	10...862 MHz
Gain SAT	22...26 dB	Gain TERR	20 dB
Attenuation SAT	0...10 dB	Attenuation TERR	0...10 dB
Max. output level SAT	116 dBµV (IMA3)	Max. output level TERR	110 dBµV (IMA3)
Equalization SAT	4 dB	Isolation TERR - SAT	30 dB typ.
Decoupling SAT -SAT	30 dB typ.	Return loss TERR	12 dB
Return loss SAT	12 dB	Noise figure	5 dB
Noise figure	8 dB		
General data			
Operating voltage	12...18 V DC		
Current consumption	420 mA		
Operating temperature range	-20...+50 °C		
Impedance	75 Ω		

<u>من خلال المواصفات الفنية نلاحظ بعض النقاط التالية.</u>

- فى المواصفات الفنية أعلاه للـ amplifier يحتاج الى تغذية DC.

- يوجد نوعان من الـFrequency Rang الأول خاص بالـSatellite وتتراوح بين 950 الى 2200 ميجا هرتز؛ والثاني خاص الإريال الأرضي ويتراوح من 10 الى 862 ميجا هرتز.
- عدد منافذ الـInputs يساوى عدد منافذ الـOutputs وهي عباره عن 8 منافذ خاصة بعدد 2 ستالايت؛ لأن كما ذكرنا سابقا أن كل قمر يحتاج الى أربعة منافذ؛ بالإضافة الى منفذ خاص بالإريال الأرضي وبالتالي يكون العدد الكلى 9 منافذ.
- إمكانية تعديل وضبط الـGain فى حدود 10 ديسبيل وهذه القيمة هى الأشهر فى جميع أجهزة الـAmplifier .

ملاحظة هامة: يراعى تركيب وحدة الـ Amplifier ما بين Cascaded Multi-switch فى الصاعد على حسب قوة الإشارة ويفضل وضع الـ Amplifier كل عدد أتنين أو ثلاثة من الـ Multi-switch بسبب ضعف الإشارة التى تحدث من خلال الفقد فى الكابلات والـ Switches.

The amplifier's specifications should be checked carefully to ensure that the output level is sufficient to feed the system and the strength of the input signal plus the gain of the amplifier does not exceed its rated maximum output capability. Exceeding the maximum output capability will result in overloading (cross modulation in broadband amplifiers) and overall signal distortion.

سادسا: - مخرج التليفزيون الـTV Socket

يتم تركيب وتوزيع الـTV socket على الحائط بجوار الـTV اعتمادا على اللوحات المعمارية الـ Furniture plan. يستقبل الـTV socket الإشارة المجمعة من الـMulti-switch وهي إشارة القنوات الأرضية والقنوات الفضائية من خلال كابل واحد فقط

ويخرج من الـTV socket ثلاثة مخارج للتليفزيون والراديو والرسيفر كما هو موضح فى الصورة أعلاه.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـTV Socket .

Technical Data	
Inputs	
Frequency range	5...2400 MHz
Outputs	
Frequency range TV	5...862 MHz
Frequency range FM	87,5...108 MHz
Frequency range SAT	950...2150 MHz
Insertion loss TV	4.5 dB
Insertion loss FM	4,5 dB
Insertion loss SAT	5 dB

نلاحظ فى المواصفات الفنية قيمة الـInsertion Loss وهي عبارة عن الفقد فى الإشارة بوحدة الديسبيل التى تحدث نتيجة الـTV Socket .

The 3-connector wall outlet (Radio -TV - SAT) shall be suitable for all FM, TV and satellite receivers. It shall be suitable for flush mounted and fully shielded. The output impedance for the FM, TV and SAT socket shall be 75 ohms.

a) Satellite socket shall be female type (IEC 169-24 Female).

b) TV socket shall be male type (IEC 169-2 Male).

c) Radio socket shall be female type (IEC 169-2 Female).

سابعا: ـ الكابلات

الكابل المستخدم فى نظام الدش المركزي من النوع الـCoaxial Cable .

الـCoaxialCable يتكون من سلك نحاسي محاط بمجموعة أسلاك مجدولة ويفصل بينهما طبقة عازلة وذات مقاومة 75 أوم كما هو موضح بالصورة ويصنع خصيصا لنقل الإشارة.

يتوفر الـ Coaxial بأنواع مختلفة (RG59 - RG6 - RG11) تختلف فى مساحة المقطع وبالتالي أقصى مسافة أو مسار للكابل.

يستخدم **الـRG11** للربط بين الـMulti-switch وبعضها. أيضا يستخدم للربط بين الـ Amplifier والـMulti-switch ؛ بمعنى أنه يستخدم فى الصاعد الرئيسي الـRiser .

يستخدم **الـRG6** للربط بين الـMulti-switch ومخارج الـTV .

كابلات الـ RG6 تستطيع أن تنقل الإشارة حتى 250متر؛ أما كابلات الـ RG11 تستطيع أن تنقل الإشارة حتى 600متر.

يراعى أن يكون الكابل من الأنواع المعتمدة ويعمل على الترددات من 47 ميجا هرتز الى 2400 ميجا هرتز.

Coaxial Cable Specifications for RG 11 based on IEC Standard

Mechanical Specifications		
Type	:	IF Coaxial Cable – RG 11
Inner conductor	:	1.55 mm ± 0.01 mm Copper Cover Steel
Dielectric	:	Formed Polyethylene
Diameter over dielectric	:	7.25 mm ± 0.2 mm
Outer conductor	:	copper braid + copper foil
Foil	:	copper
Braiding	:	96 x 0.15 mm bare copper
Coverage braiding	:	60%
Diameter over screen	:	7.9 ± 0.25 mm
Sheath	:	PVC
Diameter over sheath	:	10.1 ± 0.3 mm
Minimum wall thickness	:	0.7 mm
Minimum static bend radius	:	100 mm
Minimum temporary setting radius	:	100 mm
Adhesion of dielectric	:	12 N to 120 N at 25mm
Total weight	:	80.0 kg/km
	:	
Electrical Specifications		
Characteristic impedance	:	75 ± 3 Ω
DC loop resistance	:	≤ 20.0 Ω/Km
Inner conductor	:	≤ 9.4 Ω/Km
Outer conductor	:	≤ 10.6 Ω/Km
Capacitance	:	≤ 55 pF/M ± 2 pF/m
Velocity ratio	:	0.81 ± 0.02
Insulation resistance	:	> 10^4 MΩ/km
Nominal attenuation at given frequencies	:	

يوضح الجدول التالى نسبة الفقد فى الإشارة اعتمادا على طول الكابل فى الـRG11 .

FREQUENCY (MHz)	LOSSES (dB/100m)	FREQUENCY (MHz)	LOSSES (dB/100m)
5	0.9	1000	16.4
50	3.0	1350	20.4
100	4.3	1600	22.5
200	6.2	1750	23.6
400	9.2	2150	26.3
600	11.2	2400	28.5
800	13.0		

Coaxial Cable Specifications for RG 6 based on IEC Standard

Mechanical Specifications

Type	:	IF Coaxial Cable – RG 6
Inner conductor	:	1.00 mm ± 0.02 mm Copper Covered Steel
Dielectric	:	Formed Polyethylene
Diameter over dielectric	:	4.8 mm ± 0.15 mm
Outer conductor	:	Copper + bare copper braiding
Foil	:	Copper Foil
Braiding	:	128 x 0.12 mm bare copper
Coverage braiding	:	90 %
Diameter over screen	:	5.34 mm ± 0.15mm
Sheath	:	PVC
Diameter over sheath	:	6.9 mm ± 0.2 mm
Minimum wall thickness	:	0.4 mm
Minimum static bend radius	:	70 mm
Nominal wall thickness	:	0.69 mm
Adhesion of dielectric	:	7.8 N to 78 N at 25 mm
Total Weight	:	44 kg/km

Electrical Specifications

Characteristic impedance	:	75 ± 3 Ω
DC loop resistance	:	≤ 41.0 Ω/Km
Inner conductor	:	≤ 23.0 Ω/Km
Outer conductor	:	≤ 18.0 Ω/Km
Capacitance	:	54 pF/m ± 2 pF/m
Velocity ratio	:	0.82 ± 0.02
Insulation resistance	:	> 10^4 MΩ/km
Nominal attenuation at given frequencies	:	

يوضح الجدول التالى نسبة الفقد فى الإشارة فى الـRG6 .

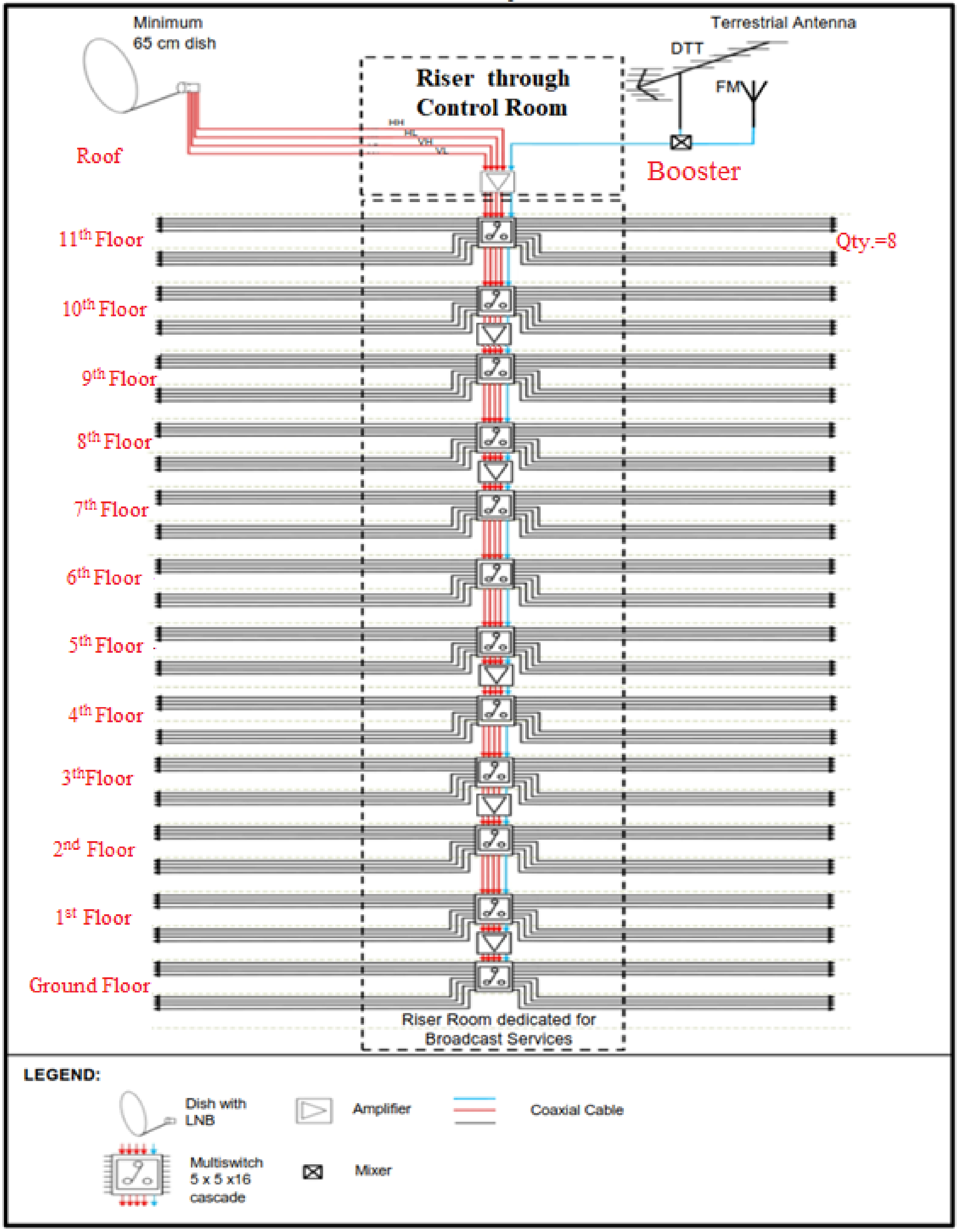
FREQUENCY (MHz)	LOSSES (dB/100m)	FREQUENCY (MHz)	LOSSES (dB/100m)
5	1.8	800	18.9
50	4.7	1000	21.8
200	9.5	1350	25.4
300	11.0	1750	29.0
400	12.8	2150	32.8
500	15.65	2400	34.2

مثال تطبيقي رقم 1 على نظام SMATV.

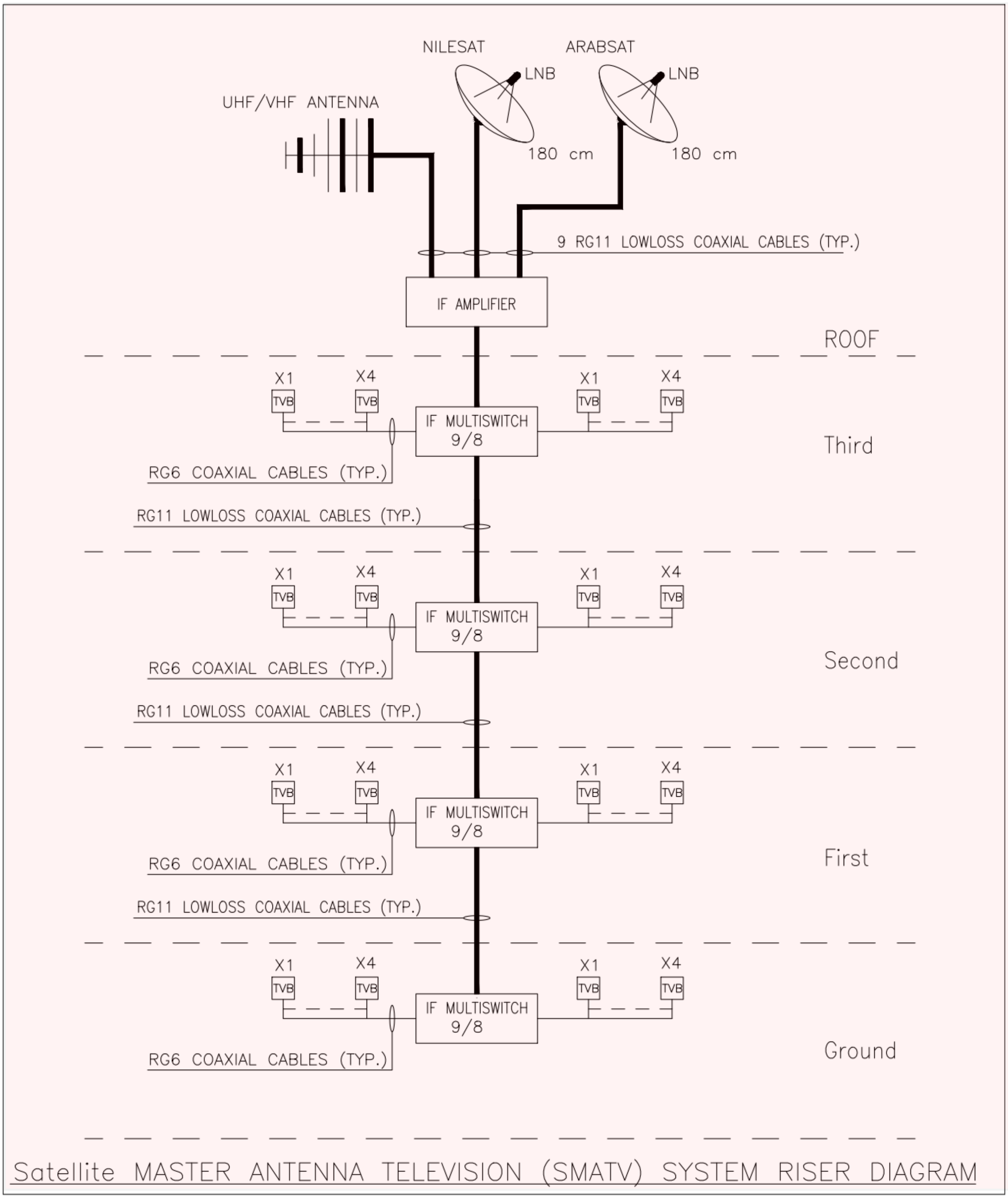
يوضح الـRiser Diagram التالى تصميم شبكة الدش المركزي من النوع SMATV لمبنى سكنى مكون من 11 دور بالإضافة الى الدور الأرضي. ويوجد عدد 8 وحدة سكنية فى كل دور؛ ومطلوب توفير مخرجين فى كل وحده سكنية؛ بالتالي يلزم توفير عدد 16 مخرج للدور الواحد.

بعض المعلومات من خلال الـRiser Diagram

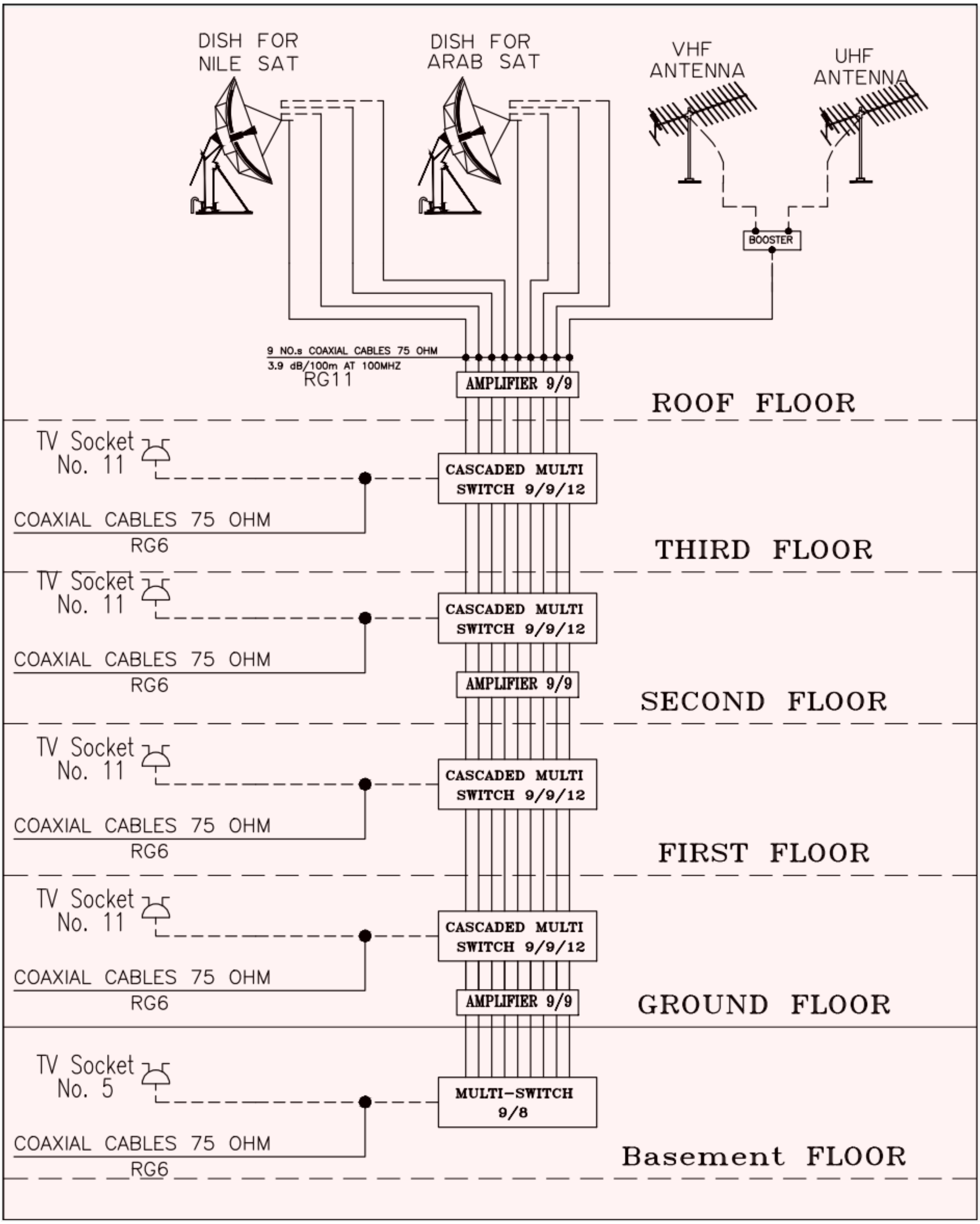
- يوجد طبق واحد بالإضافة الى الإريال الأرضي؛ بالتالي عدد منافذ الدخول 5.
- تم استخدام نوعين من الـAntenna ؛ الأول الـ UHF والثاني الـVHF وتم الربط بينهما من خلال جهاز لـ Booster كما هو مبين فى الرسم.
- يفضل استخدام Amplifier حيث يستقبل الإشارة من الإريال الأرضي بالإضافة الى الدش لتقوية الإشارة؛ لذلك يصبح توصيف الـAmplifier المستخدم هو 5x5.
- خرج الـAmplifier هو دخل للـMulti-switch الأول وحيث أن عدد المخارج المطلوبة فى كل دور 16 مخرج؛ لذلك يصبح توصيف الـMulti- switch المستخدم فى الرسم 5x5x16 وفقا لأعداد القياسية.
- نلاحظ استخدام الـAmplifier بين كل عدد 2 الـMulti-switch .
- جميع الكابلات بين الـMulti-switch وكذلك الـAmplifier المبينة فى الرسم باللون الأحمر جميعها كابلات Coaxial من النوع الـRG 11 .
- جميع الكابلات بين الـMulti-switch ومخارج الـTV Socket المبينة فى الرسم باللون الأسود جميعها كابلات Coaxial من النوع الـRG 6 .


Minimum
65 cm dish
Roof
Riser through
Control Room
HH
HL
VH
VL
Terrestrial Antenna
DTT
FM
Booster
11th Floor
10th Floor
9th Floor
8th Floor
7th Floor
6th Floor
5th Floor
4th Floor
3thFloor
2nd Floor
1st Floor
Ground Floor
Qty.=8
Riser Room dedicated for
Broadcast Services
LEGEND:
Dish with
LNB
Amplifier
Coaxial Cable
Multiswitch
5 x 5 x16
cascade
Mixer

مثال تطبيقي رقم 2 على نظام SMATV.

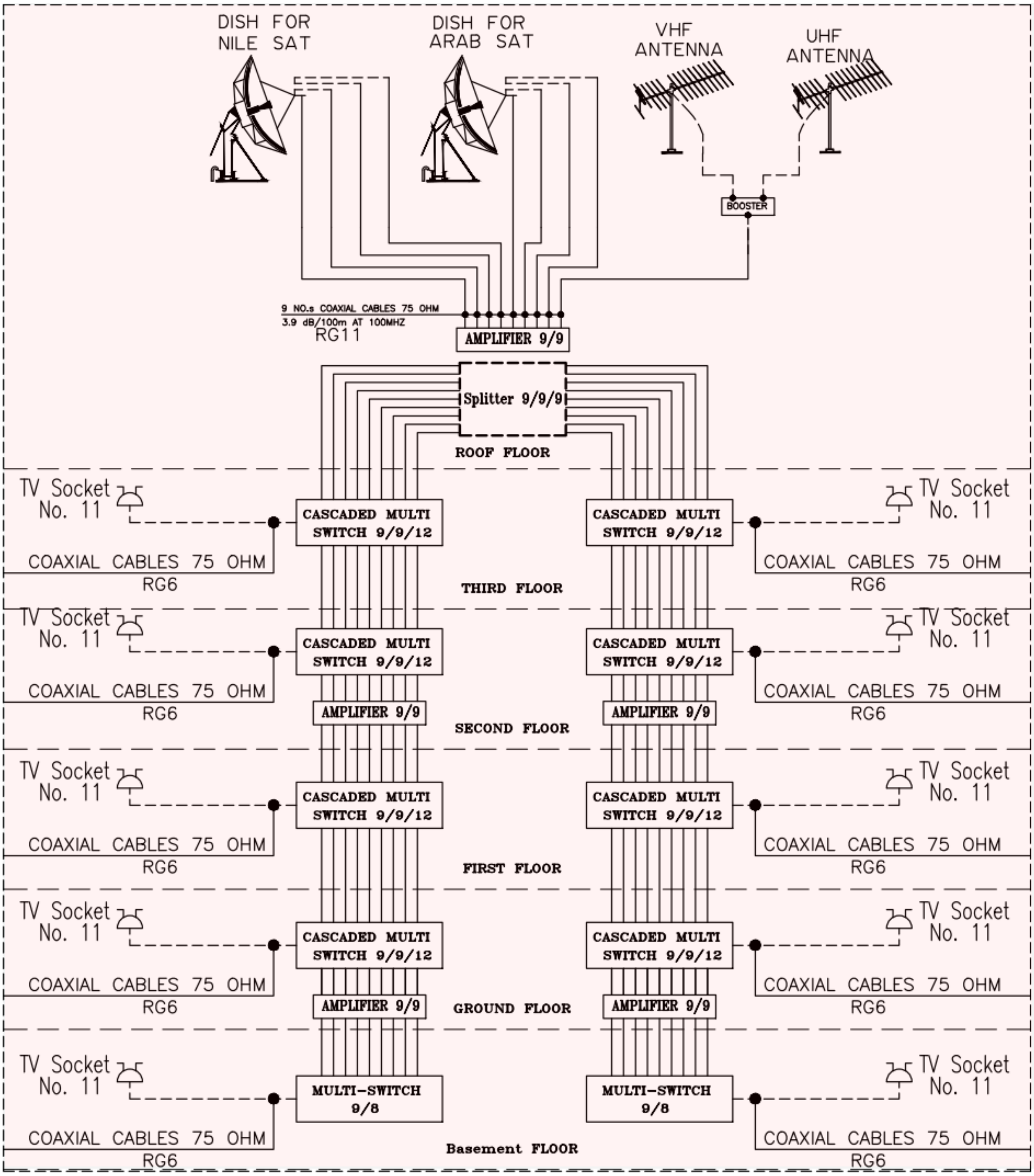


مثال تطبيقي رقم 3 على نظام SMATV.

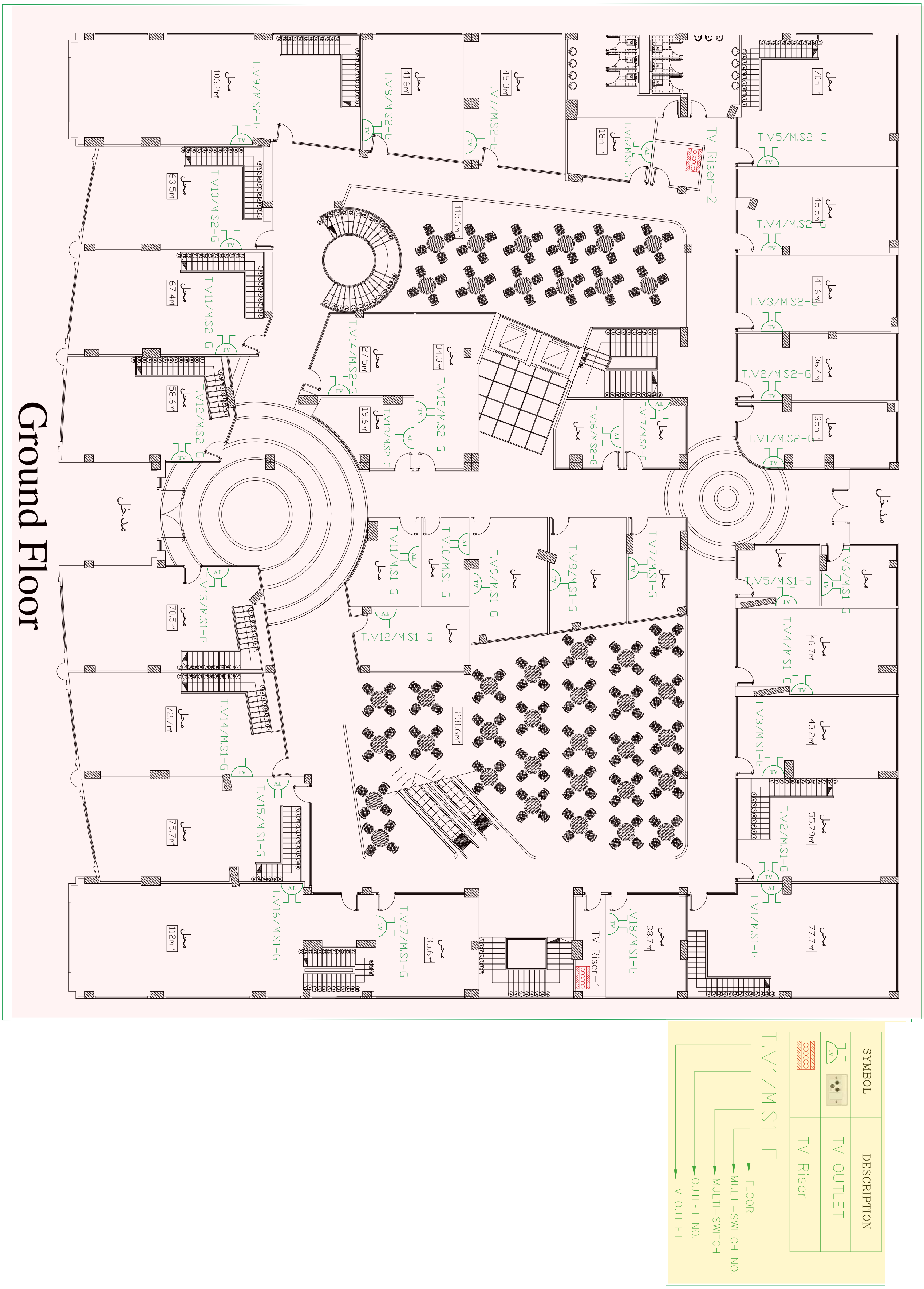


مثال تطبيقي رقم 4 على نظام SMATV.

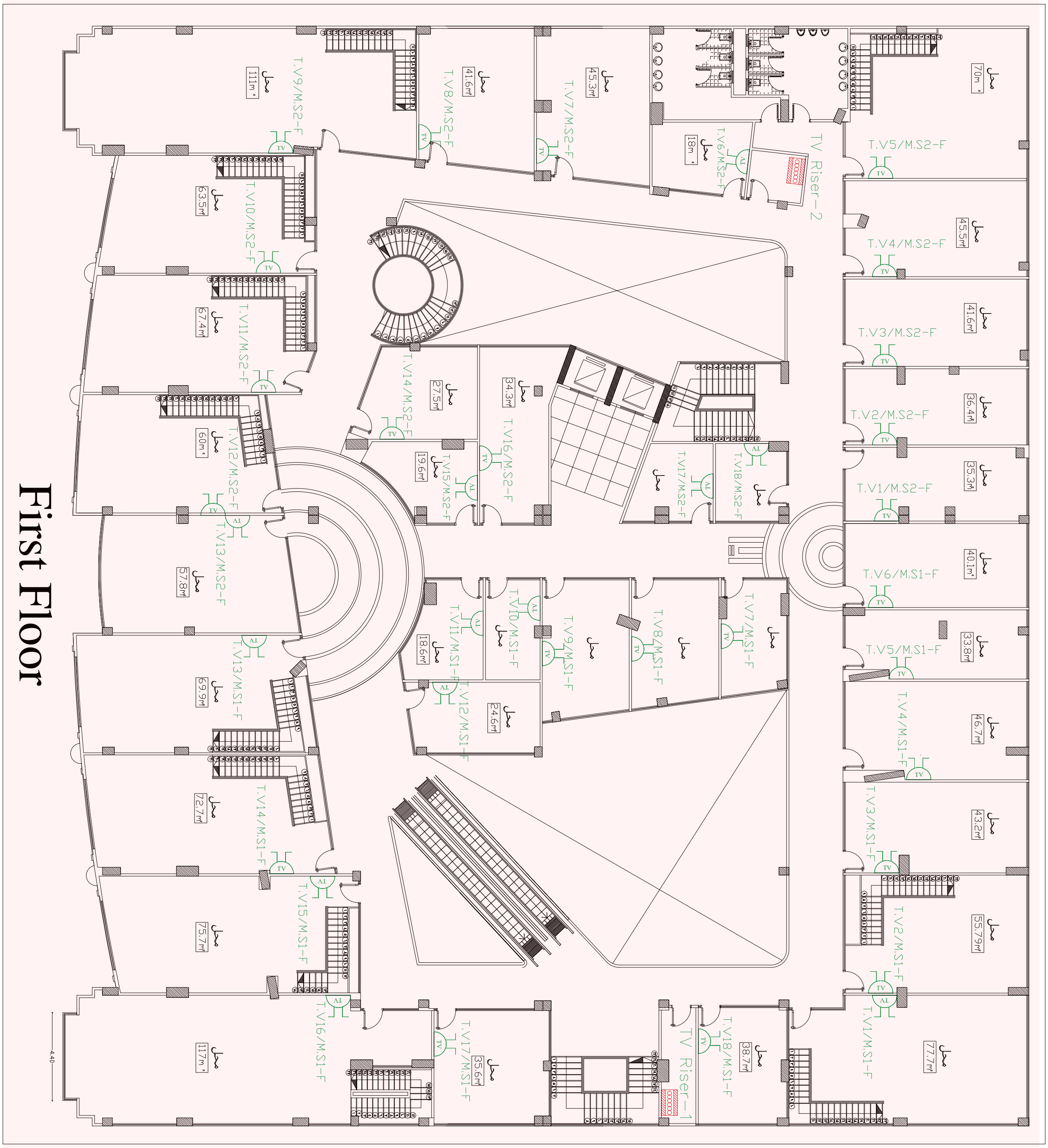
فى حالة المشاريع ذات المساحة الكبيرة يفضل عمل أكثر من صاعد فى المشروع كما هو الحال فى صواعد شبكة الكهرباء. ويتم ذلك من خلال استخدام Splitter كما هو موضح فى الـRiser diagram وبالتالي يمكن تقسيم الدور على أكثر من Multi-switch.



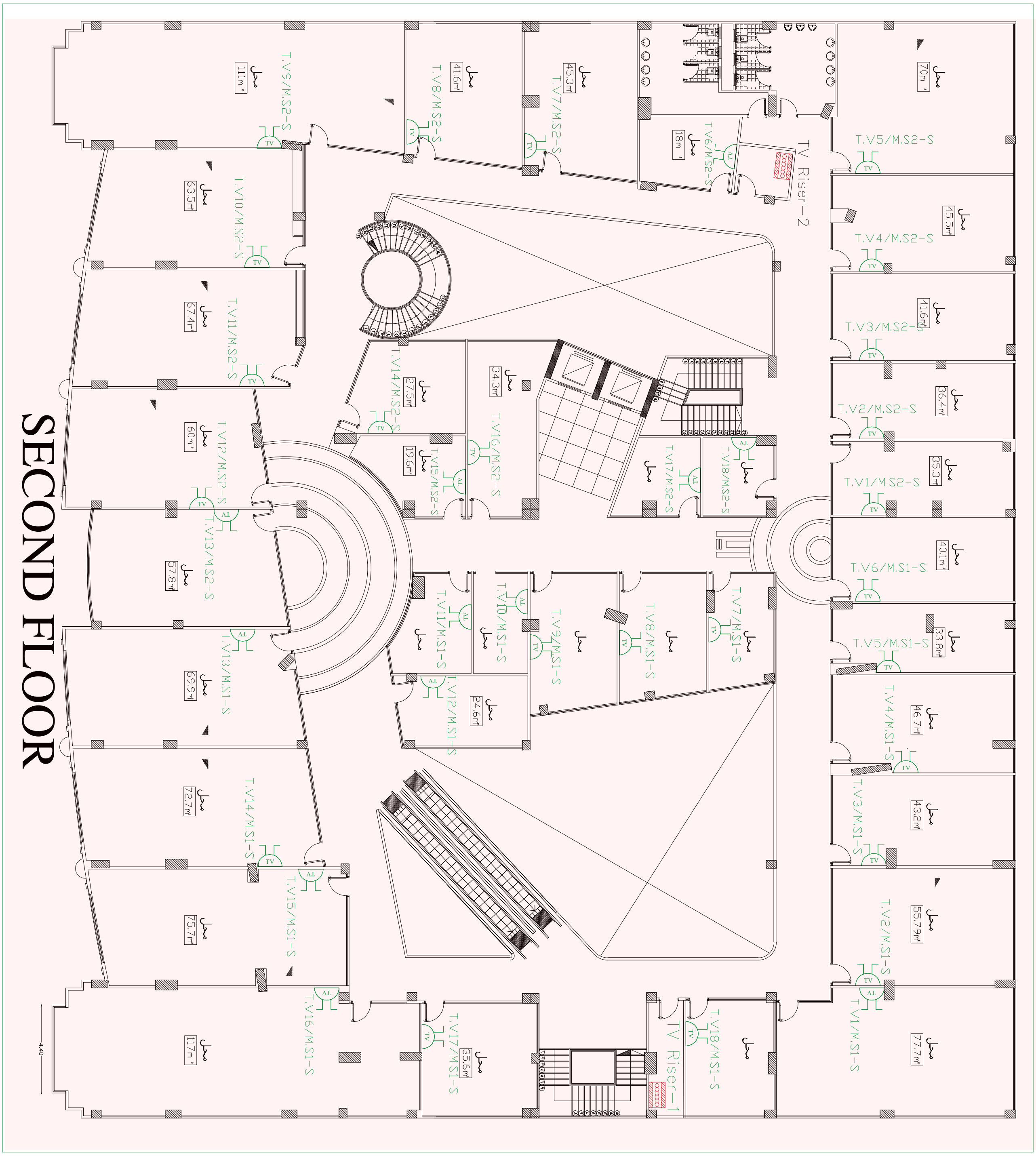
مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



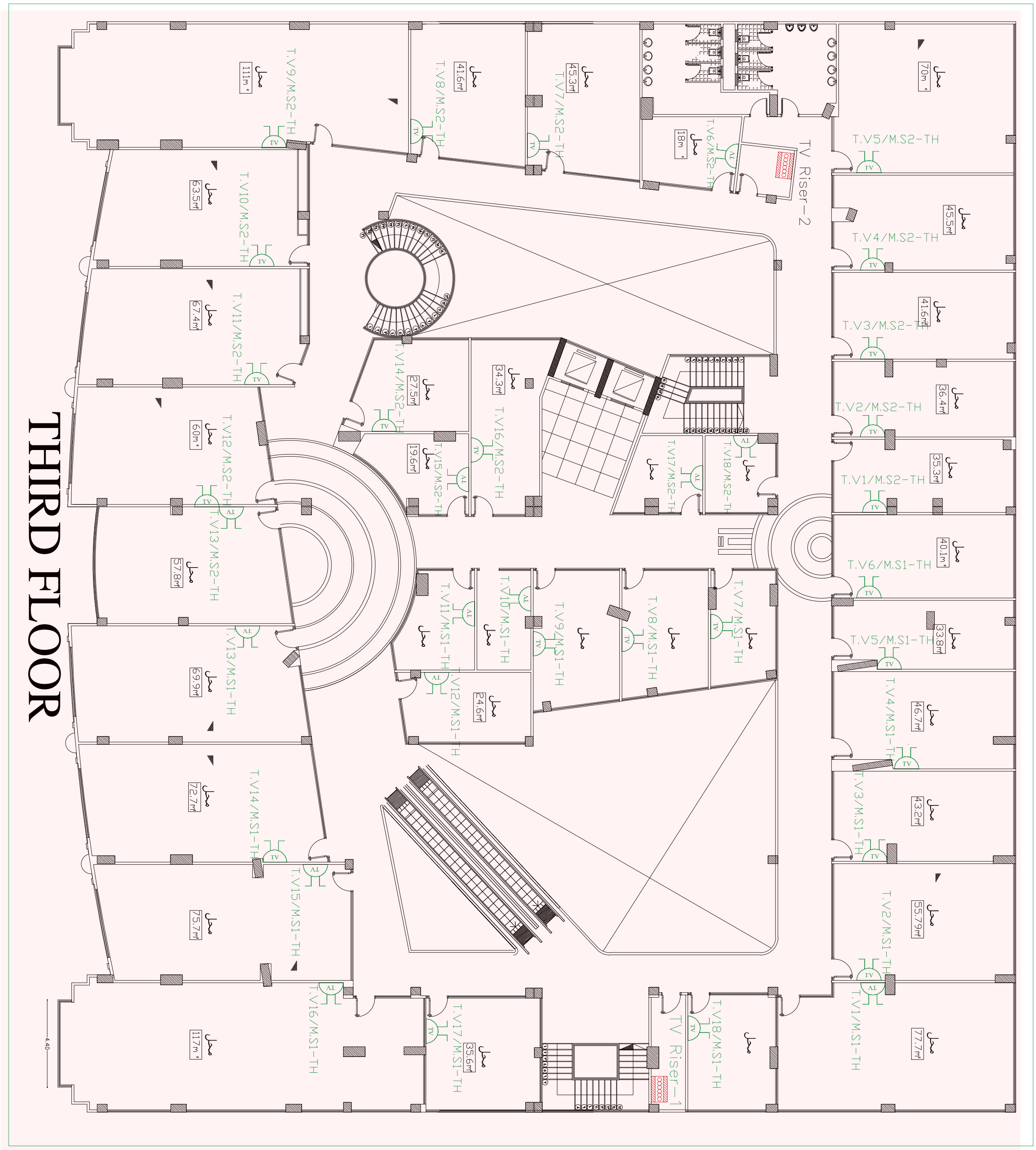
مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



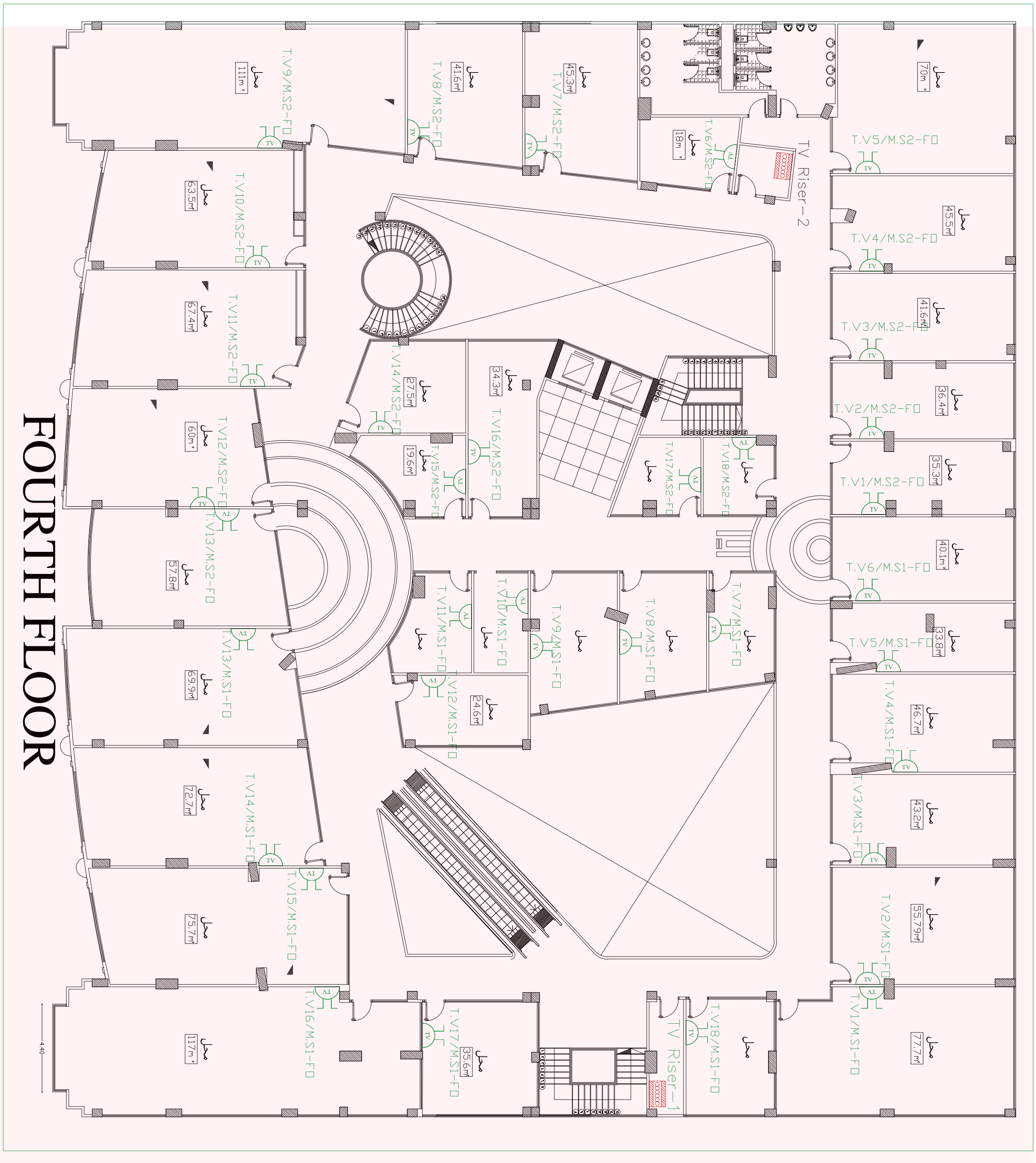
مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



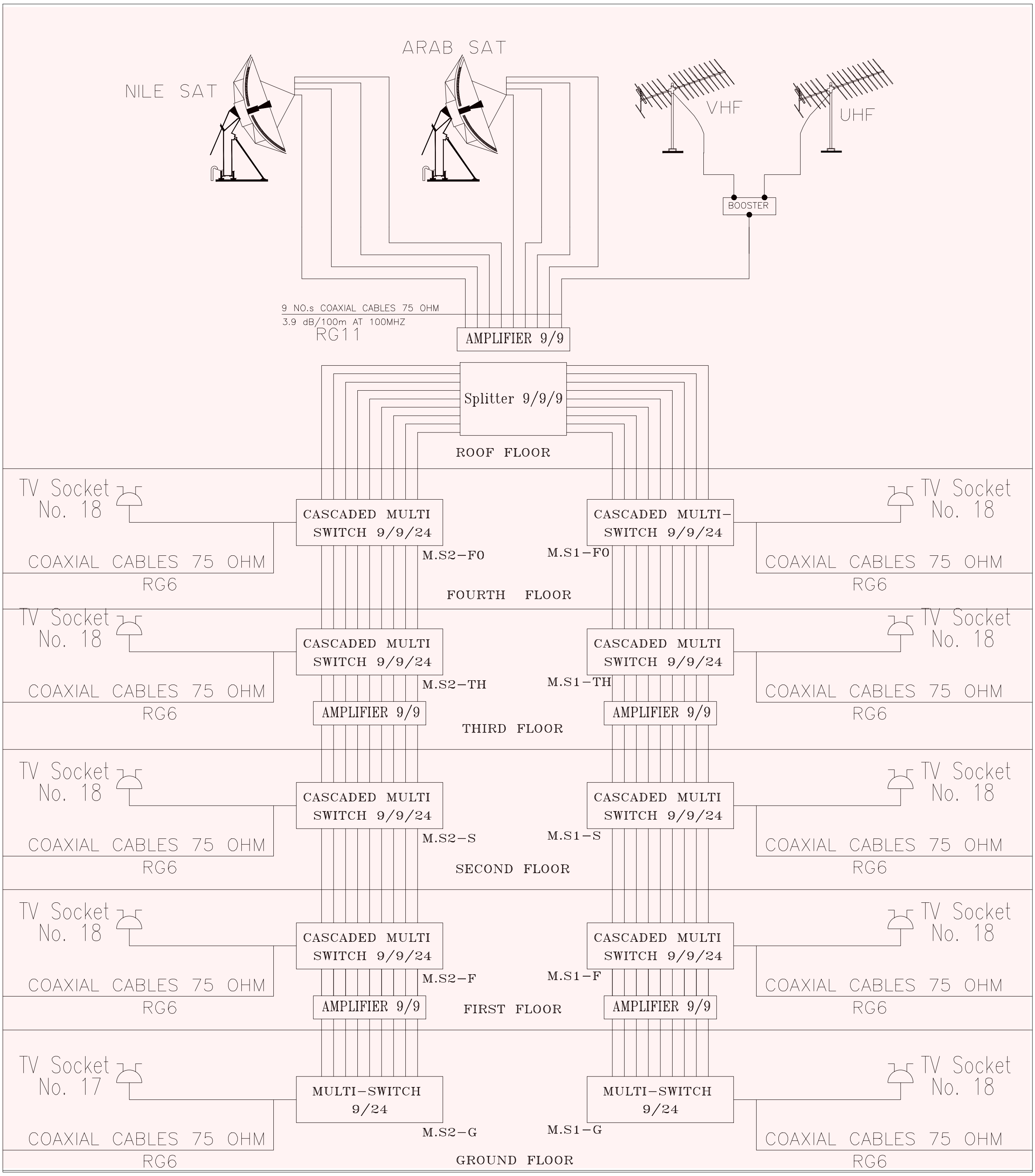
مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



مثال تطبيقى رقم 5.تصميم شبكة الدش المركزى SMATV لمشروع مول



النوع الثاني MATV

يسمى أيضا بنظام الــRF Distribution يسمح ببث عدد محدود من القنوات ولا يحتاج لوجود رسيفر لكل تليفزيون؛ يستخدم فى الفنادق والمستشفيات......إلخ.

تعتمد فكرة هذا النظام على استقبال القنوات المراد بثها فى المنشأة من خلال محطة الـــ Head-End Station؛ حيث يتوفر بها رسيفر لكل قناة وModulator Card يستخدمان لتحويل ومعالجة إشارة Satellite IF الى موجات الراديو الــــRF single ويتم بثها من خلال كابل واحد بترددات مختلفة ويتم فك هذه الترددات من خلال التليفزيون.

مكونات نظام الدش المركزي من النوع MATV

1- الإريال الـAntenna

2- أطباق الاستقبال طباق الـ Dish

3- العدسة الـLNB

4- محطة معالجة الإشارات الـHead End Station

5- الـSplitter

6- الـTap -off

7- مكبر الإشارة الـAmplifier

8- TV Sockets

بالنسبة للـــــAntenna - Dish - LNB تم دراستها بالتفصيل فى الجزء الخاص بنظام الدش من النوع SMATV وكذلك نفس النوع المستخدم من الكابلات.

أولا محطة معالجة الإشارات الـHead-End Station

تستخدم هذه الوحدة لتحويل ومعالجة إشارة Satellite IF signal الى موجات الراديو الـRF single ؛ ومن خلال هذه الوحدة يمكننا التحكم فى جميع القنوات المراد بثها.

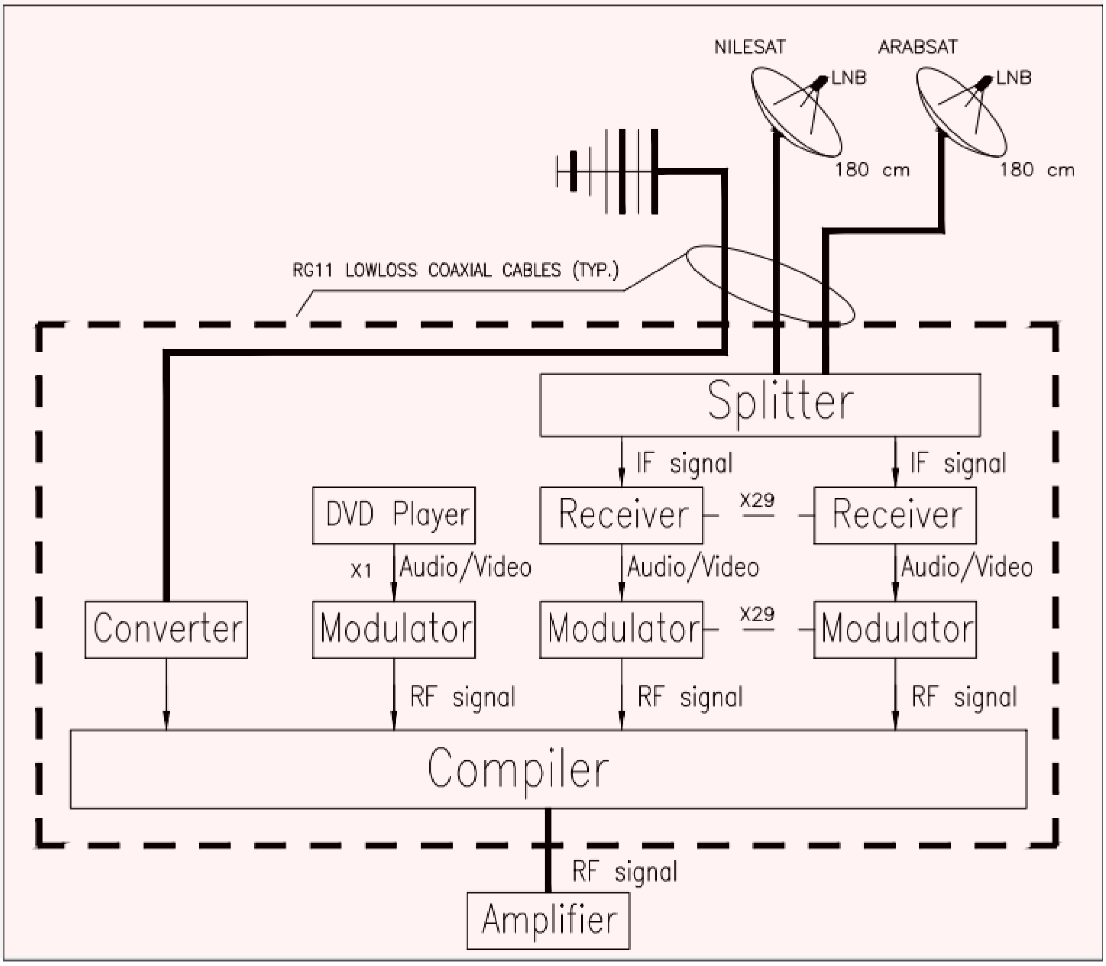
يوجد نوعين من محطة الـHead-End Station

1- النوع الأول Compact type

فى هذا النوع يتم توفير رســـيفر لكل قناة بمعنى إذا أراد العميل توفير 20 قناة كمثال لابد من استـخدام عدد 20 رسـيفر بمعدل رسيفر لكل قناة. خرج الرسـيفر يتم توصـيله بالـــــ Modulator حيث يقوم بتحول إشارة audio/video الى إشارة RF.

يمكننا أيضا أن نضيف DVD player أو أجهزة أخرى. يتم تجميع إشارات RFالى الــ Compilerالذى يقوم بتجميع كل الترددات فى كابل واحد فقط.

يوضح الشكل التالى نموذج لمحطة الـHead-End Station من النوع الـCompact .

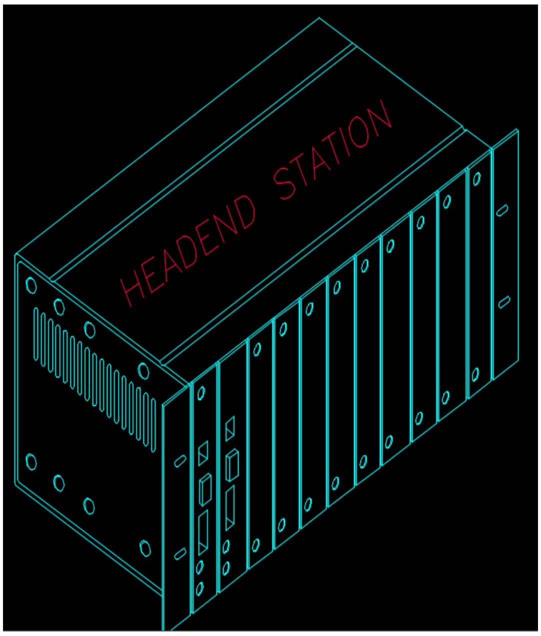


يستقبل الـmodulator إشارة الفيديو والصوت من الرسيفر ويجمعهما في قناة RF واحدة. ويمكن ضبط مستويات تعديل الصوت والفيديو لتحقيق الأداء الأمثل بناءً على مستوى الإخراج المطلوب.

- يوجد أيضا داخل الــ Head End Station الــ Filters للتخلص من الترددات غير المرغوب فيها وتوفير استقبال خالٍ من التداخل والتشويش.

- يُطلق على الكابل الذي ينقل الإشـارة من الــــHead-end station باتجاه الـــــAmplifierثم الـ Splitter باسم Main Trunk Line.
- يراعى أن توضع محطة الــــHead-End Station فى غرفة التحكم أو غرفة تكون مخصصه للـ IT.

الــــ Head-End station الحديثة عباره عن وحده يوجد بداخلها كروت؛ حيث يم تخصـيص كارت لكل قناة وأحيانا تخصـيص كارت لعدد 2 قناة طبقا لتوصـيف الكارت. وبالتالي يتم اسـتقبال الإشـارة من الأطباق والإريال الأرضـي ويخرج منها كابل واحد. يوضح الشكل التالى صوره Head-End station



2- النوع الثاني Professional type

هذا النوع يقوم بتحويل الإشارة مباشرة من إشارة Satellite IF signal الى موجات الراديو الـRF .

النوع الأول هو الأكثر انتشارا حيث يتميز بأنه اقل سعرا مقارنة بالنوع الثاني ولكن النوع الثاني أكثر اعتمادية ويستخدم فى الأماكن الأكثر أهمية VIP.

ثانيا الـ Splitter

يعمل الـSplitter فى نظام MATV بتوزيع الإشارة إلى عدة مخارج لتوزيعها على الـ Tap-off. يتم توصيف الـSplitter بعدد الـWay ؛ وبالتالي يتوفر لدى الشركات المصنعة بمقاسات standard 2 - 3 - 4 – 6- 8 Ways.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـSplitter طبقا لإحدى الشركات المصنعة.

MODEL			UDF-205	UDF-307	UDF-408	UDF-612	UDF-813
REF.			2075	2076	2077	2078	2079
No. of ways			2	3	4	6	8
Insertion loss	5-862 MHz	dB	≤ 3.6	≤ 6.8	≤ 8.1	≤ 11.8	≤ 11.9
	950-1550 MHz		≤ 4.1	≤ 8.5	≤ 9.1	≤ 13.5	≤ 14.1
	1551-2150 MHz		≤ 4.5	≤ 9.7	≤ 10.4	≤ 15.1	≤ 15.8
	2151-2400 MHz		≤ 6	≤ 10.1	≤ 11	≤ 15.1	≤ 17
Output isolation	5-300 MHz	dB	≥ 35	≥ 25	≥ 24	≥ 28	≥ 26
	301-862 MHz		≥ 34	≥ 25	≥ 22	≥ 25	≥ 28
	950-2400 MHz		≥ 20	≥ 21	≥ 22	≥ 25	≥ 28

يقوم الـ Splitter بتوزيع إشارة الدخل الى المخارج مع حدوث فقد فى الإشارة insertion losses حسب المواصفات الفنية للـ Splitter وتقاس بوحدة الـdB . يختلف قيمة الفقد فى الإشارة على حسب مدى التردد الداخل الى الـSplitter .

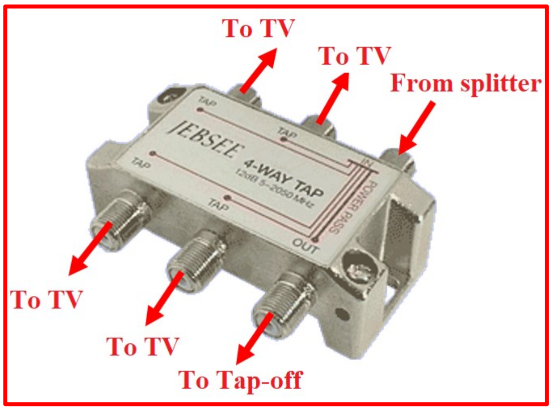
Example for splitter losses calculation

When a two-way splitter is inserted in-line, the signal in each way will be approximately 4.5 dB less than that of the main line. If a 4-way splitter is inserted in-line, the signal in each way is 10 dB less than that in the main line. The signal sent to each branch of the system will be equal to the signal sent into the splitter minus the

splitter loss. That is, an input of 70 dB into a 2-way splitter will deliver a signal of 70 dB minus 4.5 dB splitter losses, or 65.5 dB to each branch of the System.

ثالثا الـTap-off

هي وسيلة لتوصيل الإشارة من خطوط التوزيع الرئيسية إلى مخرج الـTV ؛ مع توفير عزل كافٍ لمنع المجموعات من التدخل مع بعضها. الـTap-off عبارة عن دخول (In) وخرج (Out) وتغذية (Tap)؛ كما هو موضح بالصورة.



تستقبل الـTap-off كابل التغذية من خلال In ويخرج كابل التغذية الى الـTab-off الذي تليه لتغذيتها من خلال الـOut وتستخدم الـTap لتغذية مخارج الـTV .

الـTap-off مصنوع من غلاف مصبوب من الزنك مزود بموصلات F لسهولة التركيب.

تتوفر الـ tap-off بأشكال مختلفة اعتمادا على عدد الخرج ويوجد منها 1-2-3-4-6 كما هو موضح فى المواصفات الفنية التالية.

يوجد فى المواصفات الفنية مصطلح الـ Insertion loss وهو عبارة قيمة الفقد فى الإشارة بوحدة الـdB من الدخل In الى الخرج Out.

يوجد ضمن المواصفات الفنية قيمة الفقد فى الإشارة بوحدة الديسبيل من الدخل In الى الخرج الـTV ؛ غالبا ما يتوفر بقيم 10-12-15-20 ديسبيل على حسب المواصفات الفنية.

All tap-off devices inserted into the distribution system create signal loss. This type of loss is called insertion loss, (sometimes called feed-

through loss). On the line, the insertion loss of each tap-off is subtracted from the signal carried by that line. When estimating total system losses, the insertion loss of each unit is added together to find the total insertion loss for that system. For example, if there are five tap-offs on the line, and each tap-off has an insertion loss of 0.8 dB , the total insertion loss is 4 dB. For initial calculation, the tap-off values and the insertion losses are estimated as the output of the amplifier and will influence the final selection tap-off values.

1-Way 20dB TAP

FEATURES AND BENEFITS

Nickel-plated zinc die-cast housings
High shielding with –120dB RFI
Power-pass one port

TAP LOSS (dB)	20
THROUGH LOSS 5-950MHz (dB)	0.9
THROUGH LOSS 950-2400MHz (dB)	1.7

4-Way 12dB TAP

FEATURES AND BENEFITS

Nickel-plated zinc die-cast housings
High shielding with –120dB RFI
Power-pass one port

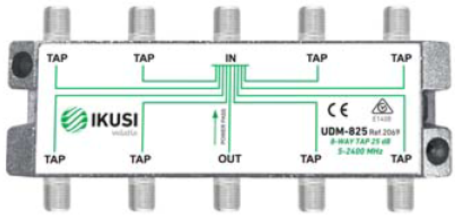
TAP LOSS (dB)	20
THROUGH LOSS 5-950MHz (dB)	1.8
THROUGH LOSS 950-2400MHz (dB)	1.9

2-Way 12dB TAP

FEATURES AND BENEFITS

Nickel-plated zinc die-cast housings
High shielding with –120dB RFI
Power-pass one port

TAP LOSS (dB)	12
THROUGH LOSS 5-950MHz (dB)	1.9
THROUGH LOSS 950-2400MHz (dB)	2.9



TAP LOSS (dB)	12
THROUGH LOSS 5-950MHz (dB)	2.3
THROUGH LOSS 950-2400MHz (dB)	3.5

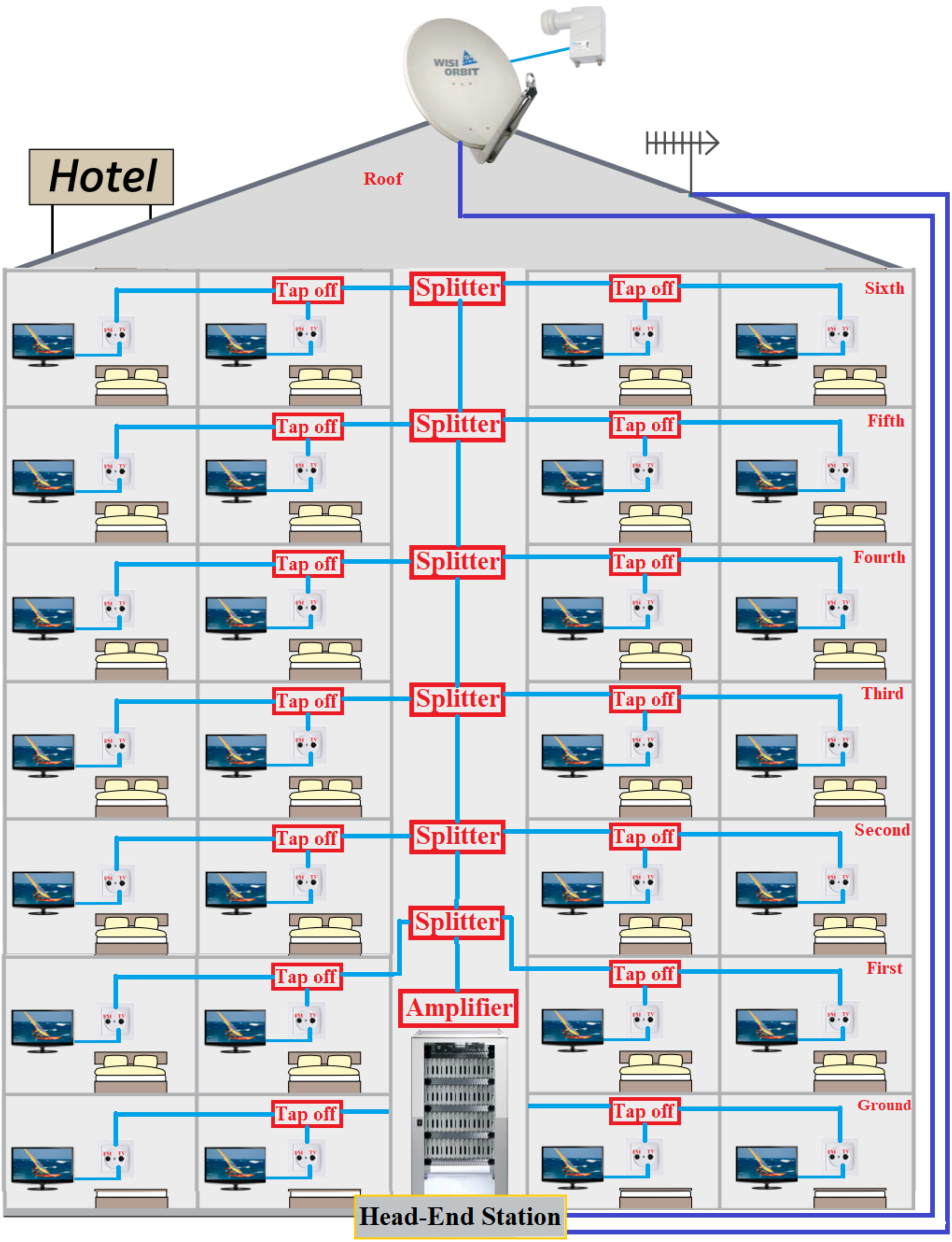
رابعا: - مخرج التليفزيون TV Socket

يتم تركيب وتوزيع الـTV socket بجوار الـ TV؛ حيث يستقبل الإشارة المجمعة من الـ Tap-off وهي إشارة القنوات الأرضية والقنوات الفضائية وقنوات الراديو من خلال كابل واحد فقط ويخرج من الـ TV

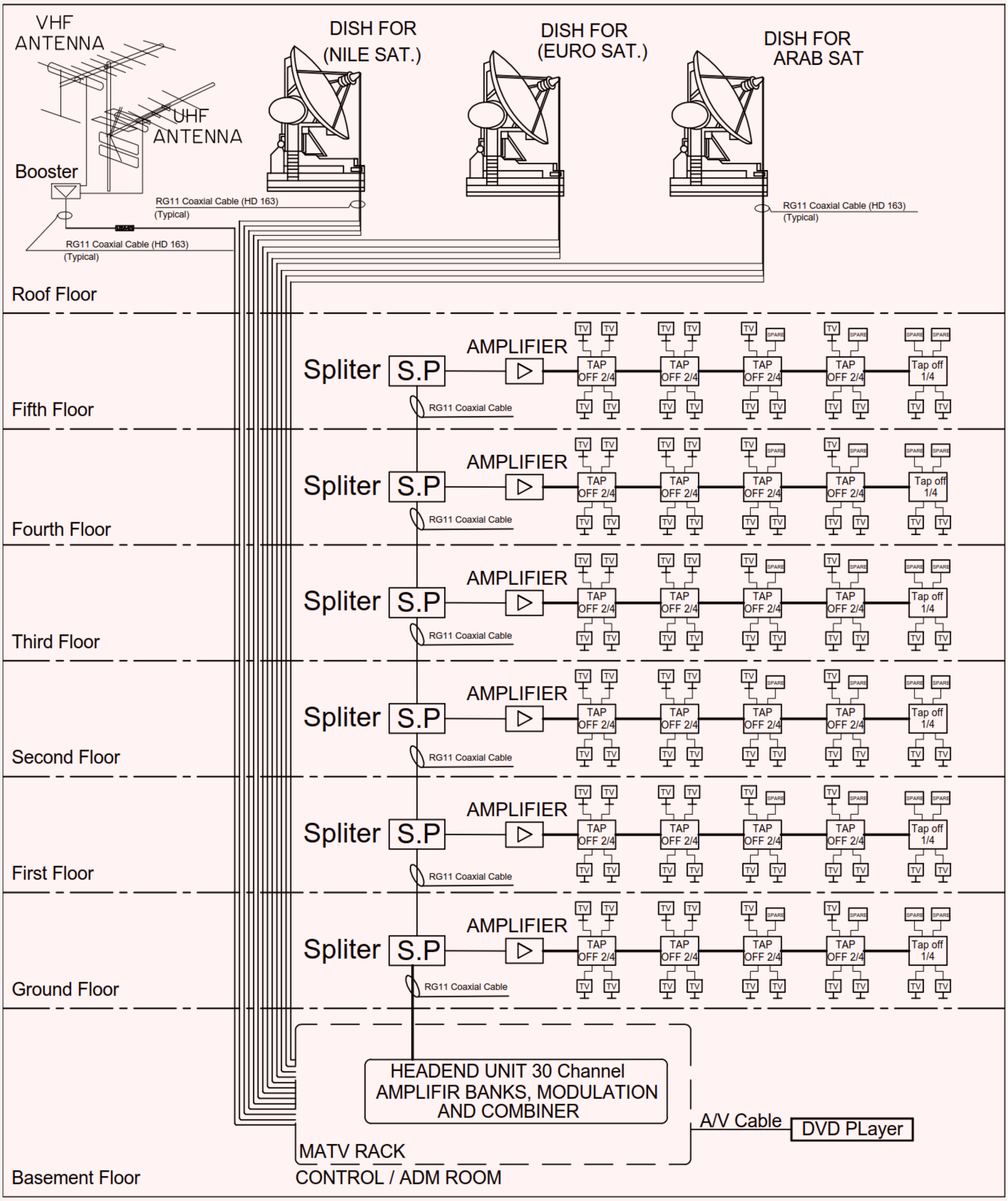
socket عدد واحد أو إثنين من المنافذ؛ منفذ للراديو وأخر للقنوات المجمعة ومن خلال التلفزيون يتم فك شفرة هذه القنوات.

يوضح الرسم التالى نموذج لنظام الـMATV

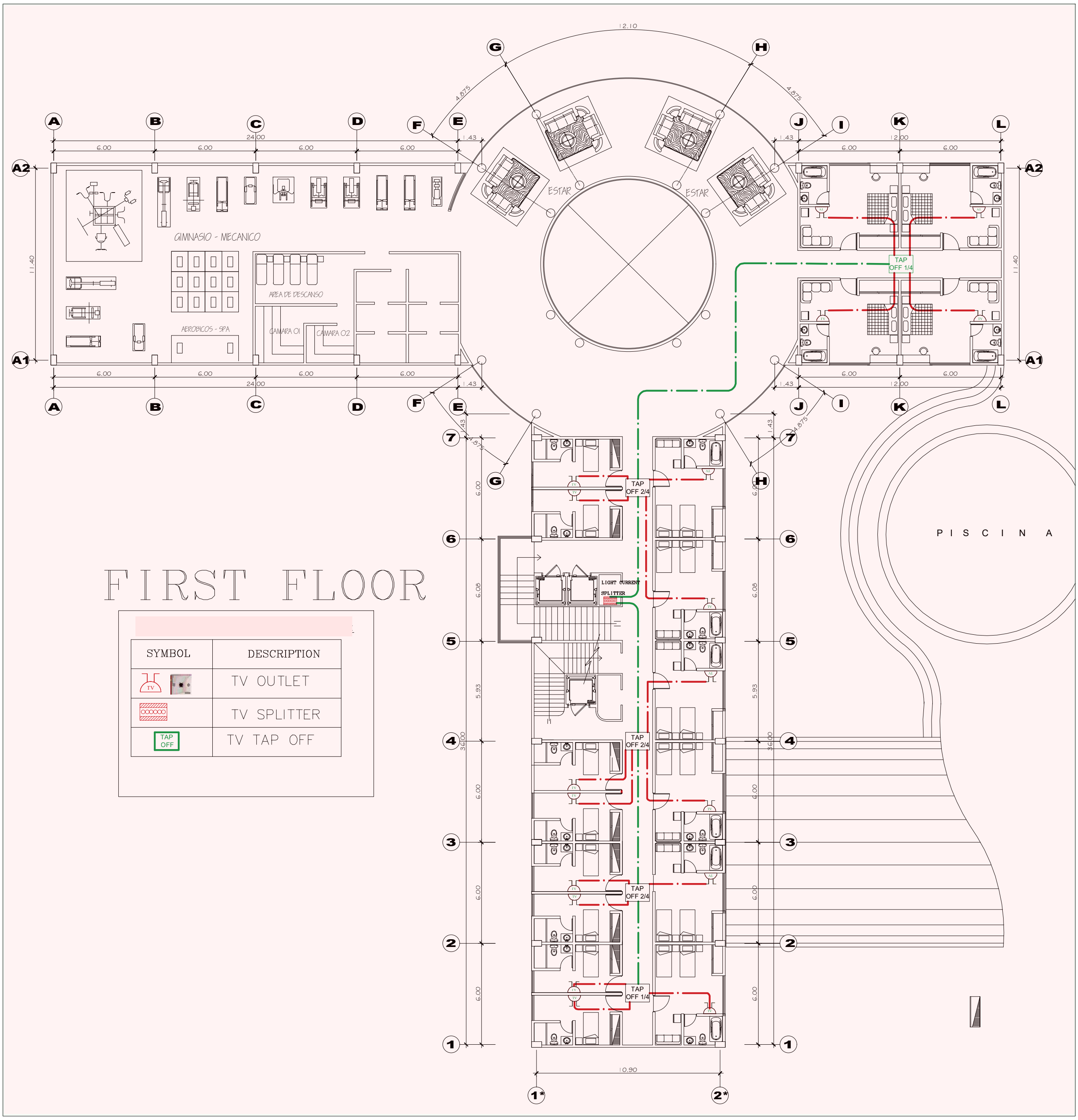
- يبين الشكل مكونات النظام وأيضا ربط وتوصيل هذه المكونات ببعضها.
- تستقبل محطة الـــHead-End Station الإشـارة من الأطباق والإريال الأرضـي وتقوم بمعالجتها ويخرج منها كابل واحد يحمل جميع ترددات القنوات المختارة.
- يتم توصيل هذا الكابل بالـAmplifier لتقوية الإشارة؛ ومن ثم يتم توصيلة الى الـ Splitter ومنه الى الـTap-off ومنها الى مخرج الـTV sockets .



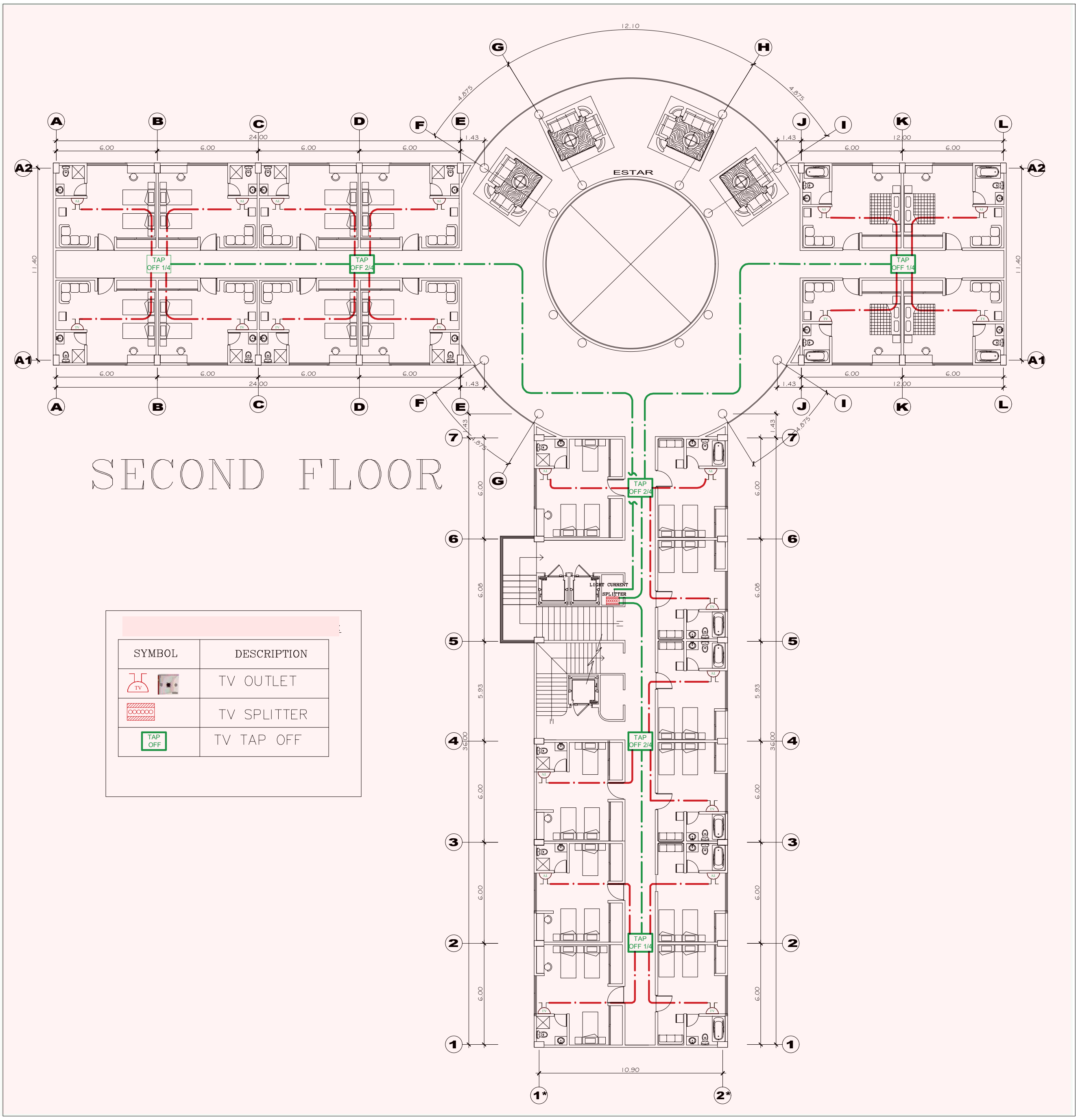
WISI ORBIT
Hotel
Roof
Sixth
Fifth
Fourth
Third
Second
First
Ground
Splitter
Tap off
Amplifier
Head-End Station


VHF ANTENNA
UHF ANTENNA
Booster
DISH FOR (NILE SAT.)
DISH FOR (EURO SAT.)
DISH FOR ARAB SAT
RG11 Coaxial Cable (HD 163) (Typical)
RG11 Coaxial Cable (HD 163) (Typical)
RG11 Coaxial Cable (HD 163) (Typical)
Roof Floor
Fifth Floor
Fourth Floor
Third Floor
Second Floor
First Floor
Ground Floor
Basement Floor
Spliter
S.P
AMPLIFIER
RG11 Coaxial Cable
TAP OFF 2/4
Tap off 1/4
TV
SPARE
HEADEND UNIT 30 Channel AMPLIFIR BANKS, MODULATION AND COMBINER
MATV RACK
CONTROL / ADM ROOM
A/V Cable
DVD PLayer

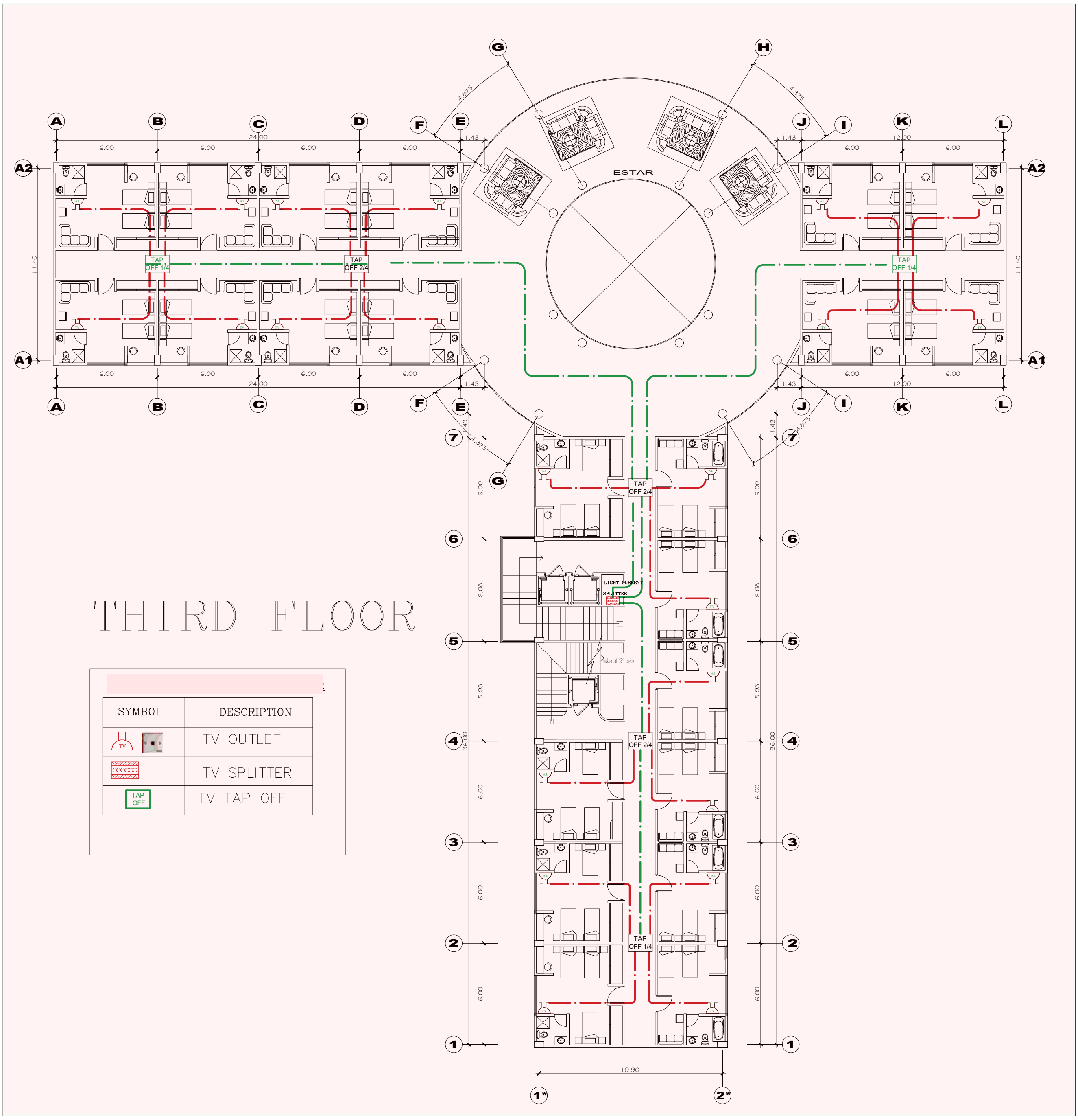
مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام MATV



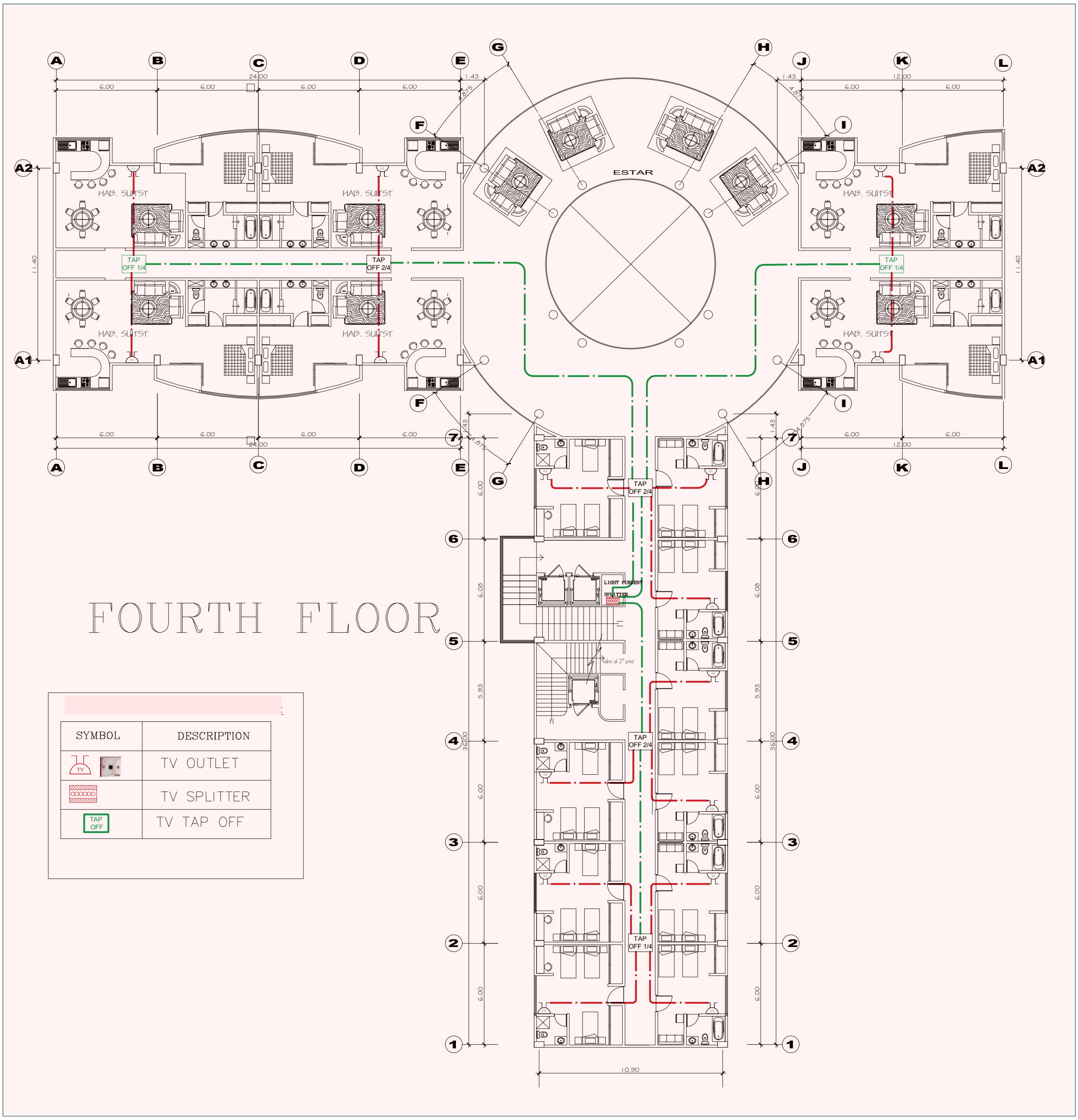
مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام MATV



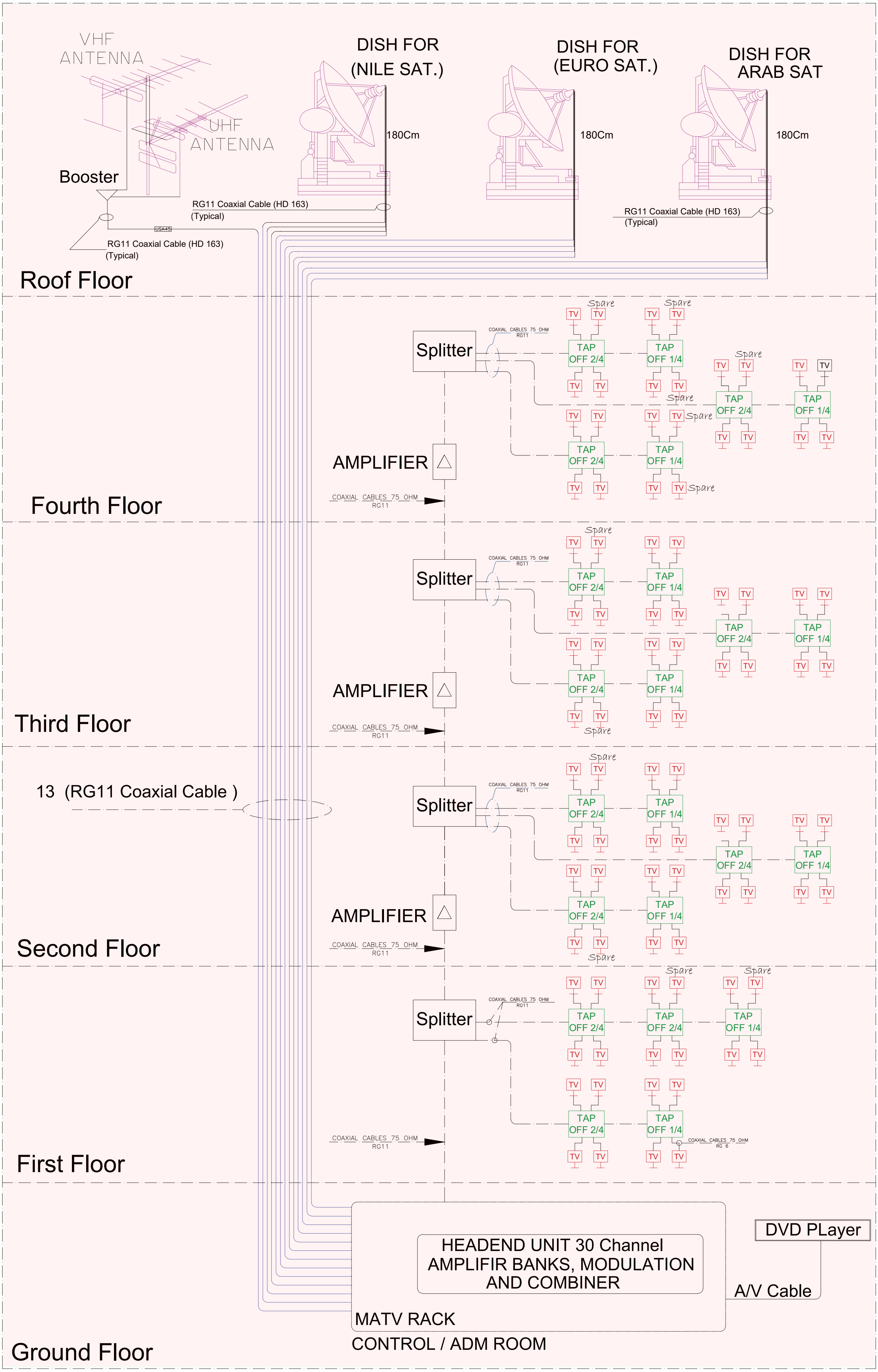
مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام MATV



مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام MATV



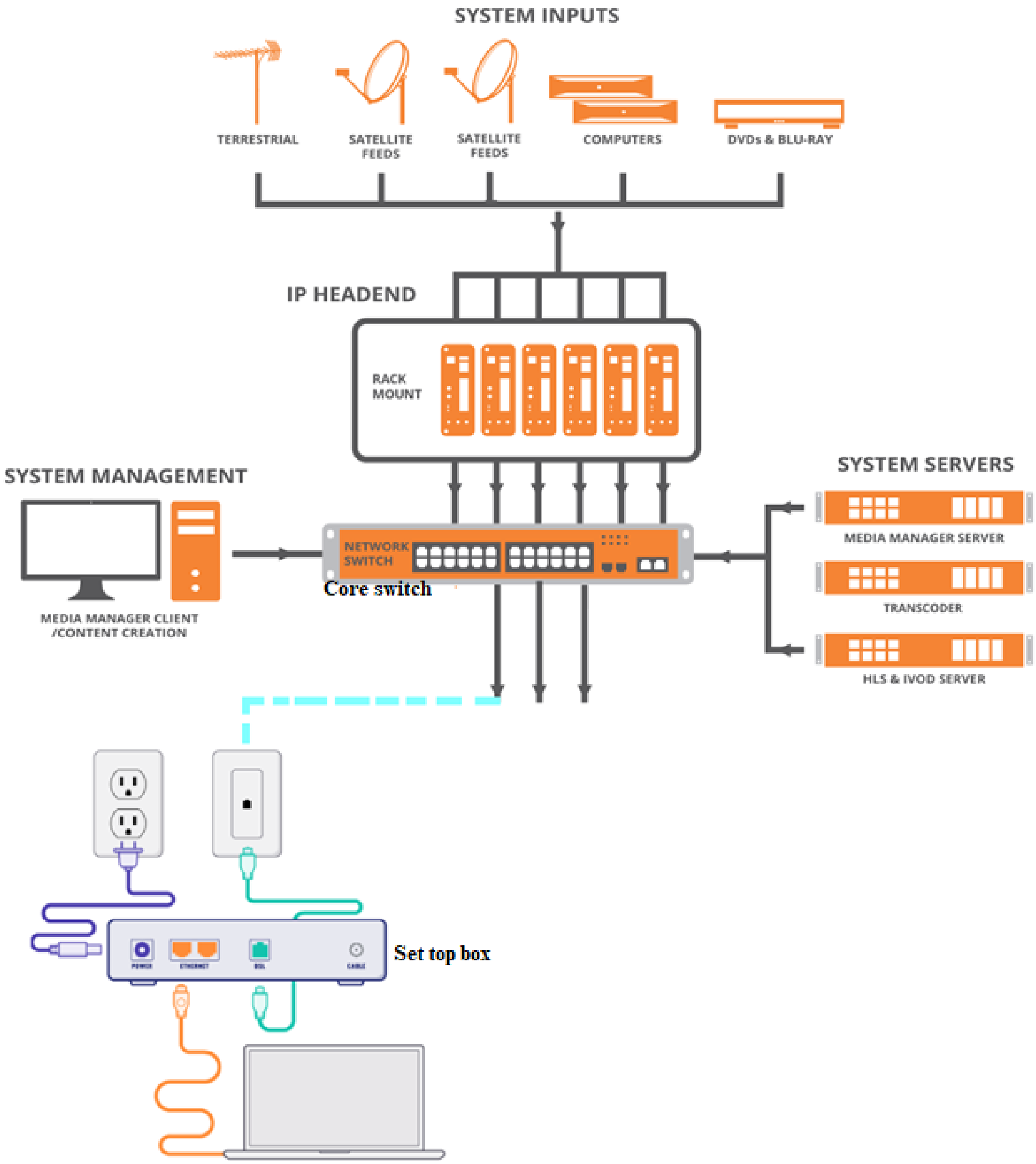
مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام MATV



النوع الثالث الـIPTV

الـIPTV هى تقنية حديثة للبث التلفزيوني عبر الأنترنت بطريقة رقمية باستخدام بروتوكول الإنترنت (Internet Protocol).

تطور هذا النظام بشكل كبير خصوصا مع الثورة الرقمية التي عرفها العالم. تسمح تقنية الـIPTV بمشاهدة القنوات التليفزيونية والبث التلفزيوني المباشر والبرامج والأفلام وجميع محتويات الأنترنت على التليفزيون عن طريق جهاز الاستقبال الرقمي Set Top Box والذي يربط بين الأنترنت وبين جهاز الاستقبال فى الـTV .



يعتبر IPTV أكثر ملاءمة للمؤسسات التي توجد بها بالفعل شبكة إنترنت وتكون هناك حاجة إلى العديد من أجهزة التلفزيون.

يتكون نظام IPTV من IP Head-End Station ؛ والتي يتم توصيلها بالإريال الأرضي والأقمار الصناعية؛ وبالتالي ستأخذ القنوات الأرضية والقنوات الفضائية المحددة (تشبه إلى حد ما MATV) وتجعلها متاحة على الشبكة المحلية شبكة الـLAN .

يمكن للمستخدمين بعد ذلك عرض هذه القنوات في أي نقطة على الشبكة المحلية الـLAN ؛ إما من جهاز كمبيوتر متصل بشبكة LAN أو من تلفزيون متصل بالشبكة المحلية من خلال وحدة فك تشفير الـ IPTV؛ وذلك من خلال جهاز Set Top Box.

فى هذا النظام لابد من توفر مخرج نت بجوار كل تليفزيون.

IPTV Advantages

1- Video-On-Demand (VOD)

- It's the service that allows viewing programs, movies, and Series by choosing from a huge inventory offered by the network in question, providing its services through a monthly subscription like Netflix.

2- Time-Shifted

- It's the service that allows recording whatever you want from programs, movies, and Series to be watched any time.

3- Video Conferencing

- It's the service that allows communicating between people in real time like online meetings.

4- Live IPTV

- It's the service that allows users to live stream television broadcasts in real time, similar to traditional TV.

5- Accessible on multiple devices:

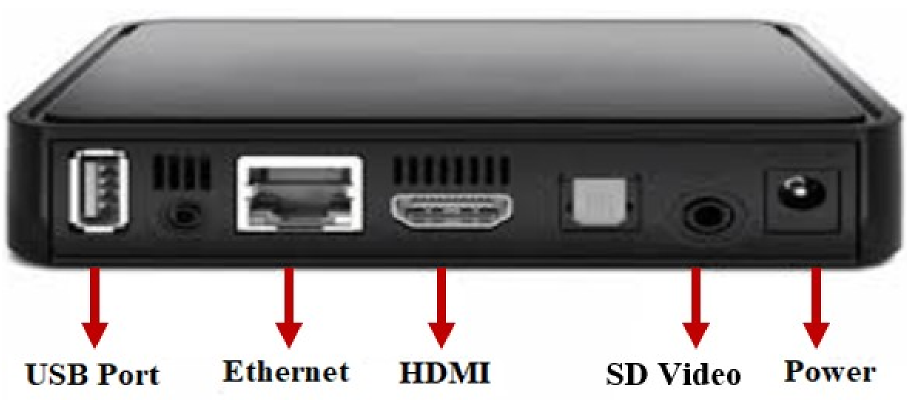
- IPTV technology is not used only with TV but also with Computer and Mobile Phone.

مكونات نظام الدش المركزي من النوع IPTV

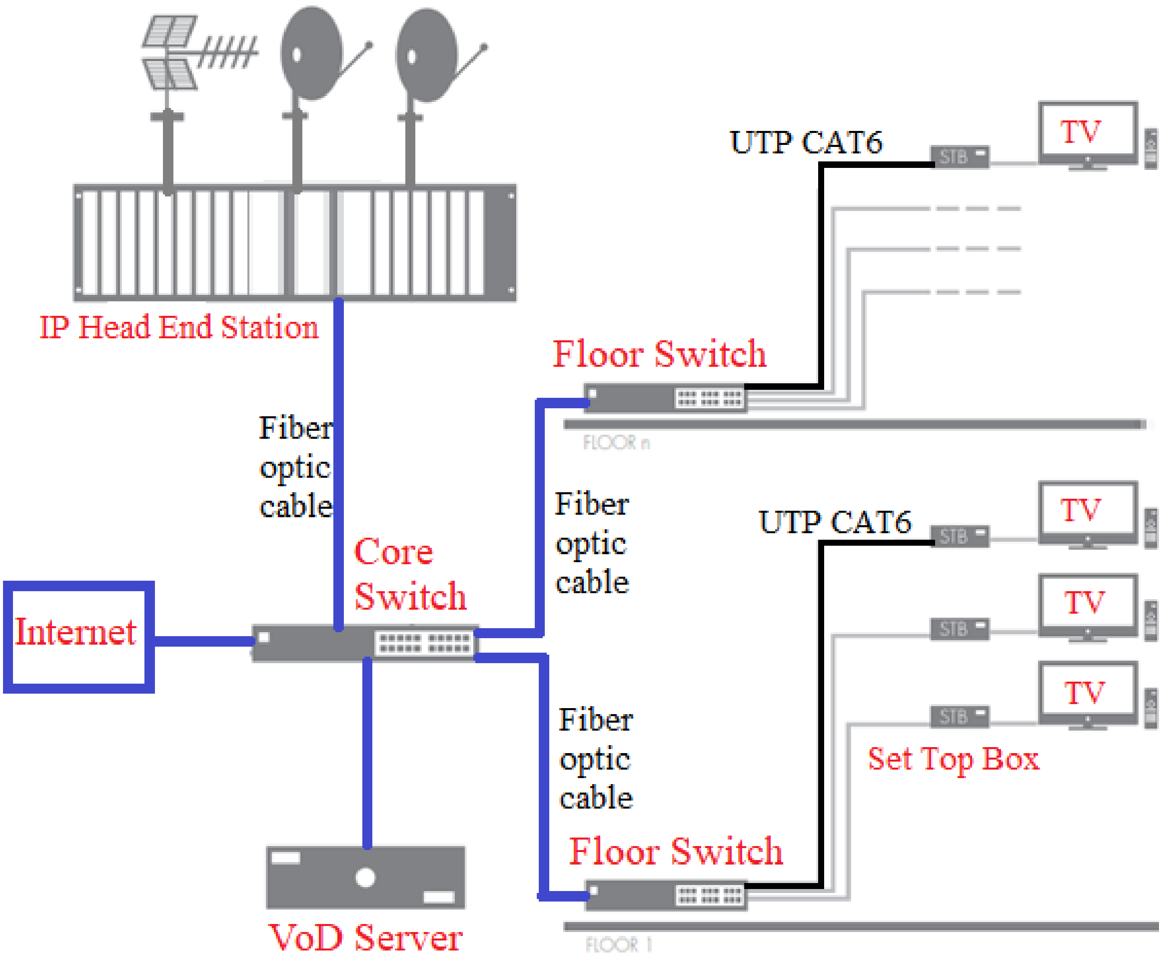
1- الإريال الـAntenna
2- الأطباق الـ Dish
3- العدسة الـLNB
4- محطة معالجة الإشارات الـIP Head End Station
5- الـــCore switch
6- الـــSwitches and Patch Panels
7- الـــSet-top box
8- الـــData Sockets
9- كابلات Fiber أو UTP

الــSet-Top Box هو جهاز يدعم تقنية الـIPTV . يتم توصيل الـــSet-Top Box بالأنترنت من جهة وتوصيله الى شاشة التليفزيون من الجهة الأخرى من خلال كابل HMID.

يقوم جهاز Set-top box بتحويل إشارة الـIP Video الى إشارات يستطيع التلفزيون عرضها على شكل صوت وصورة على شاشة الـTV .



يوضح الرسم التالى الفكرة الأساسية فى نظام الـIPTV .

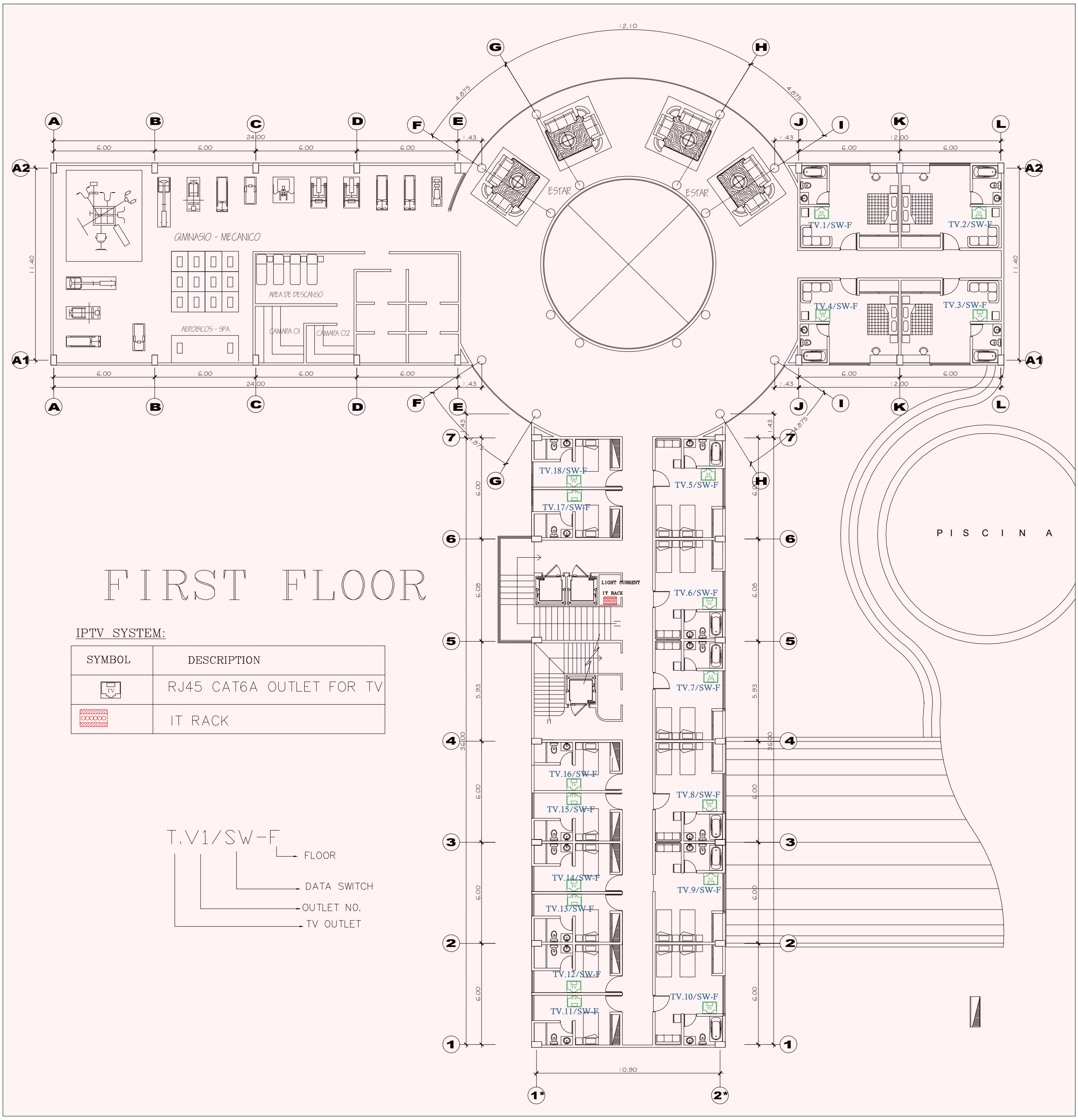


يوضح الشكل مكونات النظام وربط وتوصيل هذه المكونات ببعضها؛ من خلال هذا الرسم يتضح الاتي.

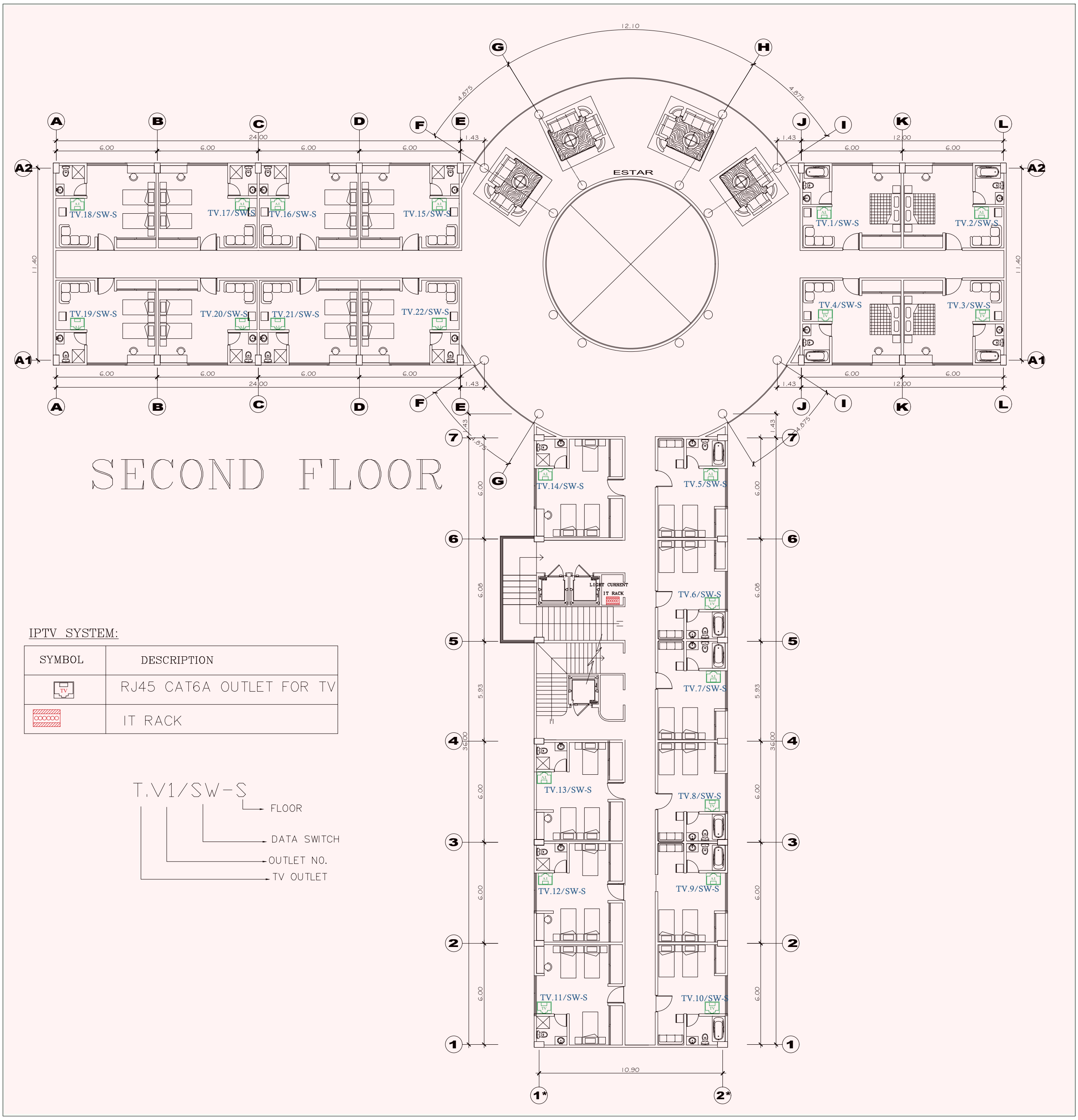
- تستقبل محطة الـHead End Station من النوع الـIP الإشارة من الأطباق والإريال الأرضي وتقوم بمعالجتها وتحويلها الى بيانات.
- يخرج من الـHead End Station كابلات الداتا الـEthernet كما هو موضح باللون الأزرق فى الرسم للربط بين الـHead End Station وبين الـCore switch .
- يتم ربط الـCore switch بالإنترنت وكذلك خاصية الـVoD (Video on demand)
- يتم التوصيل بين الـCore switch والـDistribution switch عن طريق كابلات الـFiber Optics أو كابلات UTP CAT6A يعتمد ذلك على طول المسار.

- لابد من توفير مخرج داتا RJ45 بجوار كل TV.
- يتم التوصيل بين مخارج الداتا والـDistribution switch عن طريق كابلات الـ UTP من النوع CAT6.
- لابد من توفير جهاز الـSet Top Box عند كل تلفزيون.
- يتم تحديد عدد الـPorts للـSwitch عن طريق عدد الـTV .
- يراعى ألا يتعدى طول المسار لكابل الـUTP عن 90م.
- يمكنك مراجعة فصل الـData network للمزيد من المعلومات قبل تصميم شبكة IPTV

مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام IPTV

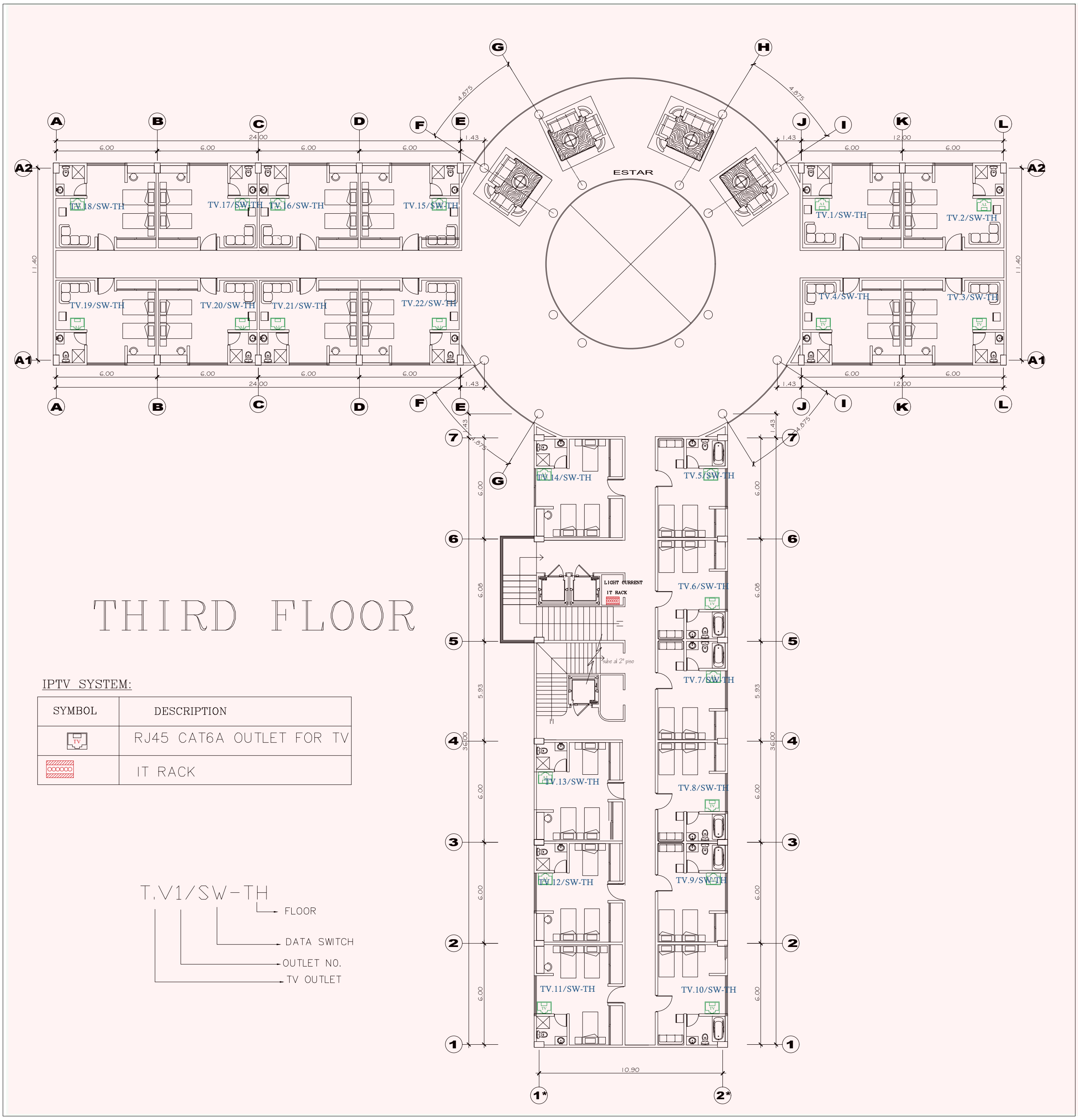


مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام IPTV



SYMBOL	DESCRIPTION
TV	RJ45 CAT6A OUTLET FOR TV
	IT RACK

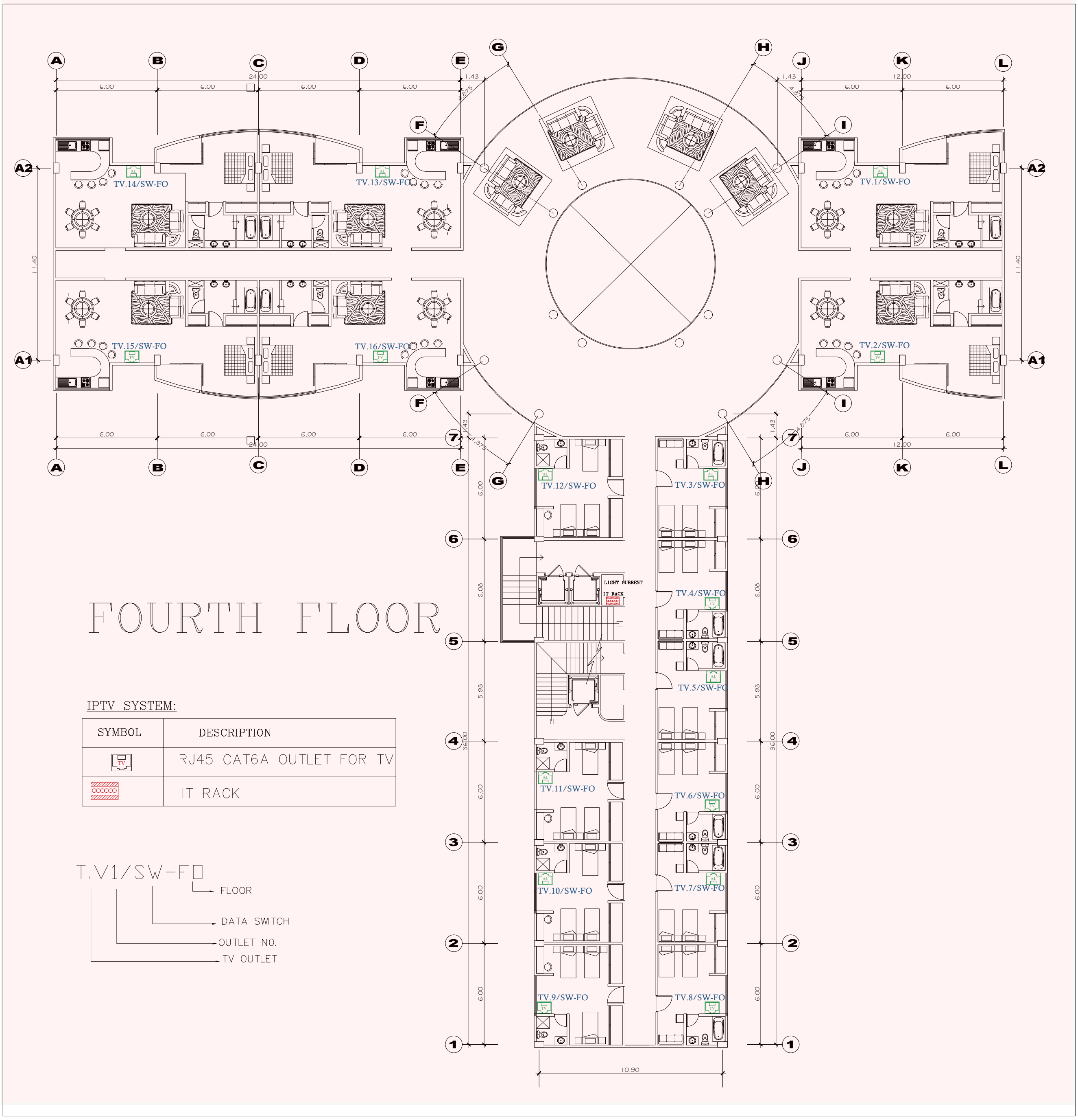
مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام IPTV



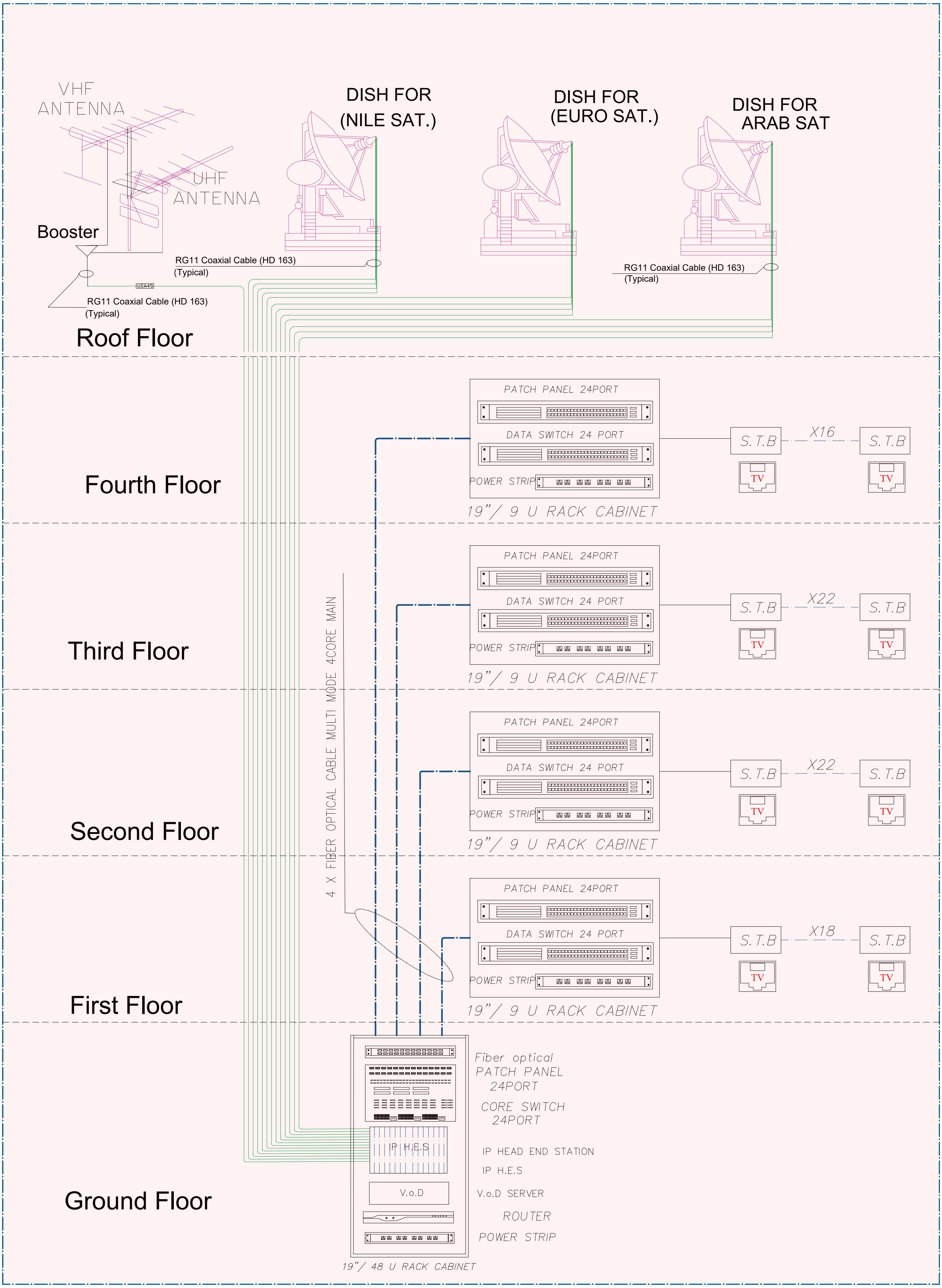
IPTV SYSTEM:

SYMBOL	DESCRIPTION
TV	RJ45 CAT6A OUTLET FOR TV
	IT RACK

مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام IPTV



مثال تطبيقي على مشروع فندق لتطبيق نظام IPTV



Chapter 8

Closed Circuit TV
نظام المراقبة

مقدمة عامة

نظام المراقبة أو الدوائر التليفزيونية المغلقة الـClosed Circuits Television عبارة عن نظام للمراقبة المرئية والصوتية وتسجيل الأحداث المختلفة ومراجعة هذه الأحداث عند الحاجة اليها. يعتبر نظام المراقبة من الأنظمة الأساسية لأي مشروع وأصبح لابد من تنفيذه لكي تحصل على تصاريح أو تراخيص من لجنة الرصد المرئي التابعة لوزارة الداخلية المصرية.

أنواع أنظمة المراقبة

1- النوع الأول الـAnalog CCTV
2- النوع الثاني الـIP- CCTV

Analog CCTV

المكونات الرئيسية لنظام الـAnalog CCTV

A-كاميرات المراقبة من النوع Analog

B-شاشات العرض الـMonitor

C-وحدات التسجيل الـDVR (Digital Video Recorder)

D-الـControl Keypad

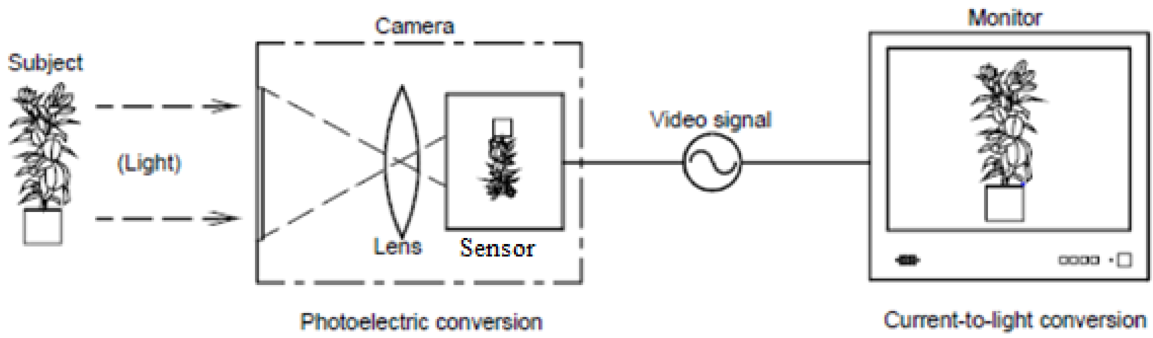
E- الـCoaxial Cable

تقوم الكاميرا بالمراقبة وتحويل المشهد الى إشارة كهربية وإرسال الإشارة الى جهاز الـ DVR الذي يقوم بتسجيل الأحداث من خلال الـHard Disk وفى نفس الوقت يرسلها الى شاشة العرض الـMonitor .

فى النظام التقليدي يتم ربط الكاميرات بالـDVR من خلال كابل الـ Coaxial لذلك يتم توصيل الكاميرا بكابلين أحدهما لتوصيل الكاميرا بالكهرباء لتزويدها بالطاقة اللازمة والثاني لتوصيلها بجهاز الـDVR.

أولا كاميرات المراقبة

من أهم عناصر الشبكة مراقبة حيث تقوم العدسة بتجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من الجسم المراد تصويره وتنقلها الى الحساس الـImage Sensor الذي يقوم بتحويل الصورة إلى إشارة كهربية ثم تقوم الكاميرا بتحويل هذه الإشارات إلى بيانات رقمية يستطيع الكمبيوتر أن يفهمها ويستخدمها للعرض.

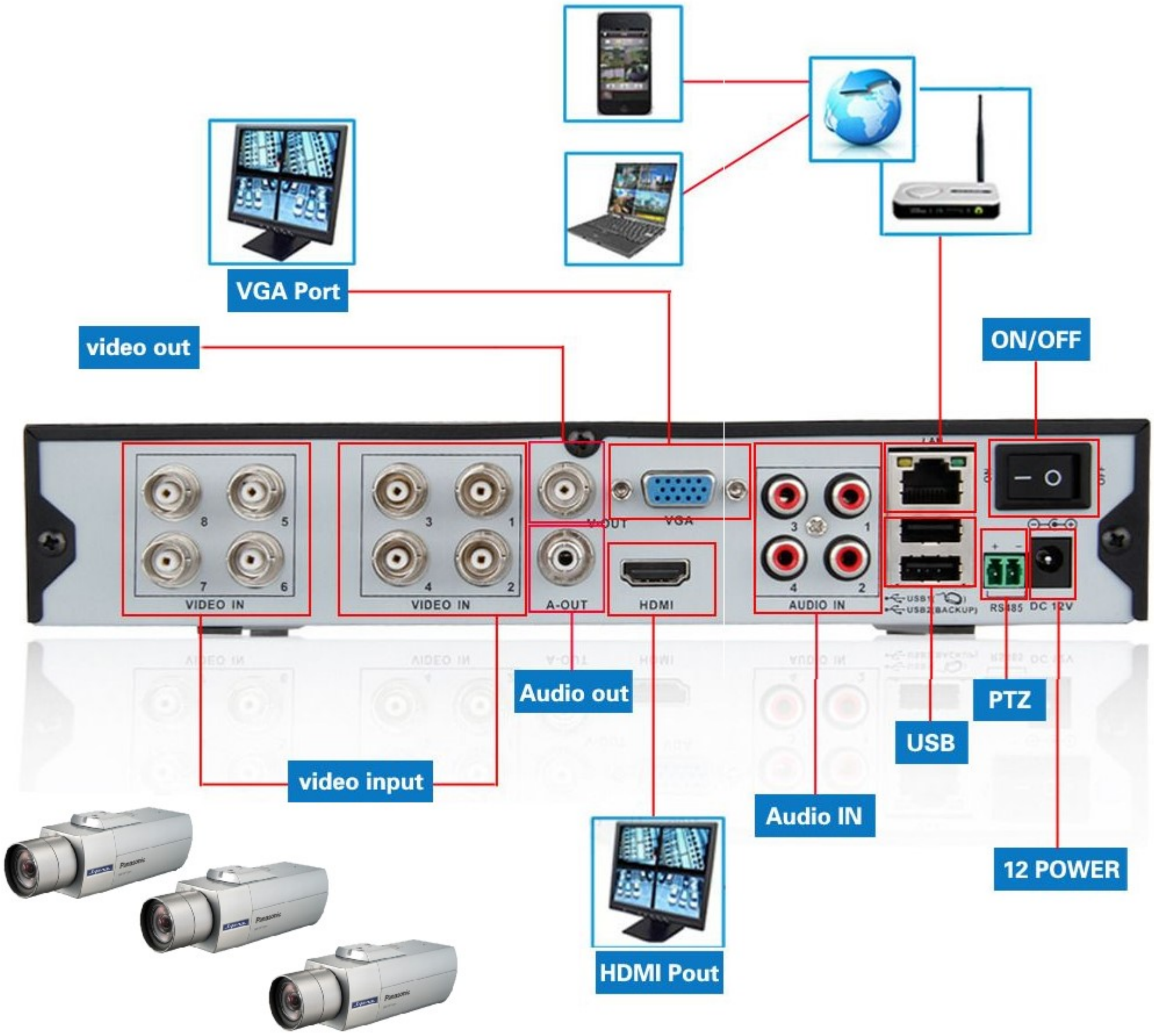


تتوفر الكاميرات بأنواع وأحجام ومواصفات واستخدامات مختلفة سيتم شرحها لاحقا.

ثانيا وحدات التسجيل الـDVR

يتم توصيل الكاميرات بجهاز الـDVR ؛ الذي يقوم بتحويل الإشارة الـAnalog الى إشارة Digital ثم يقوم بتسجيل الفيديوهات على الـHard Disc وأيضا عرضها على الشاشة.
يوضح الشكل التالى نموذج لجهاز الـDVR ؛ حيث يوجد مداخل لتوصيل الكاميرات والشاشات وأجهزة الكمبيوتر ومداخل للصوت من الكاميرات المزودة بمستقبل صوتي Microphone.

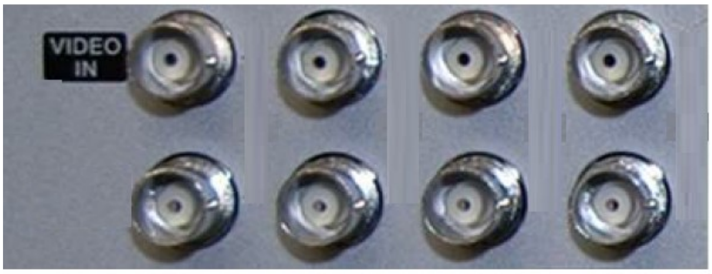
يوجد منافذ أخرى لتوصيل الـHard disc ؛ كما تتوفر فى بعض الأنواع مخارج ومداخل إضافية تختلف من نوع لأخر وأهمها منفذ الشبكة لتوصيل الـRouter للاتصال بشبكة الإنترنت؛ وكذلك منفذ لتحكم فى الكاميراتPTZ.



المواصفات الفنية لجهاز الـDVR

1- تحديد عدد مداخل الكاميرات

تتوفر أجهزة الـDVR بمنافذ مختلفة لتوصيل الكاميرات حيث يوجد منه 4-8-16-32 طبقا للشركات المصنعة.



2- سعة التخزين

يتم تسجيل الصور على القرص صلب الـHard Disc أو أقراص الـ DVD؛ ويمكننا التسجيل لأسابيع وحتى أشهر بوثوقيه كبيرة وجودة صورة عالية وحماية للمعلومات؛ ويتم التسجيل بشكل آلي.

يمكن ربط جهاز الـDVR بشبكة الأنترنت بحيث يمكن العرض والتخزين من أي مكان.

تتوفر أقراص الـHard Disc بسعات تخزين عالية جدا قد تصل الى 4 تيرا بايت.

كيف يتم حساب سعة التخزين المناسبة

من خلال هذا القانون نستطيع حساب سعة التخزين المناسبة بوحدة بالـGB .

$$\text{Capacity (GB)} = \frac{S * fps * C * T * 3600}{10^6} * Tr$$

S : تمثل حجم الصورة بوحدة KB.

FPS : سرعة التسجيل وتقاس بوحدة (Frame per second) سيتم شرحها لاحقا.

C : عدد الكاميرات المتصلة بجهاز التسجيل.

T : عدد ساعات التسجيل فى اليوم الواحد.

3600: ثابت يمثل التحويل من الساعة الى الثانية.

10^6 : ثابت يمثل التحويل من KB الى GB.

Tr: عدد الأيام وتمثل زمن التسجيل الكامل.

3- سرعة التسجيل

تقاس سرعة التسجيل بوحدة (Frame per second) أو (Image per second)؛ تعتبر سرعة التسجيل من أهم النقاط التى يجب أن تتوافر فى جهاز الـDVR .

سرعة التسجيل عبارة عن عدد الصور التى يكمن تسجيلها فى الثانية الواحدة؛ مع العلم أن سرعة التسجيل التى يتم عرضها فى المواصفات الفنية هى لجميع الكاميرات المتصلة بالـ DVR؛ بمعنى إذا كان لدينا DVR وسرعة التسجيل 200صورة فى الثانية ومتصل بعدد 8 كاميرات؛ معنى ذلك أن سرعة التسجيل لكل كاميرا 25 صورة فى الثانية.

يتوفر منه نوعين 25ips-30ips طبقا للتصنيع.

4- عدد مداخل ومخارج الصوت

كاميرات المراقبة معظمها يقوم بنقل الفيديو ولا تقوم بنقل الصوت؛ لكن يمكنك تسجيل الفيديو صوت وصورة عن طريق إضافة ميكروفون وتوصيله بجهاز التسجيلDVR. الـ DVR يكون موجود به منفذ Audio in بحيث يتم توصيل Mic به ومنفذ Audio out لتوصيل السماعات.

مداخل الصوت بجهاز التسجيل

5- دقة التسجيل Video Recording Resolution

تعبر عن عدد نقاط المصفوفة الـPixel أفقيا وعموديا فى الصورة المسجلة الواحدة؛ هناك عدة خيارات حسب نوع المسجل.

دقة قياسية	384 * 288 H*V
دقة عالية	704 * 288 H*V
دقة عالية جدا	2048 * 1536 H*V

أحيانا لا يذكر مصطلح دقة التسجيل كما ذكرنا أعلاه؛ وإنما يذكر دقة تسجيل أساسية (Basic) - دقة تسجيل عادية (Normal) -دقة تسجيل عالية (High) - دقة تسجيل عالية جدا (Very High-Best).

كلما اخترنا صورة ذات دقة عالية كلما حصلنا على صورة نقية وواضحة ولكن هذا سيكون على حساب حجم التخزين لأن الصورة عالية الدقة تحتاج مساحة تخزين أعلى.

6- تحديد نوعية التسجيل

يوجد عدة أنواع من التسجيل:

- التسجيل المتواصل الـContinuous حيث يتم التسجيل بصفة مستمرة.
- التسجيل المرتبط بالحركة الـMotion يتم التسجيل بعد اكتشاف حركة فى المكان.

– التسجيل المرتبط بحساس الـAlarm حيث يبدأ التســـجيل في حال تفعيل مدخل إنذار معين مثل حساس حريق – حساس حركة – حساس صوت.

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـDVR طبقا لشركة Legrand

CHARACTERISTIC	DVR RANGE					
	STANDARD DVR			HIGH RESOLUTION DVR		
	 4 307 53	 4 307 54	 4 307 55	 4 307 57	 4 307 58	 4 307 59
VIDEO INPUTS	4	8	16	4	8	16
COMPRESSION TYPE	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264
HARD DISK SIZE	500 Gb	500 Gb	1 Tb	1 Tb	2 Tb	4 Tb
HDD PORTS	1	1	2	8 (7 if DVDRW connected)	8 (7 if DVDRW connected)	8 (7 if DVDRW connected)
REDUNDANCY	NO	NO	NO	YES	YES	YES
NETWORK (LAN)	YES	YES	YES	YES	YES	YES
AUDIO INPUTS	4 (RCA)	4 (RCA)	4 (BNC)	4 (BNC)	4 (BNC)	4 (BNC)
AUDIO OUTPUTS	1 (RCA)	2 (RCA)	2 (BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)
VIDEO LOOP THROUGH	NO	NO	NO	4 (BNC)	8 (BNC)	16 (BNC)
MAIN OUTPUTS	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	2 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI
ALARM INPUTS/ OUTPUTS	4 INPUT / 1 OUTPUT	8 INPUT / 1 OUTPUT	16 INPUT / 2 OUTPUT	4 INPUT / 1 OUTPUT	8 INPUT / 2 OUTPUT	16 INPUT / 2 OUTPUT
RECORDING QUALITY (FPS)	960 H 100 fps (976 x 582) D1 100 fps (704x576) HD1 100 fps 704 x 288) CIF 100 fps (352 x 288)	960 H 50 fps (976 x 582) D1 200 fps (704 x 480) HD1 200 fps (704 x240) CIF 200 fps (352 x 240)	960 H 400 fps (976 x 582) D1 400 fps (704 x 576) HD1 400 fps (704 x 288) CIF 400 fps (352 x 288)	960 H 100 fps (976 x 582) D1 100 fps (704 x 576) HD1 100 fps (352 x 576) CIF 100 fps (352 x 288)	960 H 200 fps (976 x 582) D1 200 fps (704 x 576) HD1 200 fps (352 x 576) CIF 200 fps (352 x 288)	960 H 400 fps (976 x 582) D1 400 fps (704 x 576) HD1 400 fps (352 x 576) CIF 400 fps (352 x 288)
RS485 FOR PTZ	YES	YES	YES	YES	YES	YES
MOUSE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
REMOTE CONTROL	YES	YES	YES	YES	YES	YES
USB PORT	YES	YES	YES	YES	YES	YES
POWER SUPPLY	12 Vdc	12 Vdc	12 Vdc	230 Vac	230 Vac	230 Vac
DIMENSIONS (MM) WEIGHT (KG)	300 x 215 x 55	300 x 215 x 55	375 x 50 x 330	440 x 460 x 89	440 x 460 x 89	440 x 460 x 89
19" RACK COMPATIBILITY	NO	NO	NO	YES	YES	YES

ثالثا الشاشات الـMonitors

يراعى عند توصيف الشاشات تحديد

- العدد ويفضل تحديد شاشة واحدة على الأقل لكل 8 كاميرات.
- تحديد حجم الشاشة بـInch ونوعها والشركة المصنعة.

لوحة التحكم الـKeyboard

- التحكم في الصورة المعروضة على الشاشة.
- التحكم في الكاميرات المتحركة الـPTZ تحريك راسي/أفقي/عمل زووم.
- تشغيل الكاميرات وعرضها على الشاشة وتحديد أى كاميرا تعمل وأيها لا تعمل أو عرضهم جميعا على نفس الشاشة.

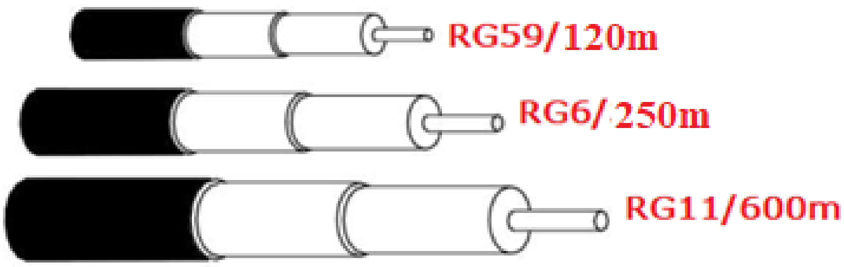
يوجد ماوس أو فارة كما في أجهزة الكمبيوتر ويستخدم في التحكم في الكاميرات أيضا.

رابعا الكابلات

يستخدم كابلين لتوصيل الكاميرا؛ أحدهما كابل الـCo-axial والأخر كابل الـ Power لتغذية الكاميرا بالطاقة الكهربية المطلوبة.

الـCo-axial يتكون من سلك نحاسي محاط بمجموعة أسلاك مجدولة ويفصل بينهما طبقة عازلة وذات مقاومة 75 أوم كما هو موضح بالشكل ويصنع خصيصا لنقل الإشارة.

يتوفر الـ Coaxial بأنواع مختلفة (RG59 - RG6 - RG11)؛ تختلف فى مساحة المقطع وبالتالي أقصى مسافة للكابل.

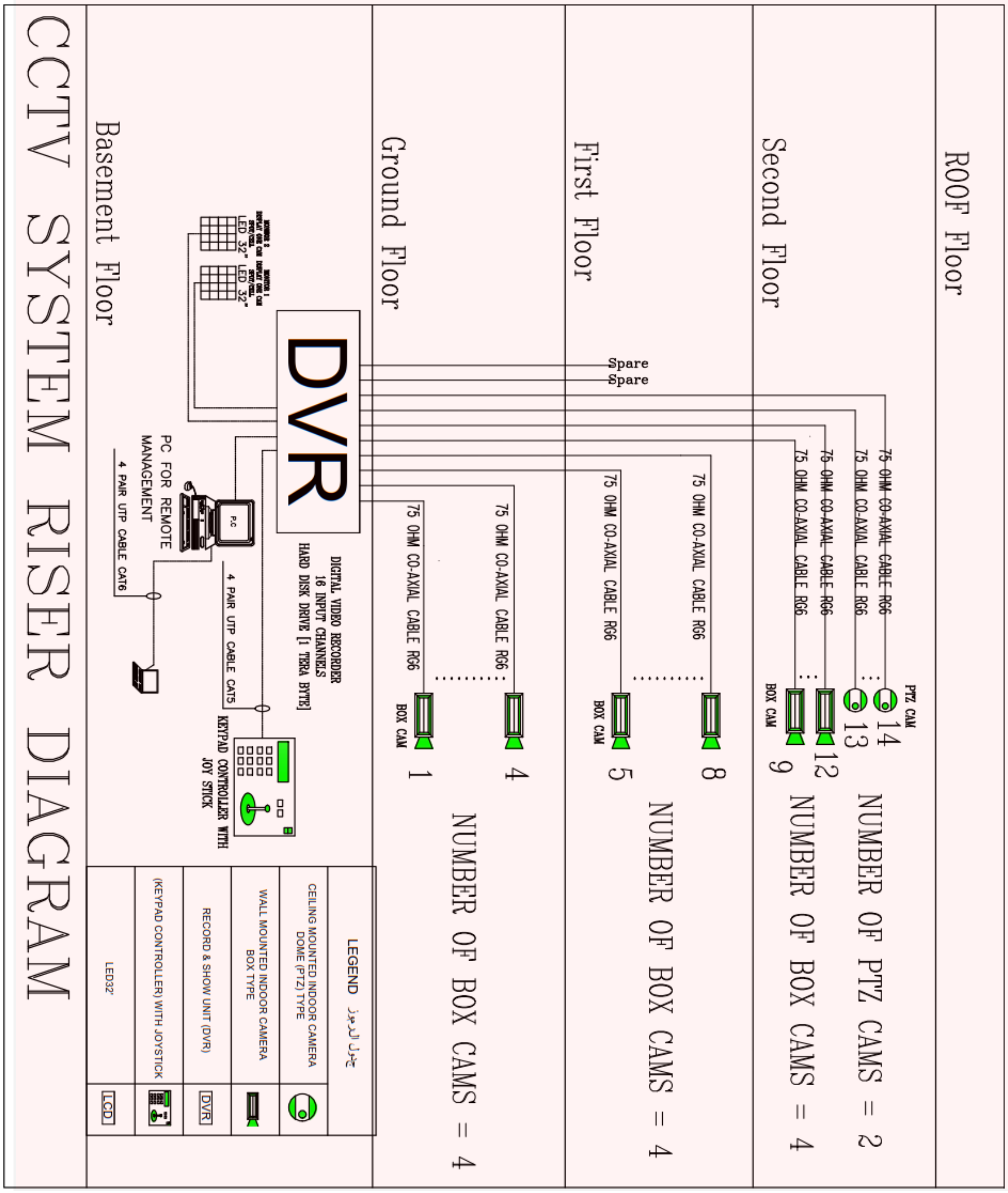


- الأكثر استخداما فى نظام كاميرات المراقبة كابل الـRG6 حيث يستطيع أن ينقل الإشارة حتى 250متر وفى حال ذادت المسافة عن هذه القيمة يمكن استخدام جهاز الـAmplifier لتقوية الإشارة وبالتالي زيادة المسافة الى 900متر.
- بالنسبة لكابل الـPower غالبا ما يستخدم 2 أو 3مم نحاس.
- يفضل تغذية الكاميرات من مصدر عدم انقطاع التيار الكهربي الـUPS ويمكن توصيل أكثر من كاميرا على نفسه الدائرة الكهربية.
- يتم تغذية جهاز الـDVR بالقدرة الكهربية المطلوبة وغالبا 220 فولت؛ ويفضل توفير عدد مناسب من مأخذ UPS sockets فى غرفة التيار الخفيف أو غرفة التحكم لتغذية أجهزة المراقبة من شاشات وأجهزة التسجيل الـDVR .

مثال تطبيقي رقم 1:

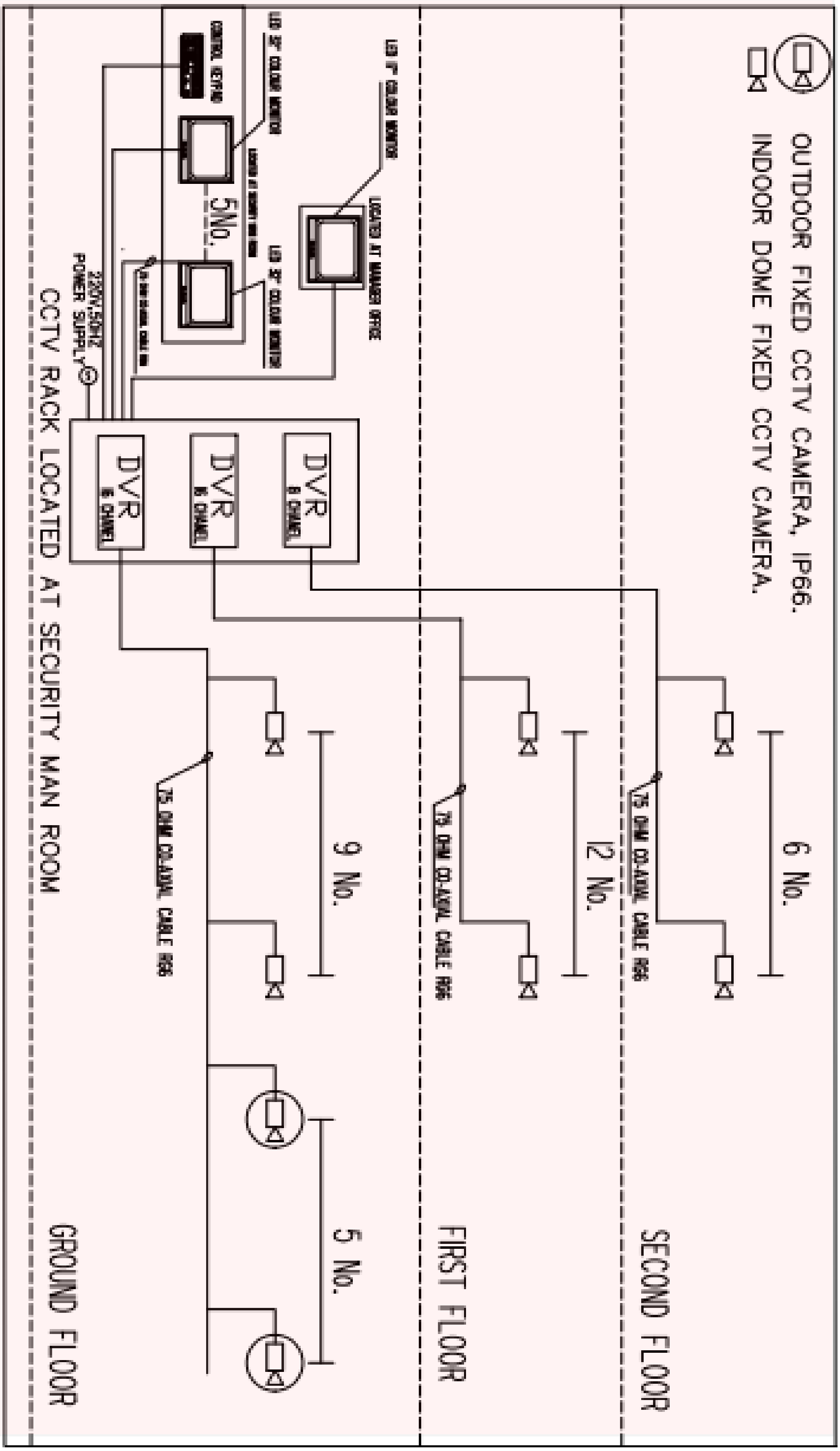
يوضح الشكل التالى الـRiser Diagram لشبكة مراقبة من النوع الـAnalog لمشروع مكون من البدروم والدور الأرضي والدور الأول والدور الثاني.

- تم توزيع عدد 4 كاميرات مراقبة من النوع الـBOX داخل الدور الأرضي وتوزيع نفس العدد بالدور الأول والثاني.
- تم توزيع عدد 2 كاميرا من النوع الـPTZ فى الدور الثاني.
- العدد الكلى للكاميرات المستخدمة فى المشروع 14 كاميرا؛ بناءا على ذلك تم توصيف جهاز التسجيل ليكون الـ 16 Channel.
- تم استخدام عدد 2 شاشة عرض من النوع ”32 LED.
- الكابلات المستخدمة الـ Coaxial - الـRG6 .



مثال تطبيقي رقم 2:

يوضح الشكل التالى Riser Diagram لشبكة مراقبة من النوع الـAnalog لمشروع مكون من دور الأرضي والأول والثاني؛ حيث تم توزيع عدد 5 كاميرات مراقبة خارج المبنى؛ أيضا تم توزيع عدد 9 كاميرات داخل الدول الأرضي وعدد 12 كاميرا بالدور الأول وعدد 6 كاميرات بالدور الثاني؛ بناءا على ذلك تم توصيف عدد 3 DVR كما هو موضح بالرسم.



CCTV SYSTEM SINGLE LINE DIAGRAM

IP- CCTV

المكونات الرئيسية لنظام الـIP- CCTV

A-كاميرات المراقبة من النوع IP

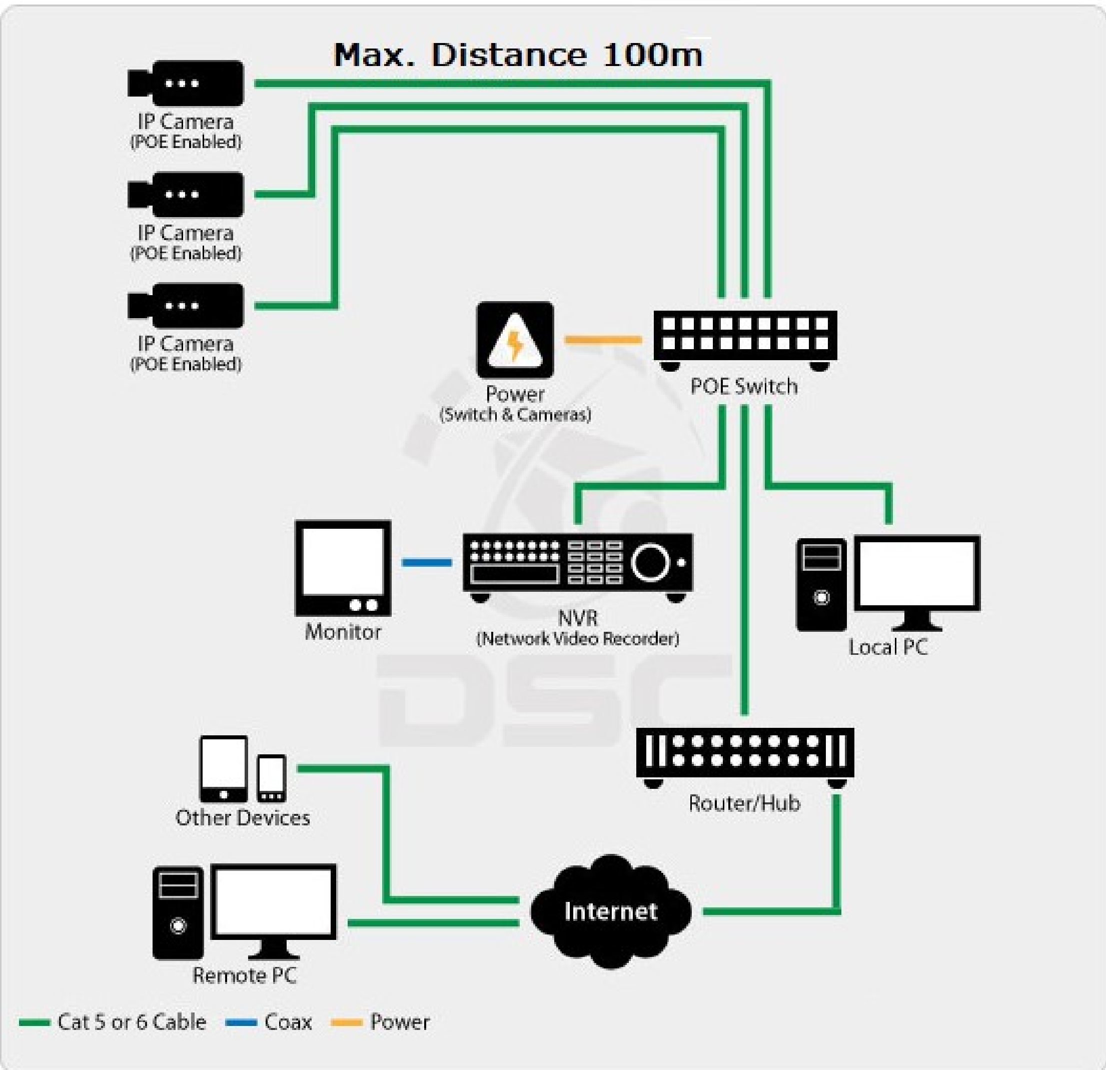
B-وحدات التسجيل الـNVR

C-الـPoE data switch

D-الـControl Keypad

E- شاشات العرض الـMonitor

F- الكابلات



أولا الـIP-Camera

يستخدم نظام الـIP-CCTV كاميرات تدعم تكنولوجيا الـIP ؛ فهي مزودة بــMicroprocessor حيث تعتبر كمبيوتر صغير لذلك فهي من أغلى كاميرات المراقبة ؛ تعتبر من أسهل كاميرات المراقبة عند التركيب حيث أنها مزودة بكارت شبكة مثل كروت الشبكات الموجود فى أجهزه الكمبيوتر.

يتم توصيل كاميرات المراقبة باستخدام كابل الـ Ethernet؛ هناك أيضا كاميرات لاسلكية تعمل بتقنية WIFI .

يتم توصيل كاميرات المراقبة بجهاز الـNVR مباشرة؛ وذلك فى حالة استخدام عدد قليل من الكاميرات؛ لكن فى حالة استخدام عدد كبير لابد من توصيل الكاميرات بالـ Data switch ومنه إلى جهاز الـNVR . يتم توصيل شاشات العرض من خلال الـNVR ويمكن عمل ربط للـData switch بشبكة الإنترنت من خلال الـRouter .

ما هى مزايا الـIP-Camera

- سهولة التركيب والتعريف على نظام التسجيل الـNVR .
- لا تحتاج الى أسلاك Power؛ فقط تحتاج إلى كابل الــEthernet الذى يقوم بنقل المعلومات وإمداد الكاميرا بالطاقة المطلوبة؛ بالتالي تمنع التشويش على إشارة الفيديو.
- سهوله توصيلها بالأنترنت لذلك يمكننا المراقبة والتسجيل من أى مكان في العالم.
- يتوفر بها E-mail client لإرسال إميل للعميل فى حالة اكتشاف إنذار معين.
- يمكن توصيل الكاميرا بحساس مثل Motion Detector كإحدى المدخلات التى تجعل الكاميرا تبدأ فى التسجيل وبالتالي يمكن توصيل الكاميرا بالإنذار.
- يتم توصيل الكاميرا بالـSwitch ويكون من النوع PoE بكابل الداتا الذي يقوم بتغذية الكاميرا بالقدرة الكهربية المناسبة ونقل إشارة الفيديو.

لكن سعرها عالي جدا بالنسبة الى باقي الكاميرات التى تكون بنفس المواصفات.

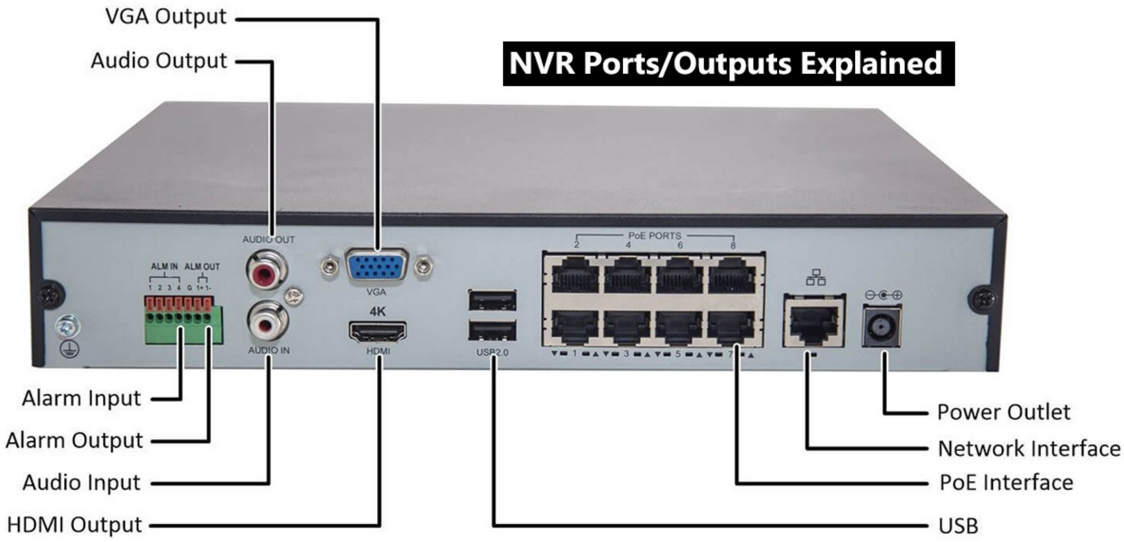
ثانيا جهاز الـNVR

جهاز التسجيل الشبكي الـNVR ؛ اختصار لـNetwork Video Recorder وهو جهاز مشابه في عمله لجهاز التسجيل الرقمي الـDVR فى العديد من المزايا لكنه يتميز بأنه قادر على التوصيل بالكاميرات الـIP مباشرة ولا يمكنه التوصيل المباشر من الكاميرات الـ Analog.

يمكن التوصيل بين الكاميرا الـAnalog والـNVR ولكن يجب قبل ذلك توصيل الكاميرا بـConverter لتحويل الإشارة من Analog الى IP حتى يتسنى توصيلها بـالـNVR.

تتميز أجهزة التسجيل الـNVR فى الاتصال من خلال الـSwitch بعدد كبير من الكاميرات عكس الـDVR لا يمكن توصيل أكثر من 32 كاميرا على الجهاز وفى حالة زيادة الكاميرات عن 32 لأبد من استخدام DVR أخر.

يتوفر جهاز الـNVR بعدد من المنافذ كما هو موضح بالشكل التالى.



يتم التوصيل بين جهاز التسجيل الـNVR والـSwitch عن طريق كابلات الداتا؛ أيضا يتم توصيل كاميرات المراقبة بالـSwitch وتوصيل الحاسب الألى الذي يستخدم للمراقبة ومراجعة التسجيلات والتحكم الكامل بالنظام.

يمكن توصيل الكاميرات مباشرة بجهاز الـ NVR وذلك فى حالة استخدام عدد محدود من الكاميرات وفى هذه الحالة لا داعي لاستخدام الـSwitch .

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية للـNVR طبقا لشركة Legrand

CHARACTERISTIC	NVR RANGE			
	PoE NVR		NVR	
	 4 306 73	 4 306 90	 4 306 83	 4 306 84
VIDEO INPUTS	4	8	16	32
COMPRESSION TYPE	H.264	H.264	H.264	H.264
HARD DISK SIZE	1 Tb	2 Tb	2 Tb	4 Tb
HDD PORTS	2 (1 already connected)	2 (1 already connected)	2 (1 already connected)	8 (7 if DVDRW connected)
REDUNDANCY	YES	YES	YES	YES
NETWORK (LAN)	YES	YES	YES	YES
AUDIO INPUTS	1 (BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)
AUDIO OUTPUTS	1(BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)	1 (BNC)
MAIN OUTPUTS	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI	1 BNC 1 VGA 1 HDMI
ALARM INPUTS/ OUTPUTS	4 INPUT / 3 OUTPUT	8 INPUT / 3 OUTPUT	8 INPUT / 3 OUTPUT	16 INPUT / 3 OUTPUT
RECORDING QUALITY (FPS)	100 fps @ 1080p / 100 fps @ 720p / 100 fps @ D1	100 fps @ 1080p / 200 fps @ 720p / 200 fps @ D1	100 fps @ 1080p / 200 fps @ 720p / 200 fps @ D1	100 fps @ 1080p / 200 fps @ 720p / 400 fps @ D1
BURNER	NO	NO	NO	DVD-RW
CONTROL SOFTWARE	YES	YES	YES	YES
WEB INTERFACE	YES	YES	YES	YES
JOG SHUTTLE	NO	NO	NO	YES
WATERMARKING	YES	YES	YES	YES
SMART PHONE SUPPORT	iPhone, Android	iPhone, Android	iPhone, Android	iPhone, Android
RS485 FOR PTZ	YES	YES	YES	YES
MOUSE	YES	YES	YES	YES
REMOTE CONTROL	YES	YES	YES	YES
INTEGRATED PoE SWITCH	YES, 4	YES, 8	NO	NO
USB PORT	YES	YES	YES	YES
POWER SUPPLY	12 Vdc	12 Vdc	12 Vdc	230 Va.c.
DIMENSIONS (MM) WEIGHT (KG)	375 x 285 x 45	375 x 285 x 45	375 x 285 x 45	440 x 460 x 89
19" RACK COMPATIBILITY	NO	NO	NO	YES

ثالثا الـPoE Data Switch

هي تكنولوجيا حديثة لنقل الطاقة عبر الإنترنت المعروف أيضا باختصارPoE . تعتمد هذه التقنية على توصيل البيانات والكهرباء في وقت واحد للجهاز عن طريق كابل PoE الذي يتكون من أسلاك كهربائية وأسلاك اتصال شبكي مدمجة في سلك واحد .

يتم توصيف الـswitch بعدد الـPort حيث يتوفر بأعداد 6-12-18-24-36-48 يمكنك مراجعة هذا الجزء بالتفصيل فى فصل الشبكات الـData Network .

الفرق بين النظام الـAnalog والنظام الـIP

النظام	Analog	IP
نوع الكاميرا	Analog Camera	IP Camera
نوع الكابل	Co-axial	UTP-Fiber
وضوح الصورة	ضعيف	ممتاز
وحدة التسجيل	DVR	NVR
سعر كاميرات المراقبة	بسيط	مرتفع جدا
Frame Rate	أقل	عالي
أقصى عدد من الكاميرات على وحدة التسجيل	حوالي 32 كاميرا	لا يوجد عدد محدود حيث يمكننا توصيل عدد كبير على الـSwitch ومنه الى الـNVR
طريقة التحكم	محدودة	من أى مكان يمكن التحكم فى النظام عن طريق الأنترنت
تحليل البيانات	لا يمكن تحليلها	يمكن تحليلها

ما هى خاصية الـVideo Content analysis فى النظام الـIP

مع تطور كاميرات المراقبة الـIP على حساب نظيرتها من الكاميرات Analog؛ أصبحت كاميرات الـIP أكثر تطورا وذكاء بفضل خاصية تحليل محتوى الفيديو video content analysis التى تتوفر على الكثير من التطبيقات الذكية كالتعرف على الوجوه وحساب عدد الأشخاص وتعقب الحركة والخريطة الحرارية وغيرها.

تحليل محتوى الفيديو هو برنامج ذكي متوفر مع أجهزة المراقبة حيث تستخدم تكنولوجيا تحليل الفيديو عمليات حسابية من أجل مراقبة وتحليل وتنظيم أحجام كبيرة من الفيديو وتقوم

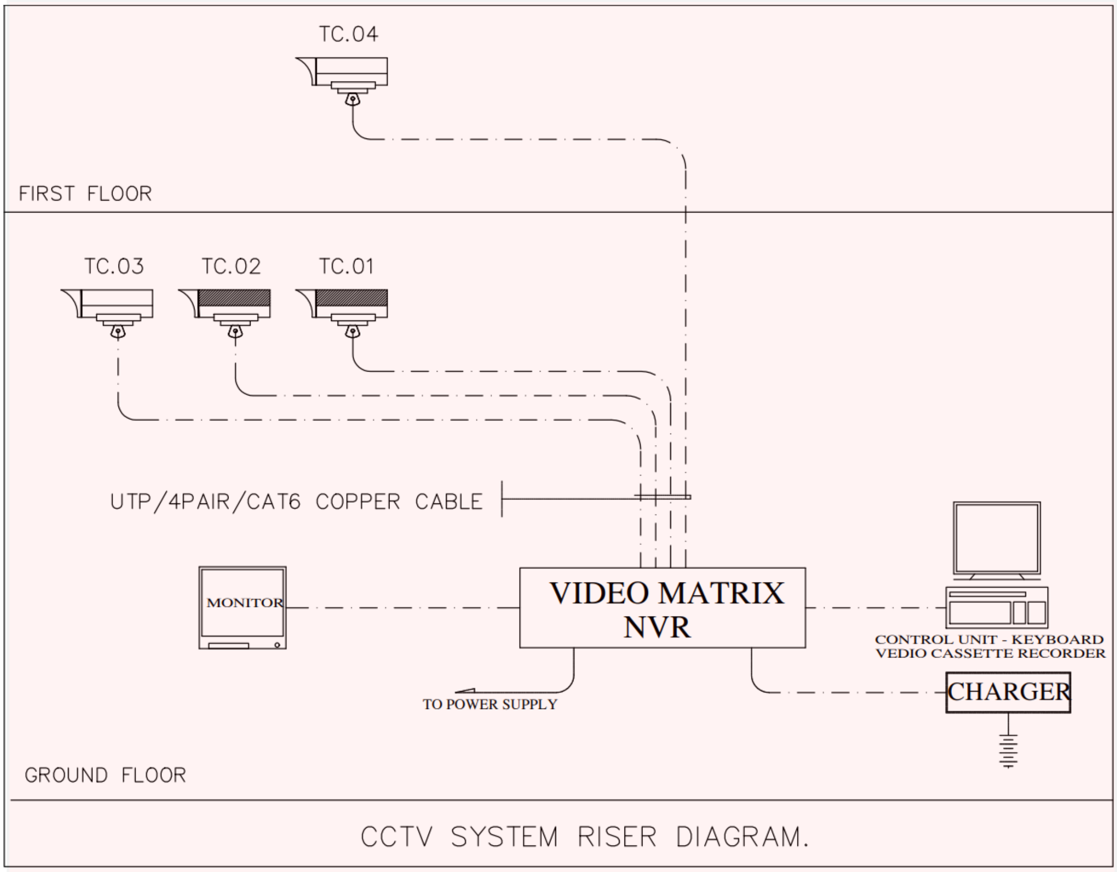
بتحليلها رقميا وتحويلها الى بيانات ذكية تساعد في أخذ القرارات وجمع الإحصائيات وتفادي الأخطاء.

ما هى تقنية ضغط الفيديوهات Video Compression

تعتبر خاصية ضغط الفيديوهات من العوامل الهامة فى اختيار المسجل الـNVR ؛ حيث يأثر ضغط الصورة على دقتها ولكنها تقلل حجم التخزين.

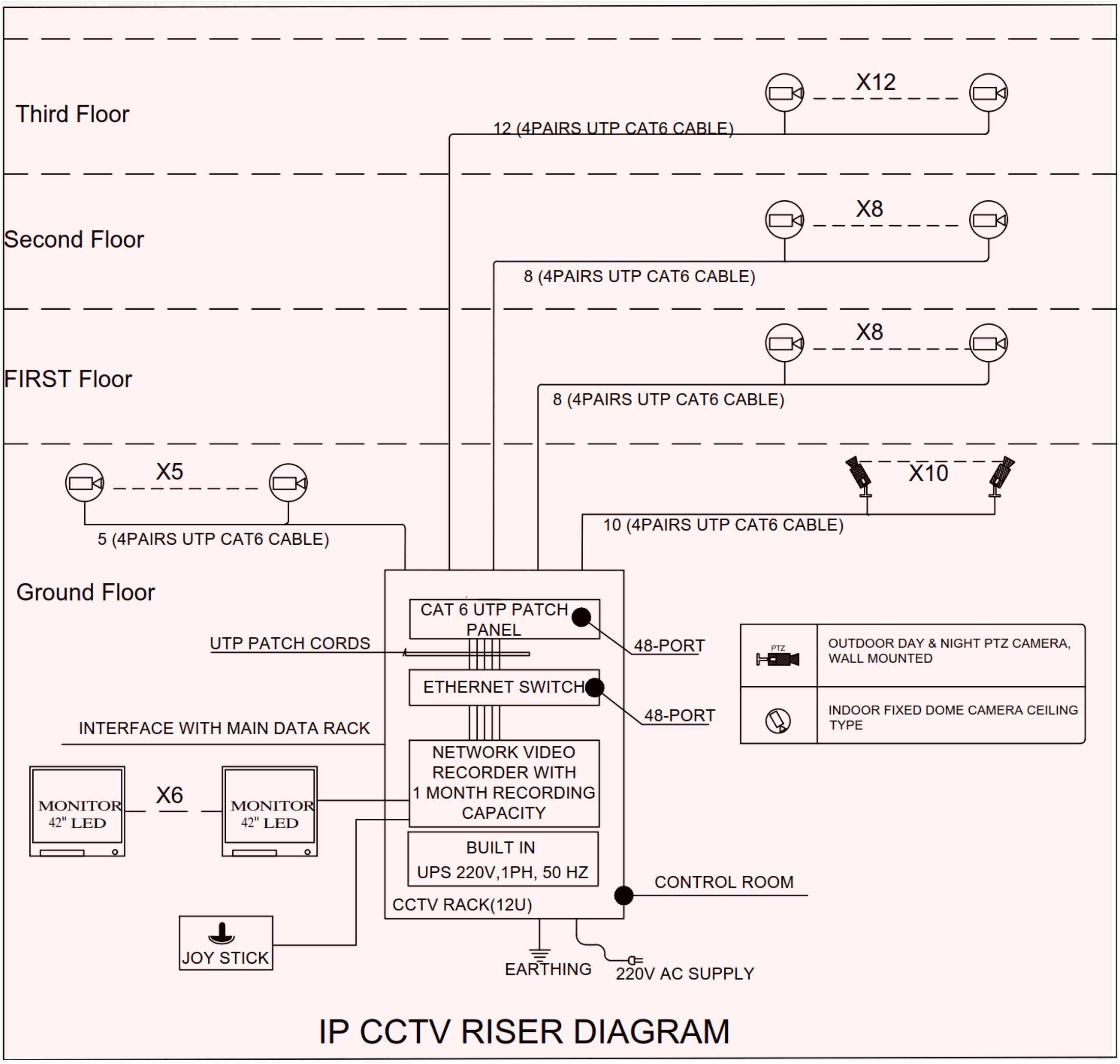
توفر معظم أجهزة الـNVR الحديثة إمكانية تحديد مستوى الضغط المطلوب؛ وتعتمد فكرته على تخزين الصورة الأولى كـReference ومقارنة الصورة الثانية بالأولى وتخزين الاختلاف فقط و هكذا لباقي الصور.

مثال تطبيقي رقم 3:



نلاحظ من خلال الـSLD استخدام عدد 4 كاميرات وبالتالي لا داعي لاستخدام switch ولذلك تم استخدام NVR بعدد 4 channel وتم التوصيل مباشرة بالكاميرات.

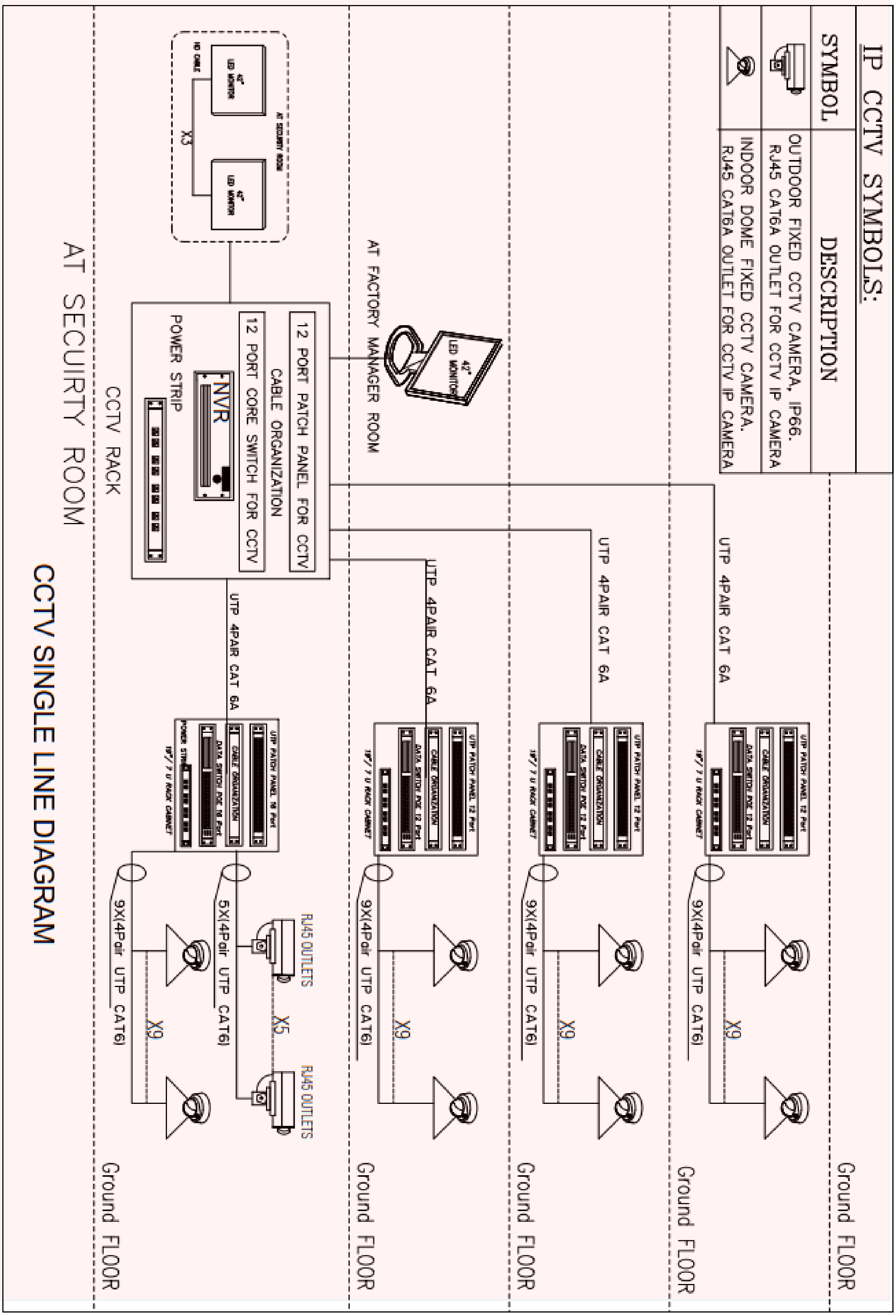
مثال تطبيقي رقم 4:



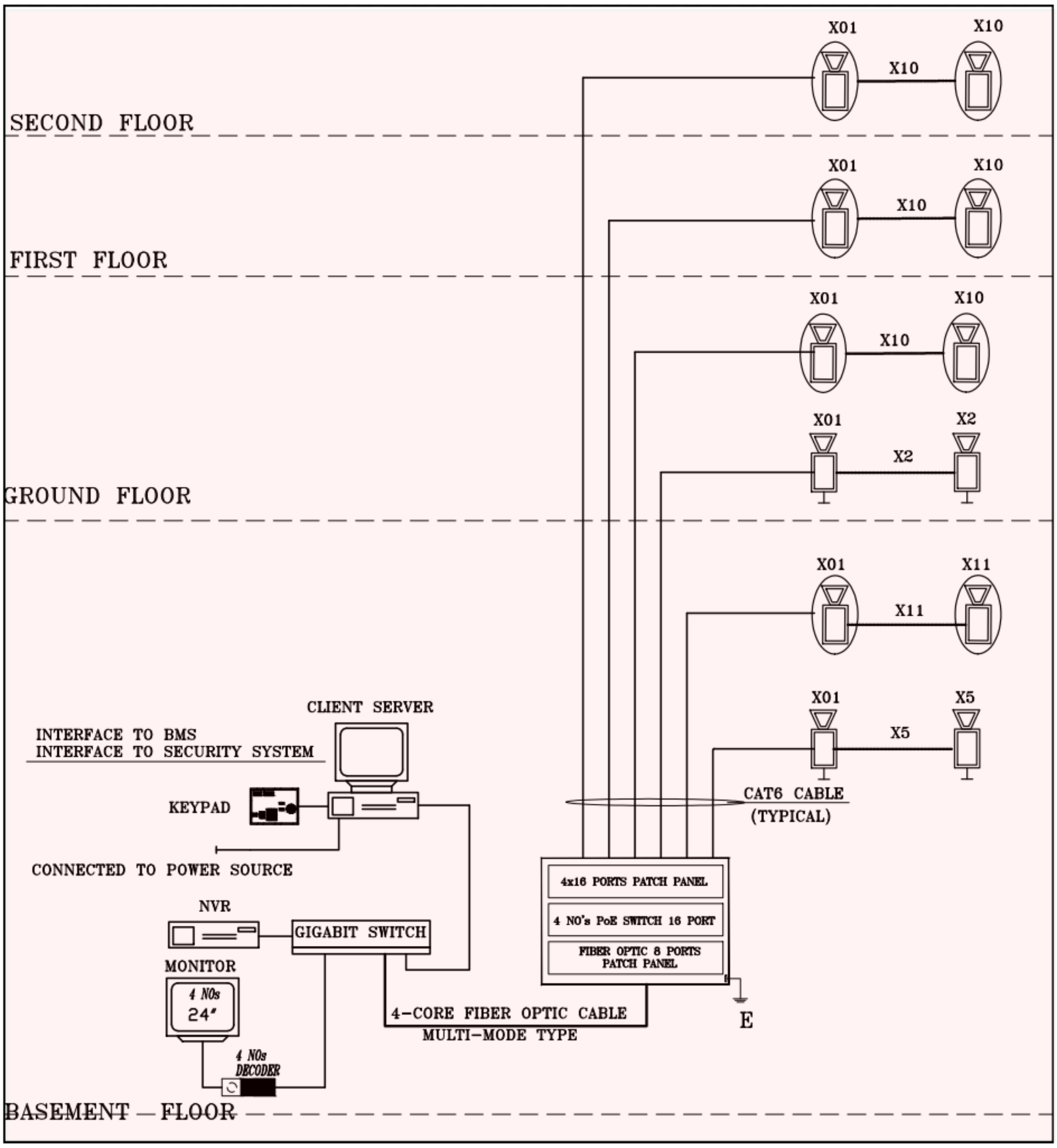
نلاحظ من خلال الـSLD استخدام عدد 43 كاميرات وبالتالي لابد من استخدام الـ Switch وطبقا للـstandard تم اختياره بعدد 48 Port ومزود بخاصية PoE. وتم التوصيل بين الـNVR الى الـSwitch ومنه الى الـPatch panel 48 ؛ حيث يتم تجميع الكاميرات على Patch panel.

يفضل تغذية نظام المراقبة بمصدر عدم انقطاع التيار الكهربي الـUPS ؛ وتوفير شاشة واحدة على الأقل لكل عدد 8 كاميرات مراقبة.

مثال تطبيقي رقم 5:



مثال تطبيقي رقم 6:



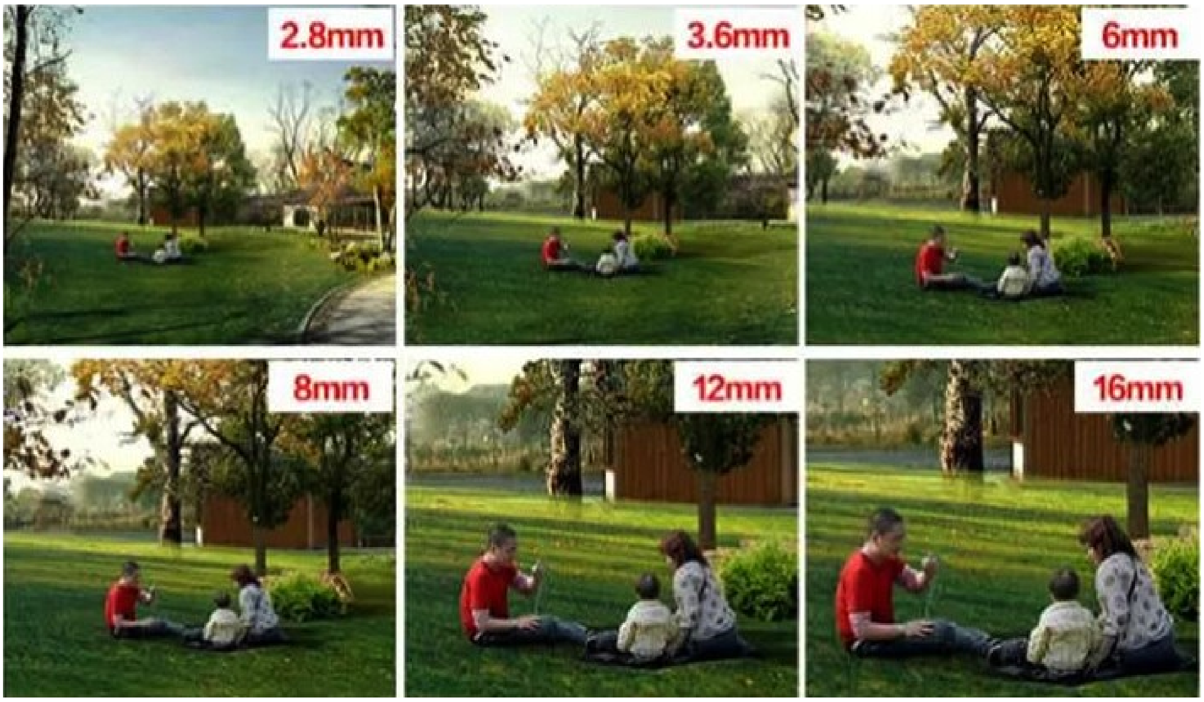
كاميرات المراقبة

تتوفر الكاميرات بأنواع وأحجام واستخدامات مختلفة؛ لكن قبل أن نستعرض أنواع الكاميرات لابد من معرفة بعض المصطلحات المتعلقة بالكاميرات.

1- العدسة الـLan

تحدد العدسة أبعاد المشهد المصور؛ ولأبد أن يكون قطر العدسة مساويا لقطر الحساس المستخدم. يوجد مصطلح أخر مرتبط بالعدسة وهو الـFocus Length ؛ والذي يعبر عن المسافة بين بؤرة العدسة والحساس. لذلك فى حالة التقاط المنظر بشكل عام نختار Focus Length أصغر؛ أما لو أردنا التقاط صورة مركزة ودقيقة فنختار Focus Length أكبر. مثل آلة الصرف عند موظف الحسابات حيث يهمنا فى هذه الحالة نوع العملة فقط؛ بالتالي لأبد أن يكون Focus Length أكبر.

كلما أردنا صوره أكثر تركيز ودقه ووضوح نختار Focus Length أكبر. تتوفر العدسة بأبعاد مختلفة 2.8مم – 3.6مم – 4مم – 6مم – 8مم – 12 مم – 16مم.



أنواع الـFocus Length

النوع الأول الـFixed Focus Length وهي عدسة ذات بعد ثابت لا يتغير وتتميز برخص الثمن ولكنها غير مرنة؛ يكثر استخدامها في أماكن المراقبة الخارجية العامة.

النوع الثاني الـVariable Focus Length يمكن تغيير البعد يدويا؛ بالتالي تكون أكثر مرونة ولكنها أكثر سعرا. يكثر استخدامها بالمحلات والمولات والمجالات الصناعية.

النوع الثالث الـMotorized Zoom يمكن تغيرها آليا بواسطة لوحة المفاتيح ولكنها غالية الثمن وتستخدم فى تطبيقات خاصة.

2- حساس الكاميرا (Image Sensor)

حساس الصورة هو الجزء الرئيسي في الكاميرا المسؤول عن استقبال الضوء المنعكس من المنظر عبر العدسة وتحويله إلى إشارة كهربية بهدف معالجته وتخزينه.

تتوقف جودة الصورة أو الفيديو الملتقط غالبا على جودة العدسة وجودة الحساس الضوئي وتتوقف جودة الحساس على مساحة سطح الحساس وكلما كان أكبر كان أفضل؛ لذلك إذا قلنا مثلا الكاميرا 10 ميجا بيكسل هذا معناه أن الحساس دقته 10 ميجا بيكسل.

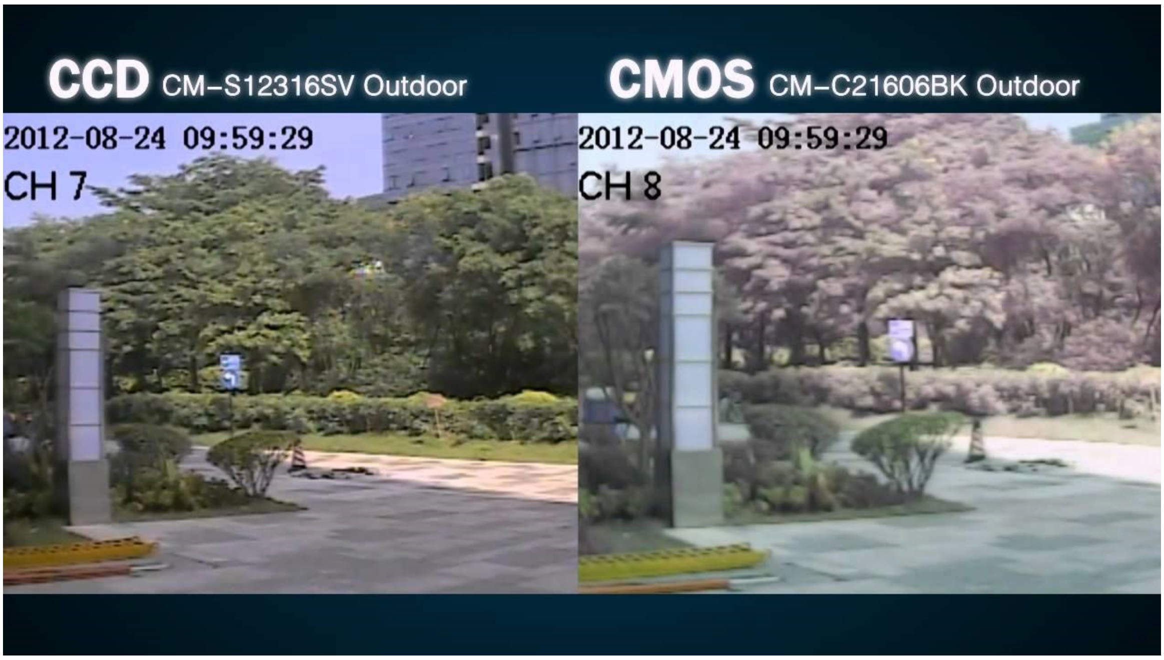
أنواع الحساسات المستخدم فى الكاميرات

A-الـCCD (Charged Coupled Device)

يتميز هذا الحساس بالحساسية الضوئية العالية؛ حيث ينعكس ذلك إيجابا على جودة الصورة إلا أن هذا الحساس غالي الثمن ويستهلك طاقة كهربية مرتفعة.

B-الـCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

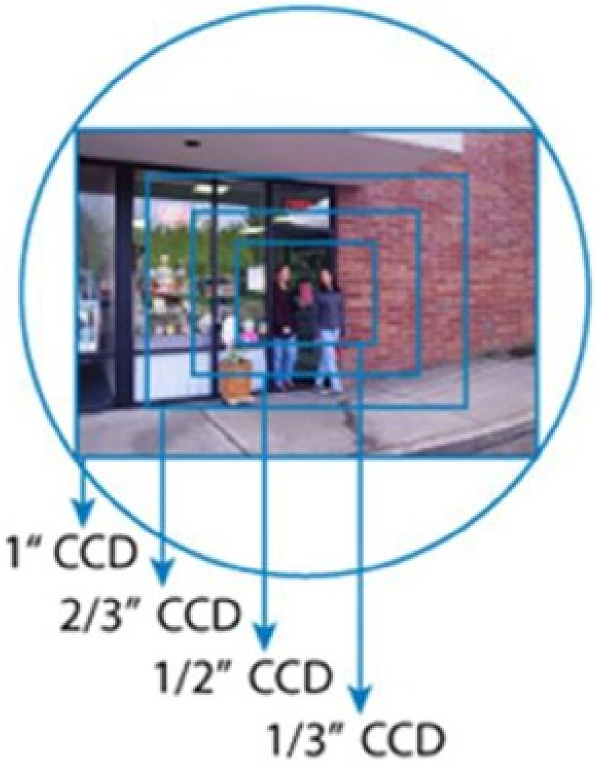
يتميز هذا الحساس بصغر الحجم ورخص سعره وقلة الطاقة الكهربية المستهلكة؛ إلا انه لا يزال أقل كفاءة من حساس الـCCD وخصوصا فى جودة الصورة والحساسية الضعيفة فى حالة الإضاءة الضعيفة كما هو موضح في الصورة التالية.



3- قطر شريحة الحساس

تعتمد حجم الصورة المستقبلة للحساس على قطر شريحة الحساس وتقاس بوحدة الـInch فكلما كان القطر أكبر كان حجم الصورة المستقبلة أكبر كما هو موضح في الصورة.

يتوفر قطر شريحة الحساس بأقطار مختلفة ("3/2", "2/1", " 1/3", "1/4").



4- الـZoom

تحتاج بعض تطبيقات أنظمة المراقبة إلى كاميرا تغطي أكبر مساحة رؤية ممكنة ويمكن ذلك باستخدام إما كاميرا متحركة أفقيا؛ أو كاميرا ذات زاوية رؤية كبيرة وفي كلا الحالتين نحصل على صورة ذات تغطية كبيرة.

أما فى حالة الحاجة الى تحديد معالم ومواصفات بعض الأماكن أو تمييز وجوه بعض الأشخاص ضمن المنطقة المراقبة؛ فإننا بحاجة الى خاصية الـZoom . يوجد تقنيتين في هذا المجال:

الـOptical Zoom تستخدم هذه التقنية آلية ميكانيكية لتغيير مكان العدسة فى الكاميرا وبالتالي تغيير الـFocus Length فى هيئة خطوات معينة ويطلق على الخطوة الواحدة Xأو (F-stop) وهي حاصل قسمة البعد الأكبر على البعد الأصغر؛ بمعنى لو لدينا كاميرا الـFocus Length يتغير من 9.5مم الى 143مم فيكون حاصل قسمة البعد الأكبر 143مم على الأصغر 9.5مم يساوى 15؛ لذلك يذكر فى المواصفات الفنية للكاميرا أن هذه الكاميرا ذات تكبير وتصغير بصري بمقدار X15. وتتوفر هذه الخاصية فى كاميرات الـPTZ .

الـDigital Zoom تسمح هذه التقنية بتغير حجم الصورة برمجيا وليس بصريا؛ بالتالي لا نحتاج فى هذه التقنية آلية ميكانيكية؛ لكن جودة الصورة أقل بمعنى كلما زات تكبير الصورة رقميا كلما قل وضوح المشهد. يتم أيضا تغيير الـZoom فى شكل خطوات معينة ويطلق على الخطوة الواحدة X أو (F-stop).

5- القزحية الـIris

يقصد بالقزحية آلية تحديد كمية الإضاءة الواصلة للحساس. تستخدم لحماية الحساس من الإضاءة العالية التي قد تكون ضارة ويتوفر منها الأنواع التالية.

الـFixed Iris كاميرات غير قابلة للتحكم فى كمية الإضاءة الواردة الى الحساس بالتالي لا توفر مرونة فى التعامل مع التطبيقات المختلفة. تتميز برخص الثمن.

الـAuto Iris كاميرات لها القدرة على التحكم فى كمية الإضاءة الواردة الى الحساس. وتستخدم فى التطبيقات الخارجية التى تحدث فيها تغيرات كبيرة فى الإضاءة.

6- الـResolution دقة الكاميرا

تقاس دقة الصورة بعدد الخطوط المسح الأفقية الـ TVL (Television Lines). وتعتبر الكاميرات من رتبة 370 خط ذات دقة مقبولة ومن رتبة 480 ذات دقة جيدة ومن رتبة 700 ذات عالية الدقة.

ماذا يقصد بمصطلح البيكسل Pixel ؟

الـــــPixel عبارة عن نقاط أو مربعات صــغيرة جداً توجد على الشــاشــة الرقمية. ويمكن مشــاهدتها بالعين المجردة؛ فعندما نقترب من شاشـة الكمبيوتر أو شـاشـة التلفاز نلاحظ ملايين المربعات أو النقاط الصــغيرة المتجمعة والتي تكون شكل الصورة؛ كل مربع صغير يُطلق عليه أسم الـPixel.

كلما زاد عدد الـPixel ؛ كلما كانت جودة الصورة أفضل وأنقى. فحينما نقول أن الصورة بدقة واحد ميجا بكسل Mega Pixel فهذا يعنى أن هذه الصـورة مكونة من 1000 نقطة بالطول و1000 نقطة بالعرض والـــ Pixel هو أصغر عنصر منفرد في مصفوفة صور نقطية.

7- نسبة الإشارة الى الضجيج (Signal to Noise ratio S/N)

الـsignal to noise ratio عبارة عن مقدار إشارة الفيديو الى مقدار الضجيج أو التشويش. يوصف هذا العامل بوحدة الديسبيل. ومن أسباب التشويش التضخيم الزائد لإشارة الـ Automatic Gain Control والحرارة بالإضافة الى مصادر أخرى.

يمثل الجدول التالى قيمة الديسبيل مع تقييم جودة الكاميرا.

الديسبيل	جودة الكاميرا
60dB	ممتازة (لا يوجد تشويش)
50dB	جيدة (كمية صغيرة من التشويش)
40dB	مقبولة مع ظهور تشويش بسيط
30dB	تشويش عالي في الصورة
20dB	غير مقبولة نهائيا

8- مستوى الإضاءة الـLux

يعتبر مستوى الإضاءة من العوامل المهمة فى تحديد نوع الكاميرا المناسبة وتقاس بوحدة الـLux . لابد من معرفة مستوى الرؤية الموجود بالمكان لتوصيف واختيار الكاميرا المناسبة.

الـLux عبارة عن مستوى الإضاءة الذي تحتاجه الكاميرا لإظهار الصورة؛ لذا كلما قل مقدار الـLux التى تحتاجه الكاميرا؛ كلما ذادت قدرتها على التصوير الجيد فى الظلام. بمعنى أخر الـLux يتناسب طرديا مع جودة الصورة فى الظلام.

9- الـAutomatic Gain Control

تحتاج الكاميرا لمستوى معين من الإضاءة حتى تولد إشارة فيديو مناسبة على شاشة العرض؛ لكن فى حالة عدم توفر مستوى الإضاءة المناسب تعمل خاصية الـAGC على تكبير الإشارة الى المستوى المناسب ولكن تزيد من مشكلة التشويش. تستخدم هذه الخاصية الى زيادة إشارة الصورة لخرج

الكاميرا وذلك عندما تنخفض الإشارة عن 30 ديسبيل وتستخدم بشكل ضروري عندما تكون الإضاءة منخفضة أو أطوال الكابلات كبيرة.

10- الـWhite Balance

هى خاصية فى الكاميرات الحديثة تقوم بضبط حدة إشارة الكاميرا بحيث تتحكم الكاميرا بالمشهد الملتقط وتضبط مناطق معينة منه (فاتحة أو معتمة) وطبقا لمعدل درجة حرارة اللون. يتوفر منها النوع الـManual والنوع الـAutomatic .

11- تقنية تثبيت الصورة الرقمية Digital Image Stabilizer

تساعد هذه التقنية بإعطاء صورة عالية الدقة فى حالة الأجسام المتحركة وخاصة السيارات.

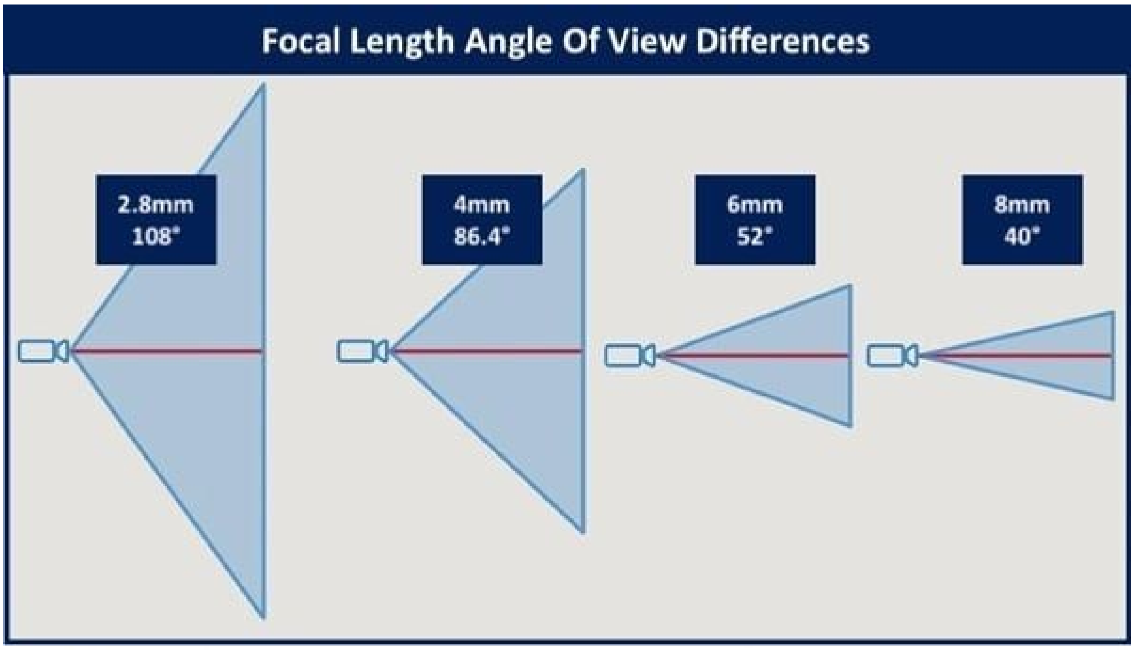
DIS Off DIS On

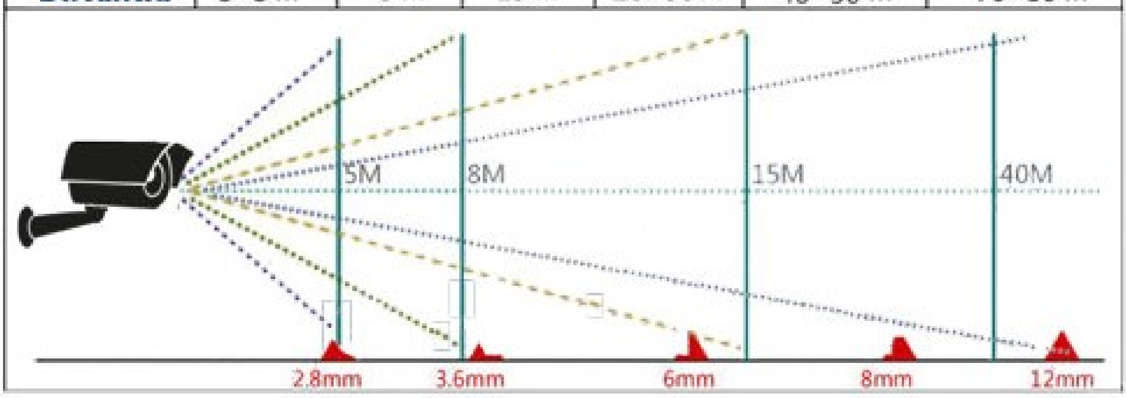
12- عنصر كشف الحركة:

يكون بداخل الكاميرا ويستخدم لكشف الحركة عن طريق حرارة الجسم حيث تحلل الإشارة من الحساس الكترونيا وهذا يؤكد بأن الكاشف يعطي حساسية عالية ولا يوجد إنذارات كاذبة

13- الـView Angle

تعبر عن قيمة الزاوية التى تغطيها الكاميرا؛ بحيث كلما زادت الزاوية كلما كانت المساحة الملتقطة أكبر؛ لكن يقّل وضوح الأجسام البعيدة. هناك علاقة بين الزاوية التى تغطيها الكاميرا والـFocus Length وهي علاقة عكسية.





Lente	2.8mm	3.6mm	6mm	8mm	12mm	16mm
Angulo	90°	69°	50°	33°	22°	18°
Distancia	3~5 M	8 M	15 M	20~30 M	40~50 M	70~80 M

حجم العدسة يقاس بالميلي متر وحجم العدسة يتناسب طرديا مع المسافة العرضية للكاميرا ويتناسب عكسي مع المسافة الطولية؛ بمعنى أن العدسة 3 مم تستطيع تصور مسافة طولية أقل من العدسة 12مم ولكن تستطيع تصور مساحة عرضية أكبر من العدسة 12مم طبقا للشكل الموضح أعلاه.

14- الـBacklight Compensation

تقوم هذه الخاصية بإظهار الأجسام الأمامية بشكل وأضح من خلال تقليل تأثير الإضاءة الخلفية؛ بمعنى إذا وقف شخص وخلفة ضوء قوى أو ضوء الشمس عند التقاط المنظر لن يظهر الشكل بدقه؛ لذلك هذه الخاصية تقوم بتقليل تأثير الإضاءة الخلفية. يتوفر منها النوع الـManual والنوع الـAutomatic

15- الـWide Dynamic Range

تتوفر هذه الخاصية فى الكاميرات الحديثة؛ تستطيع هذه الخاصية التعامل مع الأماكن والمناطق التى تتضمن أماكن مضيئة وأخر معتمة أو إضاءة غير جيدة.

Without WDR With WDR

Effect of WDR on picture clarity

وبالتالي قد تخفي المناطق المعتمة أجسام نريد رؤيتها. تعمل هذه الخاصية على حل تلك المشكلة وتجعل كل الأجسام الموجودة فى الأماكن المضيئة والمعتمة مرئية بشكل واضح.

16- تقنية تعويض الضوء المفرط (Highlight Compensation)

من خلال هذه التقنية نستطيع إعتام المناطق ذات الإضاءة العالية جدا ضمن الصورة وإظهار التفاصيل التي كانت غير ظاهرة من أثر الإضاءة العالية.

17- تقنية الـInfra-Red Camera

هذه الخاصية هى المسؤولة عن التصوير الليلي.

أنواع الكاميرات

أولا: من حيث مكان التركيب

A-كاميرات المراقبة الداخلية

هى الكاميرات التى لا تتحمل العوامل الجوية لذلك يتم تركيبها فى الأماكن المغلقة داخل المباني.

B-كاميرات المراقبة الخارجية

تتحمل العوامل الجوية كدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة والأمطار وحرارة الشمس وهناك بعض كاميرات المراقبة الداخلية التى تصلح للتركيب خارجيا عن طريق تركيبها داخل ما يسمى Housing وهو عبارة عن إطار معدني خارجي يقوم بدور حماية للكاميرا من العوامل الجوية المختلفة وطبقا للمعايير العالمية لابد أن تتحمل درجة حماية IP66.

ثانيا: من حيث الحركة

A-**كاميرات المراقبة الثابتة** Fixed

لا يمكن تحريكها إلا عند تثبيتها أى لا يمكن التحكم فى حركتها عن بعد كما هو الحال فى كاميرات المراقبة المتحركة PTZ.

B-**كاميرات المراقبة المتحركة PTZ**

متحركة يمينا ويسارا وأعلي وأسفل (بمعني كاميرا متحركة بشكل دائري) بالإضافة الي خاصية الزووم فنوعية هذه الكاميرات مكلف ولكن تستخدم لتغطية أماكن هائلة.

ثالثا: من حيث الشكل

A-الكاميرا الصندوقية Box Camera

عباره عن كاميرا مراقبه على شكل صندوق ومصنعه من البلاستيك المقوى أو من المعدن لتتحمل الصدمات.

تستخدم لمراقبة المناطق البعيدة لإمكانية تركيب عدسات صغيرة؛ أيضا تكون مزودة بعدسة رؤية ليلية. تتحمل العوامل الجوية لذلك فإن هذا النوع من الكاميرات غالبا ما يستخدم فى المراقبة الخارجية ويتم تركيبها على الحوائط.

B- الكاميرا الكروية Dome Camera

تعتبر الاختيار الأفضل والعملي في التطبيقات الداخلية حيث تتميز بالآتي.

- إذا كانت في متناول اليد فهي ليست سهلة التخريب والتلاعب.
- سهلة التركيب في الأسقف المستعارة كما يمكن تركيبها بالأسقف العادية.
- اتجاه العدسة مخفي وغير ظاهر للمُراقَب.
- يمكن أن يكون الغطاء بلاستيك أو معدن لحماية الكاميرا.
- تحتوي على أشعة فوق حمراء للرؤية الليلة.
- تتميز بصغر الحجم

من عيوب كاميرات الـ DOME أنها كاميرات مراقبه Indoor بمعنى يتم تركيبها بداخل المباني فقط ولا يتم تركيبها فى الخارج لأنها لا تتحمل العوامل الجوية.

C-الكاميرات المتحركة Pan Tilt Zoom (PTZ) Cameras

تتميز كاميرا الـPTZ بخاصية التحريك عن بعد بحيث يمكن تحريك الكاميرا فى جميع الاتجاهات أعلى –أسفل – يمينا –يسارا حتى تصل الى 360 درجة وتستخدم في لحالات الأتية.

- عند الحاجة إلى تحكم مباشر بالكاميرا وضبط عمليات الحركة والتقريب.
- عند الحاجة لضبط الكاميرا لكشف كامل لمكان المراقب.
- عند الحاجة لمشاهدة زوايا مختلفة من كاميرا واحدة.
- نستطيع التحكم بالكاميرا المتحركة والتقريب (التكبير) حتى 36 ضعف وحتى إنها تستطيع التقريب (التكبير) رقمياً حتى 12 ضعف في مئة ثانية.

يتم برمجتها بحيث تقطع جولتها لتكشف وتلاحق أي إنذار ويستطيع المشغل قيادة وتحريك الكاميرا في أي وقت. وتبلغ تكلفة هذه الكاميرا من خمسة إلى عشر أضعاف تكلفة الكاميرا الثابتة.

Motorizing Camera-D

كاميرا تكون على حامل متحرك ويمكن أن تكون ألوان أو ابيض واسود وتستخدم عادة فى المراقبة الخارجية.

Digital Recording Camera -E

كاميرا يوجد بها قرص صلب له القدرة على تخزين لمدة عدة ساعات على حسب الشركة المصنعة والماركة. يمكن توصيل هذه الكاميرا على الشاشة مباشرة ويوجد منها ألوان أو أبيض واسود.

Wireless Camera -F

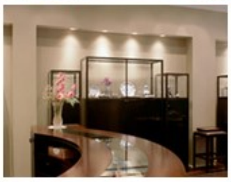
يوجد بعض الأماكن التي تحتاج الى تركب كاميرات مراقبة لاسلكية حيث أن هذه الكاميرات تتميز بنقل الصورة بدون كابلات مما يوفر وقت التركيب وأيضا يمكننا تركيبها في أماكن لا نستطيع مد كابلات بها مثل المناطق الجبلية والأنهار والمجاري المائية والمزارع الكبيرة ولاماكن الأثرية.

اختيار العدسة: يعتمد اختيار العدسة على مقاس الصورة التي تريد التقاطها على بعد معين

Lens Focal Length (mm)	Viewable Angle (Degrees) Horiz.	Viewable Angle (Degrees) Vert.	Field of View (in feet): 5 feet away Horiz.	5 feet away Vert.	10 feet away Horiz.	10 feet away Vert.	15 feet away Horiz.	15 feet away Vert.	25 feet away Horiz.	25 feet away Vert.	50 feet away Horiz.	50 feet away Vert.	100 feet away Horiz.	100 feet away Vert.
3.6	74	55	7.5	5.2	15.1	10.4	22.6	15.6	37.7	26.1	75.4	52.1	151	104
6.0	42	32	3.8	2.9	7.7	5.7	11.5	8.6	19.2	14.4	38.4	28.7	77	57
8.0	32	24	2.9	2.1	5.7	4.3	8.6	6.4	14.4	10.7	28.7	21.3	57	43
12.0	22	17	1.9	1.5	3.9	3.0	5.8	4.5	9.7	7.5	19.4	14.9	39	30
16.0	15	11	1.3	1.0	2.6	1.9	3.9	2.9	6.6	4.8	13.2	9.6	26	19

ويظهر الشكل التالي اختلاف مقاس الصورة الملتقطة من نفس المكان مع اختلاف مقاس العدسة.

3.6 mm Lens
Picture area 49' w x 35' h



6mm Lens
Picture area 29' w x 21' h

8mm Lens
Picture area 22' w x 16' h

15mm Lens
Picture area 12' w x 9' h

55mm Lens
Picture area 3.25' w x 2.50' h

يوضح الجدول المواصفات الفنية (Honeywell) Indoor Dome IP Cameras

	H3W2GR2	H3W2GR1	H3W2GR1V	H3W4GR1	H3W4GR1V
Resolution	2MP			4MP	
Sensor	1/2.7"		1/2.8"	1/3"	
Best Compression	H.264		H.265+	H.264	H.265+
Lens (MFZ)	7~22mm	2.7~12mm	2.7~13.5mm	2.7~12mm	2.7~13.5mm
Angle of View (Horiz)	41°- 18°	99°- 34°	110°-32°	99°-34°	110°-30°
Minimum Aperture	F1.4		F1.6	F1.4	F1.6
Minimum Illumination	0.01 lux		0.001 lux	0.01 lux	
Smart IR LEDs range	20m				
True WDR	120dB		120dB (1)	120dB	120dB (1)
Power Input	12VDC / 24VAC / PoE				
Consumption (Max)	9W		11W	9W	10.5W
Auxillary Power Supply Output	-		12VDC / 2W	-	12VDC / 2W
PoE	PoE (Class 0)				
Long distance PoE	100m		300m (2)	100m	300m (2)
Temperature	-30°C +50°C		-30°C +60°C	-30°C +50°C	-30°C +60°C
Video Analytics	See analytics compatibility table				
Onvif Profiles	S, G		S, G, Q	S, G	S, G, Q
Audio	Built-in microphone				
Environemental	N/A				
In-Ceilling bracket supplied	✓				

<table>
<tr><th></th><th>H4L2GR1</th><th>H4L2GR1V</th><th>H4W2GR1</th><th>H4W2GR1V</th><th>H4W2GR2</th><th>H4W4GR1</th><th>H4W4GR1V</th><th>H4L6GR2</th><th>H4D8GR1</th></tr>
<tr><td>Resolution</td><td colspan="5">2MP</td><td colspan="2">4MP</td><td>6MP</td><td>12MP</td></tr>
<tr><td>Sensor</td><td colspan="2">1/2.8"</td><td>1/2.7"</td><td>1/2.8"</td><td>1/2.7"</td><td colspan="2">1/3"</td><td>1/1.8"</td><td>1/.7"</td></tr>
<tr><td>Best Compression</td><td>H.264</td><td>H.265+</td><td>H.264</td><td>H.265+</td><td colspan="2">H.264</td><td>H.265+</td><td colspan="2">H.265</td></tr>
<tr><td>Lens (MFZ)</td><td colspan="3">2.7~12mm</td><td>2.7~13.5mm</td><td>7~22mm</td><td>2.7~12mm</td><td>2.7~13.5mm</td><td>4.1~16.4mm</td><td>2.7~12mm</td></tr>
<tr><td>Angle of View (Horiz)</td><td>102°- 35°</td><td>102°- 35°</td><td>99°–34°</td><td>110°- 32°</td><td>44° - 16°</td><td>99°–34°</td><td>110°-30°</td><td>86° – 35°</td><td>86°– 35°</td></tr>
<tr><td>Minimum Aperture</td><td>F1.4</td><td>F1.6</td><td>F1.4</td><td>F1.6</td><td colspan="2">F1.4</td><td>F1.6</td><td>F1.53</td><td>F1.53</td></tr>
<tr><td>Minimum Illumination</td><td>0.005 lux</td><td>0.001 lux</td><td>0.01 lux</td><td>0.001 lux</td><td colspan="3">0.01 lux</td><td>0.004 lux</td><td>0.02 lux</td></tr>
<tr><td>Smart IR LEDs range</td><td colspan="8">50m</td><td>45m</td></tr>
<tr><td>True WDR</td><td>140dB</td><td>140dB (1)</td><td>120dB</td><td>120dB (1)</td><td colspan="2">120dB</td><td>120dB (1)</td><td colspan="2">Digital WDR</td></tr>
<tr><td>Power Input</td><td colspan="9">12VDC / 24VAC / PoE</td></tr>
<tr><td>Consumption (Max)</td><td>12W</td><td>20.5W</td><td>12W</td><td>22W</td><td colspan="2">12W</td><td>15W</td><td colspan="2">18W</td></tr>
<tr><td>Auxillary Power Output</td><td>-</td><td>12VDC-2W</td><td>-</td><td>12VDC-2W</td><td colspan="2">-</td><td>12VDC-2W</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>PoE</td><td>Class 0</td><td>Class 4</td><td>Class 0</td><td>Class 4</td><td colspan="2">Class 0</td><td colspan="3">Class 4</td></tr>
<tr><td>Long distance PoE</td><td>100m</td><td>300m (2)</td><td>100m</td><td>300m (2)</td><td colspan="2">100m</td><td>300m (2)</td><td colspan="2">100m</td></tr>
<tr><td>Temperature</td><td colspan="9">-40°C +60°C</td></tr>
<tr><td>Video Analytics</td><td colspan="9">See analytics compatibility table</td></tr>
<tr><td>Onvif Profiles</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td colspan="2">S, G</td><td colspan="2">S, G, Q</td><td>S, G</td></tr>
<tr><td>Other</td><td></td><td>RJ45 Gigabit</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">RJ45 Gigabit</td></tr>
</table>

(Honeywell) outdoor Bullet IP Cameras يوضح الجدول المواصفات الفنية

<table>
<tr><th></th><th>HBL2GR1</th><th>HBL2GR1V</th><th>HBW2GR1</th><th>HBW2GR1V</th><th>HBW2GR3</th><th>HBW2GR3V</th><th>HBW4GR1</th><th>HBL6GR2</th><th>HBD8GR1</th></tr>
<tr><td>Resolution</td><td colspan="6">2MP</td><td>4MP</td><td>6MP</td><td>12MP</td></tr>
<tr><td>Sensor</td><td colspan="2">1/2.8"</td><td>1/2.7"</td><td>1/2.8"</td><td>1/2.7"</td><td>1/2.8"</td><td>1/3"</td><td>1/1.8"</td><td>1/.7"</td></tr>
<tr><td>Best Compression</td><td>H.264</td><td>H.265+</td><td>H.264</td><td>H.265+</td><td>H.264</td><td>H.265+</td><td>H.264</td><td colspan="2">H.265</td></tr>
<tr><td>Lens (MFZ)</td><td colspan="3">2.7~12mm</td><td>2.7~13.5mm</td><td>5~50mm</td><td>5~60mm</td><td>2.7~13.5mm</td><td>4.1~16.4mm</td><td>5.1~12.8mm</td></tr>
<tr><td>Angle of View (Horiz)</td><td>97°-34°</td><td>102°- 35°</td><td>99°-34°</td><td>110°- 32°</td><td>66°-6.2°</td><td>62° - 6°</td><td>99°-34°</td><td>86° – 35°</td><td>86°- 35°</td></tr>
<tr><td>Minimum Aperture</td><td>F1.4</td><td>F1.6</td><td>F1.4</td><td>F1.6</td><td>F1.4</td><td>F1.6</td><td>F1.4</td><td>F1.53</td><td>F1.7</td></tr>
<tr><td>Minimum Illumination</td><td>0.005 lux</td><td>0.001 lux</td><td>0.01 lux</td><td>0.001 lux</td><td colspan="3">0.01 lux</td><td>0.004 lux</td><td>0.02 lux</td></tr>
<tr><td>Smart IR LEDs range</td><td colspan="8">60m</td><td>65m</td></tr>
<tr><td>True WDR</td><td>140dB</td><td>140dB (1)</td><td>120dB</td><td>120dB (1)</td><td>120dB</td><td>120dB (1)</td><td>120dB</td><td colspan="2">Digital WDR</td></tr>
<tr><td>Power Input</td><td colspan="9">12VDC / 24VAC / PoE</td></tr>
<tr><td>Consumption (Max)</td><td>14.5W</td><td>17W</td><td>12W</td><td>20.5W</td><td>12W</td><td>17.3W</td><td>12W</td><td colspan="2">18W</td></tr>
<tr><td>Auxillary Power Output</td><td>-</td><td>12VDC-2W</td><td>-</td><td>12VDC-2W</td><td>-</td><td>12VDC-2W</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>PoE</td><td colspan="2">Class 4</td><td>Class 0</td><td>Class 4</td><td>Class 0</td><td colspan="4">Class 4</td></tr>
<tr><td>Long distance PoE</td><td>100m</td><td>300m (2)</td><td>100m</td><td>300m (2)</td><td>100m</td><td>300m (2)</td><td colspan="3">100m</td></tr>
<tr><td>Temperature</td><td colspan="9">-40°C +60°C</td></tr>
<tr><td>Video Analytics</td><td colspan="9">See analytics compatibility table</td></tr>
<tr><td>Onvif Profiles</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td>S, G</td><td>S, G, Q</td><td>S, G</td></tr>
<tr><td>Other</td><td></td><td>RJ45 Gigabit</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">RJ45 Gigabit</td></tr>
</table>

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية (Honeywell) Box IP Cameras

	HCL2G	HCL2GV	HCW2G	HCW2GV	HCW4G	HCD8G
Resolution	2MP				4MP	12MP
Sensor	1/2.8"		1/2.7"	1/2.8"	1/3"	1/1.7"
Best Compression	H.264	H.265+	H.264	H.265+	H.264	H.265
Lens	To be ordered separetly - support DC-Iris					
Focus	Auto Back Focus					
Minimum Illumination	0.002 lux	0.001 lux	0.01 lux	0.001 lux	0.01 lux	0.02 lux
True WDR	140dB	140dB (1)	120dB	120dB (1)	120dB	Digital WDR
Power Input	12VDC / 24VAC / PoE					
Consumption (Max)	6.5W	9.5W	6.5W	10W	6.5W	8W
PoE	PoE (Class 0)					
Long distance PoE	100m	300m (2)	100m	300m (2)	100m	
Temperature	-30°C +60°C					
Video Analytics	See analytics compatibility table					
Onvif Profiles	S, G	S, G, Q	S, G	S, G, Q	S, G	
Audio	Built-in microphone					
Other		RJ45 Gigabit				RJ45 Gigabit

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية (Legrand)analog dome cameras

CHARACTERISTIC (1)	 4 305 00	 4 305 01	 4 305 07	 4 305 05	 4 305 20
USE	INDOOR	INDOOR	OUTDOOR	OUTDOOR	OUTDOOR
IP DEGREE	IP 30	IP 30	IP 66	IP 66	IP 66
TV LINES	420	540	600	600	600
CCD DIMENSIONS	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
LENS (MM)	2.8	3.6	2.8-12 varifocal	3.6	2.8-12 varifocal
SENSITIVITY (LUX)	0.1	0.05	0 IR ON	0 IR ON	0 IR ON
S/N RATIO (DB)	> 50	> 48	> 52	> 52	> 52
DIMENSIONS L X L X H (MM)	128 x 91	125 x 50 x 43	130 x 112	94 x 80	120 x 105
BLC			YES	YES	YES
POWER SUPPLY	12 Vdc 70 mA	12 Vdc 70 mA	12 Vdc 310 mA	12 Vdc 336 mA	12 Vdc 27 mA
NOTE			IR 25 m	IR 35 m	IR 25 m

BLC (Back Light Compensation)

CHARACTERISTIC[1]	MODULAR CAMERAS					
	 4 305 30	 4 305 32	 4 305 34	 4 305 31	 4 305 33	 4 305 75
USE	INDOOR	INDOOR	INDOOR	INDOOR	INDOOR	INDOOR
IP DEGREE	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30
TV LINES	540	540	550	700	700	700
CCD DIMENSIONS	1/3"	1/3"	1/4"	1/3"	1/3"	1/3"
LENS (MM)	C/CS	C/CS	Built-in zoom lens 3.4-122.4mm (x36)	C/CS	C/CS	C/CS
SENSITIVITY (LUX)	0.1	0.1	0.008	0.05	0.03	0.03
S/N RATIO (DB)	> 48	> 48	> 50	> 50	> 50	> 54
DIMENSIONS L X L X H (MM)	125 x 50 x 43	125 x 50 x 43	119 x 66 x 83	52 x 66 x 130.6	52 x 66 x 130.6	133 x 71 x 64
BLC			YES	YES	YES	YES
AUTOIRIS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
PRIVACY ZONE			16	8	8	20
POWER SUPPLY	12 Vdc 100 mA	110 - 230 Vac	12 Vdc 380 mA	12 Vdc	110 - 230 Vac	12 Vdc 300 mA

يوضح الجدول التالى المواصفات الفنية (Honeywell)IP- PTZ cameras

	HDZ302IN	HDZ302D	HDZ302DE
Resolution	2MP		
Sensor	1/2.8"		
Best Compression	H.265		
Lens	4.5mm - 135mm		
Angle of View (Horiz)	62.35° - 2.53°		
Minimum Aperture	F1.6-F4.4		
PAN Travel	360° endless		
TILT Travel	-20° to 90°, auto flip 180°		0° to 90°, auto flip 180°
PRESETS	250		
PRESET Speed (PAN/TILT)	Up to 400°/s; / Up to 200°/s		Up to 500°/s; / Up to 400°/s
Minimum Illumination	0.005 lux (colour)/0.0005 lux (B/W) @ F1.6		
WDR	True WDR 120dB		
Power Input	24 VAC / PoE+		
Consumption : Min (Max)	13W (13W)	13W (23W)	13W (31W)
PoE	PoE+ (Class 4)		
Temperature	-10°C +70°C	-40°C +60°C	-40°C +70°C
Video Analytics	See analytics compatibility table		
Onvif Profiles	S, G		
Environemental	IK10 (dome only)	IP66 / IK10	IP67 / IK10

يمكنك من خلال هذا اللينك تحميل المشروع التالى كامل على مقاس (A0) لسهولة قراءة المشروع
https://www.mediafire.com/file/vb4wh2lsmwj6ucw/A0.pdf/file

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	CAT6A UTP PATCH PANEL
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	DATA SWITCH POE (EDG SWITCHES) (power over ethernet)
	ROUTER
	FIREWALL
	CORE SWITCH
	COMPUTER
	TELEPHONE
	IP PABX & MDF
TV	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO IP TV) THE SAME BUT MOUNTED ON CEILING

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
ON TABLE / WALL W	TELEPHONE RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
WALL / CEILING / FLOOR	DATA OUTLET RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
IP	DATA OUTLET FOR ACCESS DOOR RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
CEILING / WALL	WI-FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI-FI
TIME ATTENDENCE	FINGER , EYE , FACE PRINT FOR TIME ATTENDENCE
VIDEO WALL SIGNAGE SYSTEM	DIGITAL SIGNAGE SYSTEM
	BHU-1 BED HEAD UNIT CONTAIN 2XDOUBLE SOCKET 220-16V (N.SUPPLY , UPS) DATA, NURSE CALL,MEDICAL GAS OUTLET
	BHU-2 DITTO AS BHU-1 BUT WITH DIFFERENT MEDICAL OUTLET GAS MENTIONED IN MECHANICAL WORK AND CANTAIN TELE OUTLET
P.U	PENDENT B.H.U CONTAINS TWO DUPLEX 16A SOCKETS OUTLETS AND MEDICAL GASES . AS MENTIONED IN MECHANICAL WORK
	G1 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G2 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G3 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G4 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA POWER SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G5 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G6 GROUP WALL MOUNTED 3XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G7 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 3XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A
	G8 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 2XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	POWER STRIP UPS

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM BMS , ACCESS DOOR CONTROL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	PROXIMITY ACCESS CARD READER DOOR CONTROLLER
	MAGNETIC DOOR LOCK
P.B	PUSH BUTTON (EXIT)
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO DOOR CONTROLLER)
A.D.C	ACCESS CONTROL EQUIPMENT ACCESS DOOR CONTROLLER

IP CCTV SYMBOLS:

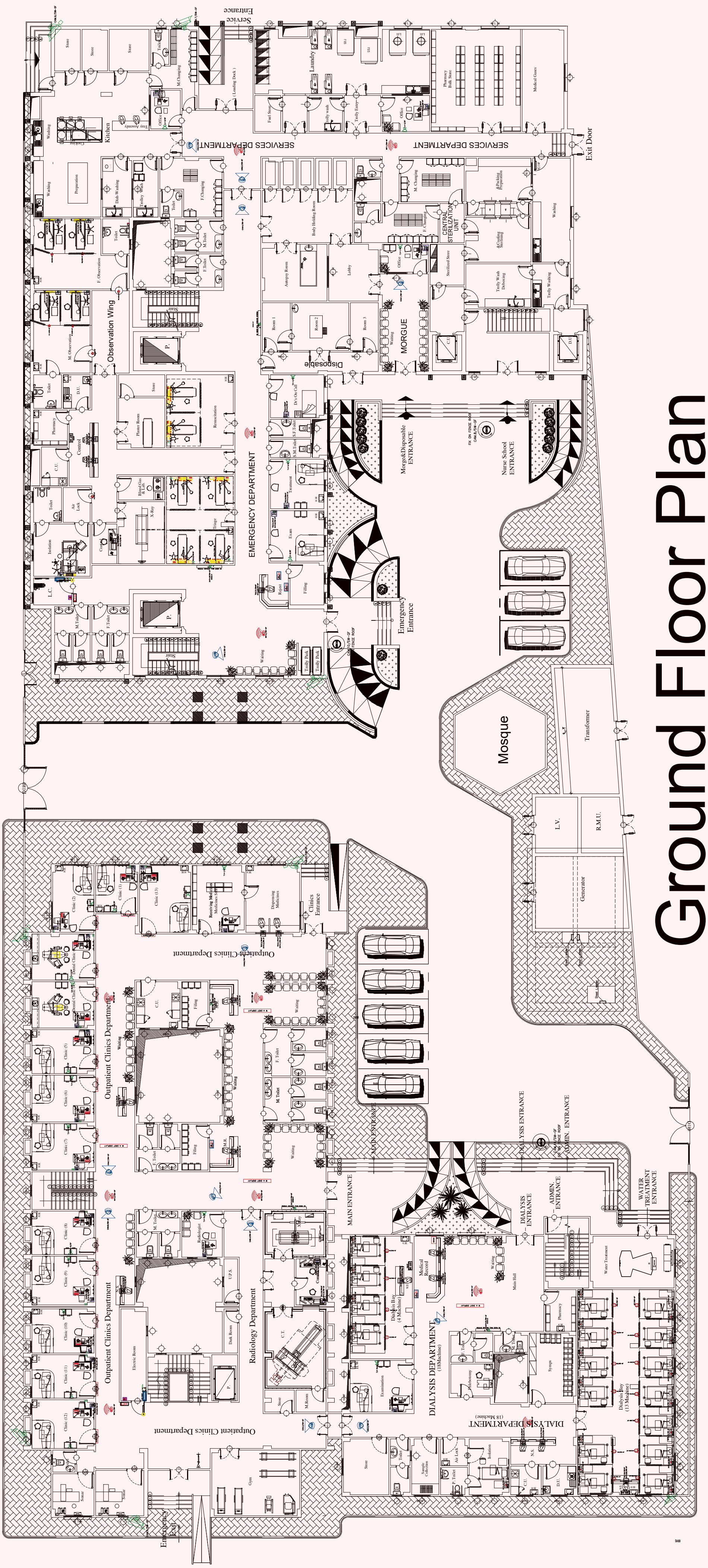
SYMBOL	DESCRIPTION
	OUTDOOR FIXED CCTV CAMERA, IP66. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	INDOOR DOME FIXED CCTV CAMERA. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	OUTDOOR PTZ MOVABLE CCTV CAMERA RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	FIBER OPTICAL 12 CORE MULTI MODE
	CAT6A STP shielded 10GB
NVR	NVR Rackable With 4 HDD 2TB (8TB)total
	LCD 32" with PC and IP joystick
	DATA SWITCH POE(EDG SWITCHES) (power over ethernet) Switch 24 port POE + 4SFP and smartnet
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	CAT7 UTP PATCH PANEL
	POWER STRIP UPS

NURSE CALL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
N	NURSE CALL INDICATOR LAMP.
P	Pull cord Bathroom CALL UNIT
NS-LCD	NURSE CALL LCD
C	CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
F.J.B	FUSE JUNCTION BOX
P.S.C	IP POWER SUPPLY CONTROLLER LCD SCREEN

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
TOUCH SCREEN	TOUCH SCREEN
WAITING AREA DISPLAY	WAITING AREA DISPLAY
CLINIC DISPLAY	CLINIC DISPLAY
KEYPAD	KEYPAD
	QUEUING SYSTEM CONTROL PANEL
	QUEUING OUTLET



IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	CAT6A UTP PATCH PANEL
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	DATA SWITCH POE (EDG SWITCHES) (power over ethernet)
	ROUTER
	FIREWALL
	CORE SWITCH
	COMPUTER
	TELEPHONE
	IP PABX & MDF
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO IP TV) THE SAME BUT MOUNTED ON CEILING

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
ON TABLE WALL	TELEPHONE RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
WALL CEILING FLOOR	DATA OUTLET RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
	DATA OUTLET FOR ACCESS DOOR RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
CEILING WALL	WI-FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI-FI
TIME ATTENDENCE	FINGER , EYE , FACE PRINT FOR TIME ATTENDENCE
VIDEO WALL SIGNAGE SYSTEM	DIGITAL SIGNAGE SYSTEM
	BHU-1 BED HEAD UNIT CONTAIN 2XDOUBLE SOCKET 220-16V (N.SUPPLY , UPS) DATA, NURSE CALL,MEDICAL GAS OUTLET
	BHU-2 DITTO AS BHU-1 BUT WITH DIFFERENT MEDICAL OUTLET GAS MENTIONED IN MECHANICAL WORK AND CANTAIN TELE OUTLET
P.U	PENDENT B.H.U CONTAINS TWO DUPLEX 16A SOCKETS OUTLETS AND MEDICAL GASES . AS MENTIONED IN MECHANICAL WORK
	G1 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G2 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G3 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G4 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA POWER SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G5 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G6 GROUP WALL MOUNTED 3XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G7 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 3XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A
	G8 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 2XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	POWER STRIP UPS

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM BMS , ACCESS DOOR CONTROL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	PROXIMITY ACCESS CARD READER DOOR CONTROLLER
	MAGNETIC DOOR LOCK
	PUSH BUTTON (EXIT)
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO DOOR CONTROLLER)
	ACCESS CONTROL EQUIPMENT ACCESS DOOR CONTROLLER

IP CCTV SYMBOLS:

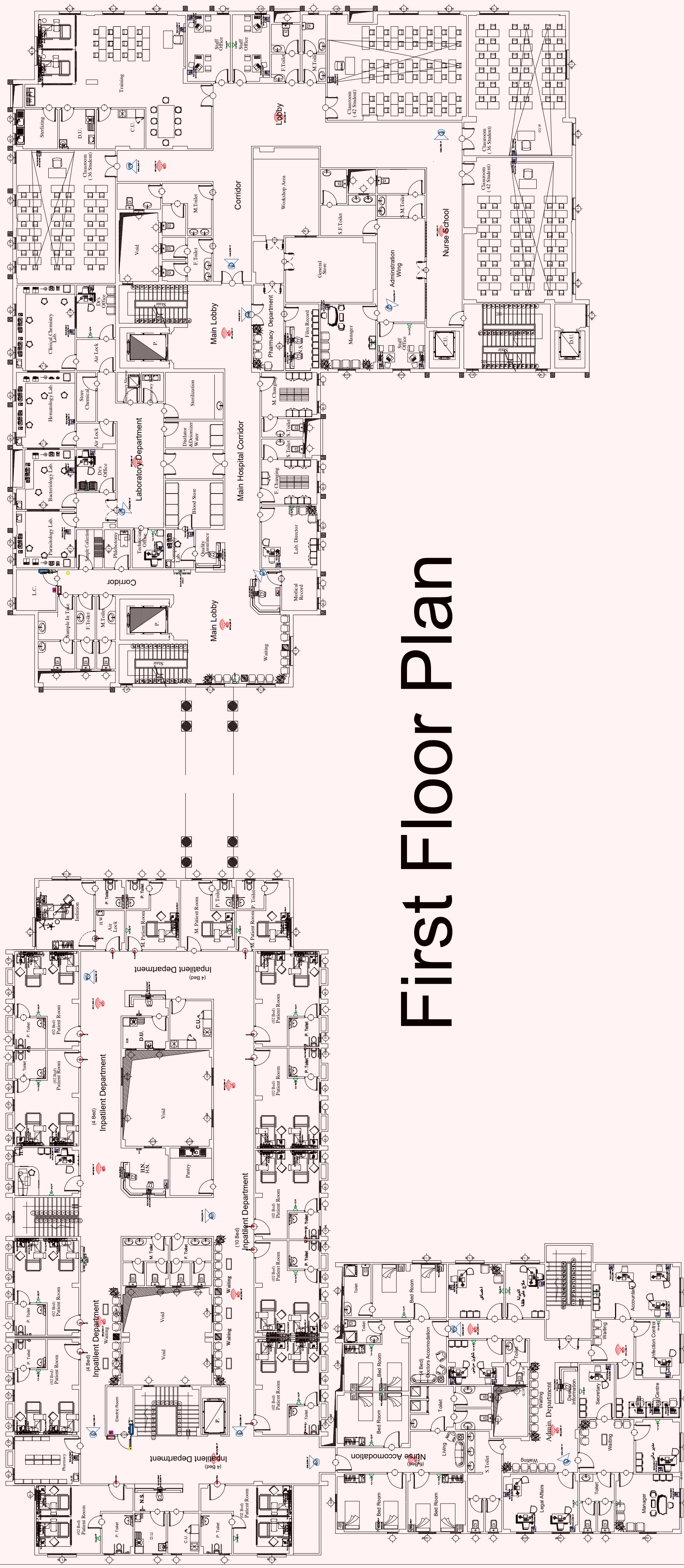
SYMBOL	DESCRIPTION
	OUTDOOR FIXED CCTV CAMERA, IP66. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	INDOOR DOME FIXED CCTV CAMERA. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	OUTDOOR PTZ MOVABLE CCTV CAMERA RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	FIBER OPTICAL 12 CORE MULTI MODE
	CAT6A STP shielded 10GB
NVR	NVR Rackable With 4 HDD 2TB (8TB)total
	LCD 32" with PC and IP joystick
	DATA SWITCH POE(EDG SWITCHES) (power over ethernet) Switch 24 port POE + 4SFP and smartnet
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	CAT7 UTP PATCH PANEL
	POWER STRIP UPS

NURSE CALL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	NURSE CALL INDICATOR LAMP.
P	Pull cord Bathroom CALL UNIT
NS-LCD	NURSE CALL LCD
	CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
P.J.B	FUSE JUNCTION BOX
P.S.C	IP POWER SUPPLY CONTROLLER LCD SCREEN

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
TOUCH SCREEN	TOUCH SCREEN
WAITING AREA DISPLAY	WAITING AREA DISPLAY
CLINIC DISPLAY	CLINIC DISPLAY
KEYPAD	KEYPAD
	QUEUING SYSTEM CONTROL PANEL
	QUEUING OUTLET



First Floor Plan

Second Floor Plan

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	CAT6A UTP PATCH PANEL
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	DATA SWITCH POE (EDG SWITCHES) (power over ethernet)
	ROUTER
	FIREWALL
	CORE SWITCH
	COMPUTER
	TELEPHONE
	IP PABX & MDF
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO IP TV) THE SAME BUT MOUNTED ON CEILING

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
ON TABLE / WALL	TELEPHONE RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
WALL / CEILING / FLOOR	DATA OUTLET RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
	DATA OUTLET FOR ACCESS DOOR RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
CEILING / WALL	WI-FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI-FI
TIME ATTENDENCE	FINGER , EYE , FACE PRINT FOR TIME ATTENDENCE
VIDEO WALL SIGNAGE SYSTEM	DIGITAL SIGNAGE SYSTEM
	BHU-1 BED HEAD UNIT CONTAIN 2XDOUBLE SOCKET 220-16V (N.SUPPLY , UPS) DATA, NURSE CALL,MEDICAL GAS OUTLET
	BHU-2 DITTO AS BHU-1 BUT WITH DIFFERENT MEDICAL OUTLET GAS MENTIONED IN MECHANICAL WORK AND CANTAIN TELE OUTLET
P.U	PENDENT B.H.U CONTAINS TWO DUPLEX 16A SOCKETS OUTLETS AND MEDICAL GASES . AS MENTIONED IN MECHANICAL WORK
	G1 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G2 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G3 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G4 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA POWER SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G5 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G6 GROUP WALL MOUNTED 3XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G7 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 3XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A
	G8 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 2XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	POWER STRIP UPS

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM BMS , ACCESS DOOR CONTROL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	PROXIMITY ACCESS CARD READER DOOR CONTROLLER
	MAGNETIC DOOR LOCK
P.B	PUSH BUTTON (EXIT)
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO DOOR CONTROLLER)
A.D.C	ACCESS CONTROL EQUIPMENT ACCESS DOOR CONTROLLER

IP CCTV SYMBOLS:

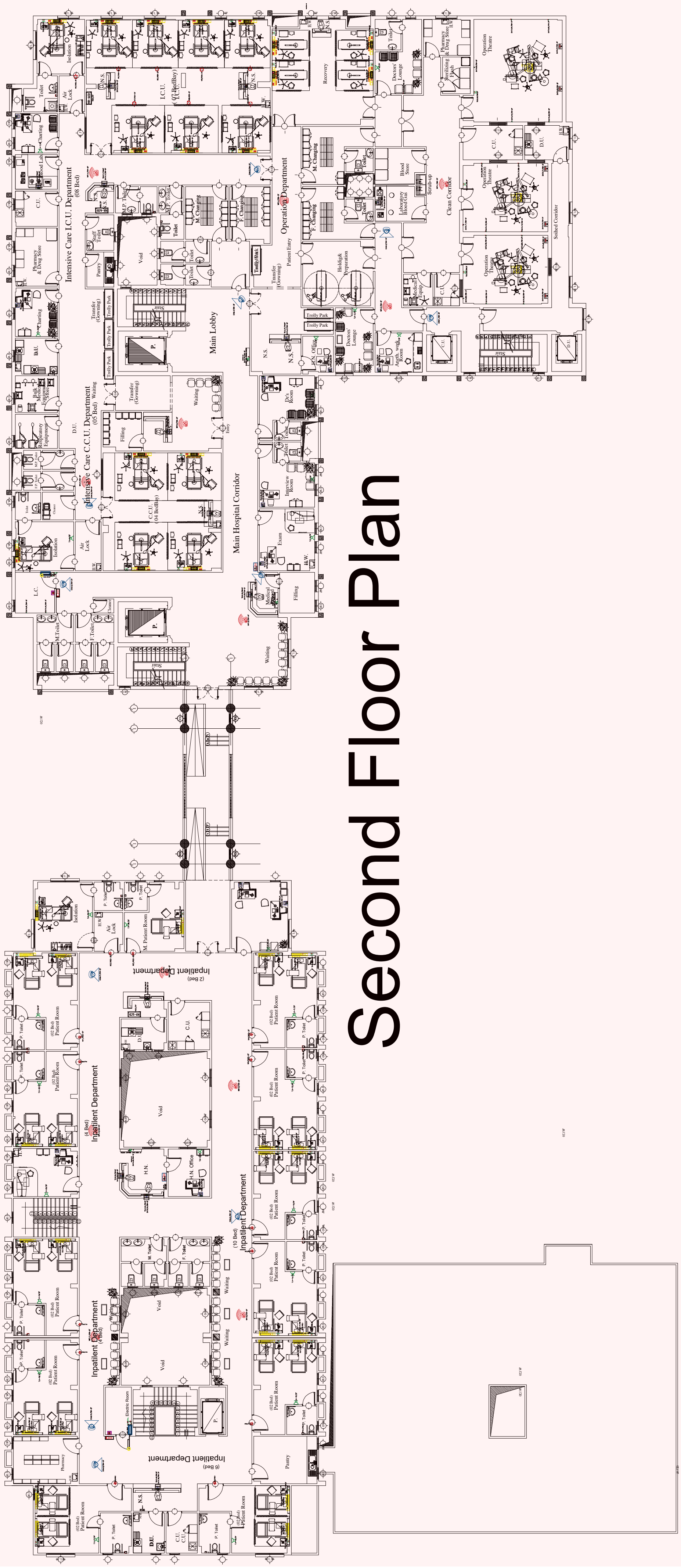
SYMBOL	DESCRIPTION
	OUTDOOR FIXED CCTV CAMERA, IP66. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	INDOOR DOME FIXED CCTV CAMERA. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	OUTDOOR PTZ MOVABLE CCTV CAMERA RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	FIBER OPTICAL 12 CORE MULTI MODE
	CAT6A STP shielded 10GB
NVR	NVR Rackable With 4 HDD 2TB (8TB)total
	LCD 32" with PC and IP joystick
	DATA SWITCH POE(EDG SWITCHES) (power over ethernet) Switch 24 port POE + 4SFP and smartnet
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	CAT7 UTP PATCH PANEL
	POWER STRIP UPS

NURSE CALL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
N	NURSE CALL INDICATOR LAMP.
P	Pull cord Bathroom CALL UNIT
NS-LCD	NURSE CALL LCD
C	CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
F.J.B	FUSE JUNCTION BOX
P.S.C	IP POWER SUPPLY CONTROLLER LCD SCREEN

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
TOUCH SCREEN	TOUCH SCREEN
WAITING AREA DISPLAY	WAITING AREA DISPLAY
CLINIC DISPLAY	CLINIC DISPLAY
KEYPAD	KEYPAD
	QUEUING SYSTEM CONTROL PANEL
	QUEUING OUTLET



IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	CAT6A UTP PATCH PANEL
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	DATA SWITCH POE (EDG SWITCHES) (power over ethernet)
	ROUTER
	FIREWALL
	CORE SWITCH
	COMPUTER
	TELEPHONE
	IP PABX & MDF
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO IP TV) THE SAME BUT MOUNTED ON CEILING

IP TELEPHONE , DATA SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
ON TABLE WALL	TELEPHONE RJ45 CAT6A OUTLET FOR TELEPHONE
WALL CEILING FLOOR	DATA OUTLET RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
	DATA OUTLET FOR ACCESS DOOR RJ45 CAT6A OUTLET FOR DATA
CEILING WALL	WI-FI ACCESS POINT RJ45 CAT6A OUTLET FOR WI-FI
	FINGER , EYE , FACE PRINT FOR TIME ATTENDENCE
VIDEO WALL SIGNAGE SYSTEM	DIGITAL SIGNAGE SYSTEM
	BHU-1 BED HEAD UNIT CONTAIN 2XDOUBLE SOCKET 220-16V (N.SUPPLY , UPS) DATA, NURSE CALL,MEDICAL GAS OUTLET
	BHU-2 DITTO AS BHU-1 BUT WITH DIFFERENT MEDICAL OUTLET GAS MENTIONED IN MECHANICAL WORK AND CANTAIN TELE OUTLET
P.U	**PENDENT B.H.U CONTAINS TWO DUPLEX 16A SOCKETS OUTLETS AND MEDICAL GASES . AS MENTIONED IN MECHANICAL WORK**
	G1 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G2 GROUP WALL MOUNTED 2 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE , DATA 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G3 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 1XDOUBLE SOCKET SUPPLY NORMAL POWER 220V-16A
	G4 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA POWER SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G5 GROUP WALL MOUNTED 1XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A 1XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G6 GROUP WALL MOUNTED 3XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	G7 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 3XDOUBLE SOCKET YELLOW COLOR SUPPLY FROM EMDB 220V-16A
	G8 GROUP WALL MOUNTED 1 RJ45 CAT6 FOR TELEPHONE OR DATA 2XDOUBLE SOCKET RED COLOR SUPPLY FROM UPS 220V-16A
	POWER STRIP UPS

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM BMS , ACCESS DOOR CONTROL SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	PROXIMITY ACCESS CARD READER DOOR CONTROLLER
	MAGNETIC DOOR LOCK
P.B	PUSH BUTTON (EXIT)
	RJ45 CAT7 OUTLET (DEDICATED TO DOOR CONTROLLER)
A.D.C	ACCESS CONTROL EQUIPMENT ACCESS DOOR CONTROLLER

IP CCTV SYMBOLS:

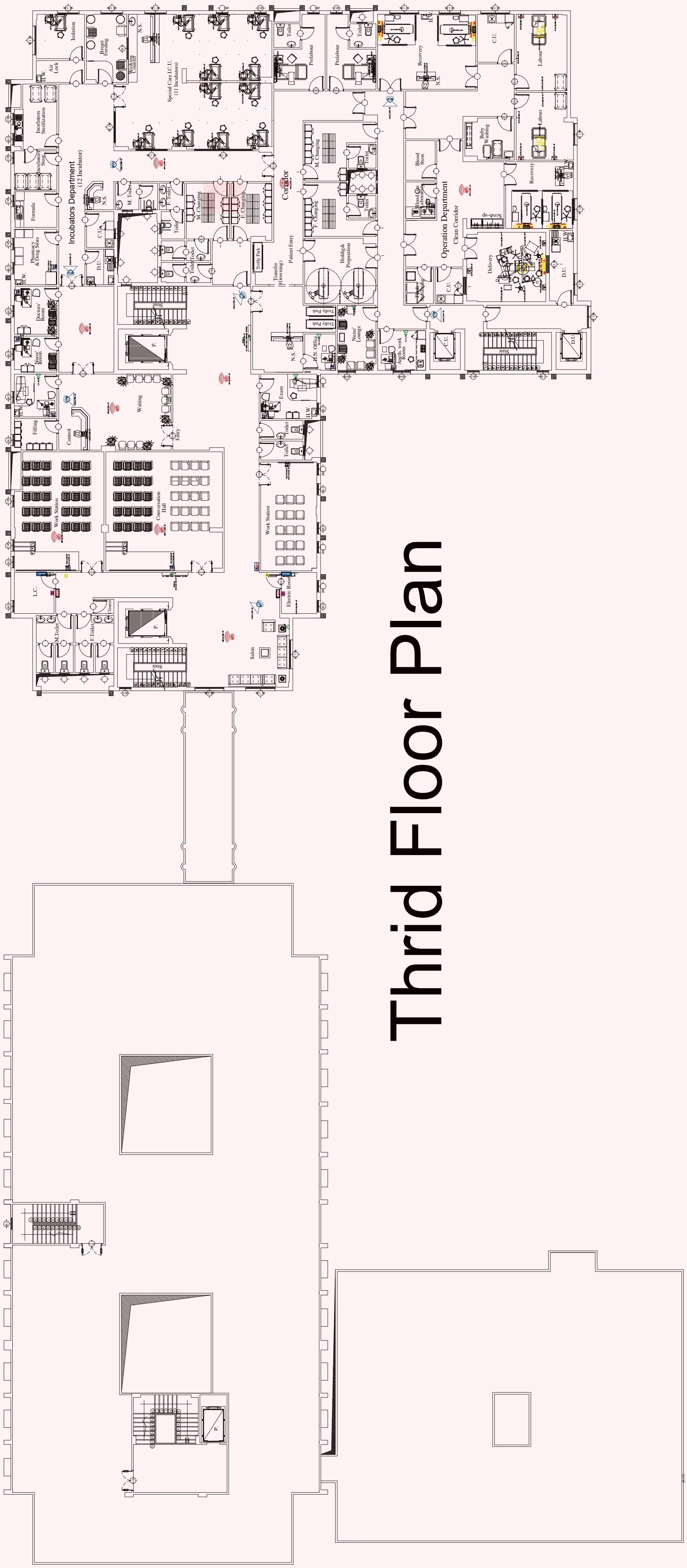
SYMBOL	DESCRIPTION
	OUTDOOR FIXED CCTV CAMERA, IP66. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	INDOOR DOME FIXED CCTV CAMERA. RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	OUTDOOR PTZ MOVABLE CCTV CAMERA RJ45 CAT6A OUTLET FOR CCTV IP CAMERA
	FIBER OPTICAL 12 CORE MULTI MODE
	CAT6A STP shielded 10GB
NVR	NVR Rackable With 4 HDD 2TB (8TB)total
	LCD 32" with PC and IP joystick
	DATA SWITCH POE(EDG SWITCHES) (power over ethernet) Switch 24 port POE + 4SFP and smartnet
	FIBER OPTICAL PATCH PANEL 12 CORE
	CAT7 UTP PATCH PANEL
	POWER STRIP UPS

NURSE CALL SYMBOLS:

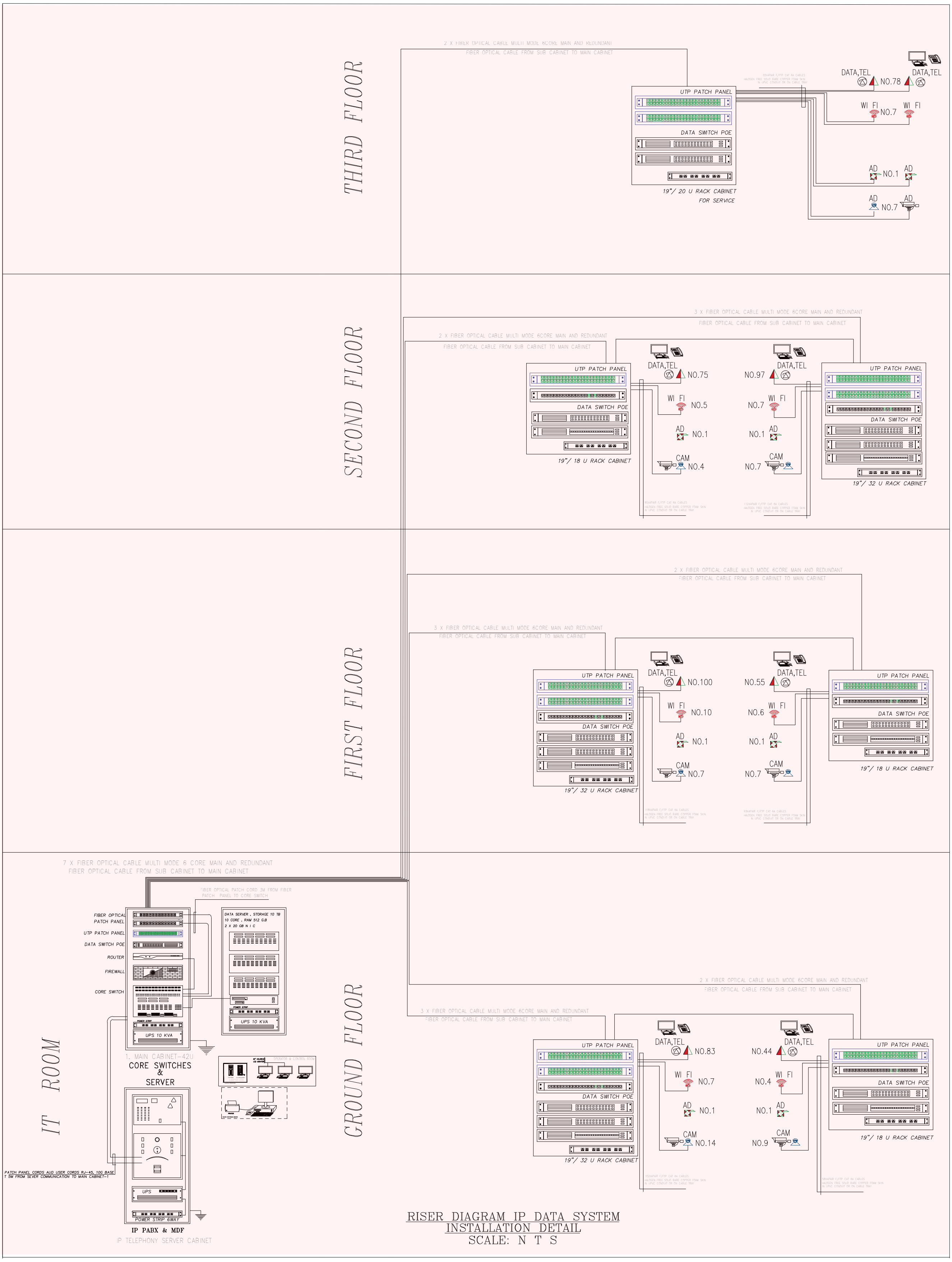
SYMBOL	DESCRIPTION
N	NURSE CALL INDICATOR LAMP.
P	Pull cord Bathroom CALL UNIT
NS-LCD	NURSE CALL LCD
	CALL UNIT IN BED HEAD UNIT
F.J.B	FUSE JUNCTION BOX
P.S.C	IP POWER SUPPLY CONTROLLER LCD SCREEN

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	TOUCH SCREEN
	WAITING AREA DISPLAY
	CLINIC DISPLAY
	KEYPAD
	QUEUING SYSTEM CONTROL PANEL
	QUEUING OUTLET



Thrid Floor Plan



RISER DIAGRAM IP DATA SYSTEM
INSTALLATION DETAIL
SCALE: N T S

Chapter 9

Queuing System
أنظمة انتظار العملاء

مقدمة عامة

أنظمة انتظار العملاء هي إحدى الوسائل الذكية التي تعتمد عليها الشركات الكبرى والمصالح الخدمية المتنوعة التي تتعامل مع أعداد كبيرة من العملاء والتي تحتاج إلى تنظيم الصفوف مثل البنوك - المستشفيات - العيادات - السفارات - هيئات البريد - وحدات التراخيص - وحدات السجل المدني وجميع الخدمات العامة.

أهمية نظام انتظار العملاء

نظام انتظار العملاء يعمل على تقليل وقت الانتظار للعميل، والقضاء على الطوابير وفوضى الوصول لمنافذ خدمة العملاء. يمكن الاعتماد على نظام انتظار العملاء الرقمي بأحدث وأسهل منظومة انتظار، فهو سهل الاستخدام ولا يحتاج الى أي تدريب.

المكونات الرئيسية لنظام الـQueuing system

A-وحدة استدعاء العميل الـCounter Terminal

B-شاشة الشبابيك الـCounter Display

C-شاشة الخدمات الرئيسية الـService Display

D-وحدة الكيوسك أو وحدة طباعة التذاكر-Ticket Printer

E- شاشة LED

F- وحدة التحكم الرئيسية الـCentral Control Unit

G-كابلات النظام

أولا وحدة استدعاء العميل Counter Terminal

- تحتوي على أزرار عمليات نظام الاستدعاء.
- تحتوي على مفتاح استدعاء العميل التالى.
- بها إمكانية تحويل العميل الى خدمة أخرى.
- إمكانية غلق وفتح الـCounter.
- فحص عدد المنتظرين فى الخدمة.
- تخزين رقم العميل فى حالة عدم أنتباهه.
- يمكن نداء الأرقام عشوائيا.
- يمكن نداء الأرقام بالترتيب.
- تنبيه ضوئي متقطع وصوتي عند طلب رقم جديد.
- يمكن وضعها على المكتب أو تثبتها على الحائط.

ثانيا شاشة الشبابيك الـCounter Display

- شاشة رقمية ذات شريحة ضوئية الكترونيه 7 Digits - 3 Segments.
- يمكن إضافة تنبيه صوتي داخل الشاشة لجذب انتباه العميل.
- يتم توصيل كل شاشة على حده بكابل مدعوم بتقنية الـPoE لتغذيتها بالطاقة والبيانات.

- يوضع رقم الشباك على الشاشة نفسها.
- تصل زاوية الرؤية بها الى 170 درجة.
- يمكن وضعها أعلى الكونتر أو معلقة من السقف.

ثالثا شاشة الخدمات الرئيسية الــService Display

- تستخدم لعرض رقم العميل ورقم الشباك فى شاشة واحدة.
- عبارة عن شاشة رقمية ذات شريحة ضوئية إلكترونية 7 Digits 5 Segments.
- يمكن إضافة تنبيه صوتي داخل الشاشة لجذب انتباه العميل.
- تصل زاوية الرؤية بها الى 170 درجة يمينا ويسارا.
- تثبت الشاشة على الحائط أو تعلق فى السقف.

- رابعا وحدة الكيوسك

وحدة مجمعة على شكل كشك مزودة بشاشة LED تعمل باللمس وطابعة حرارية، بالإضافة إلى وحدة التحكم الرئيسية ومزودة بوحدة كمبيوتر والبرنامج الخاص بتشغيل النظام.

يحصل العميل على تذكرة مطبوعة مسجل بها الوقت والتاريخ واسم الخدمة ويتوجه إلى مكان الانتظار حتى ظهور الرقم الخاص به على الشاشة الرقمية وسماع صوت النداء الآلي.

لا تحتاج لموظف لأنها مزودة بشاشة كبيرة تعمل بخاصية اللمس.

ملاحظة: - فى حالة عدم استخدم وحدة الكيوسك يمكن استخدام الـ Ticket Printer وكذلك لوحة التحكم الرئيسية الـ Central Control Unit وفى هذه الحالة نحتاج الى موظف حيث يقوم باختيار الخدمة المطلوب للعميل بناءا على طلبة وتتوفر الـ Ticket Printer بالخصائص الأتية.

- وحدة طلب الخدمة والطابعة مدمجة فى وحدة واحدة.
- يمكن وضعها على المكتب أو تثبتها على الحائط.
- إمكانية تعديل وتنسيق شكل التذكرة.
- الطابعة من النوع الحراري.

خصائص لوحة التحكم الرئيسية الـral Control Unit

- أمداد جميع الوحدات بالطاقة اللازمة والبيانات.
- تتوفر بقدرات مختلفة وجهد خرج ثابت طبقا للشركات المصنعة.
- مزودة بمفتاح تشغيل On/Off وأيضا مزود بمبين ضوئي يضئ عند تشغيل الجهاز.
- مزود بمكبر قدرة صوتي.
- يوجد منافذ لتوصيل شاشة الشباك ومخارج لتوصيل السماعات ومخارج لتوصيل الـ Printerومداخل الصوت من جهاز الكمبيوتر ومفتاح الـPower .
- يمكن زيادة عدد الـPort عند طريق توصيل أحد الـPort بـــــ Data switch

يوضح الشكل التالى المواصفات الفنية لوحدة التحكم الرئيسية لاحدي الشركات المصنعة.

Built-In switch mode Power supply

Built-In Stereo Amplifier, 2 x 20 watt

ON/OFF power switch

Desktop

24VDC, 6A Max load

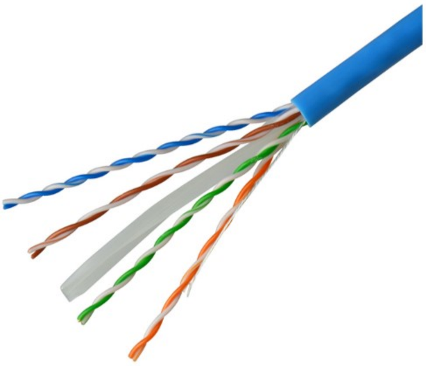
Blue Power Led Indicator

خامسا شاشة الـLED

يمكن تزويد النظام من خلال شاشات يتم من خلالها عرض فيديو للخدمات المقدمة من المؤسسة وكافة المعلومات المرغوب في عرضها باللغة العربية والإنجليزية.

سابعا الكابلات

الكابلات المستخدمة من النوع الـــ UTP Cat6 للتوصيل بين اللوحة الرئيسية ومكونات النظام من وحدة استدعاء العميل وشاشة الشبابيك وشاشة الخدمات الرئيسية.



الكابل المستخدم لتوصيل السماعات من لوحة التحكم الرئيسية من النوع Shielded twisted الـــ STP ، غالبا ما يستخدم كابلات نحاس بقطاع 2x1.5مم^2 والعزل من الـPVC ، ويجب مراعاة ألا يتعدى الهبوط الكلى فى الجهد الـــ Voltage Drop عن القيمة المسموح به وهي 5%.

كيف يعمل النظام؟

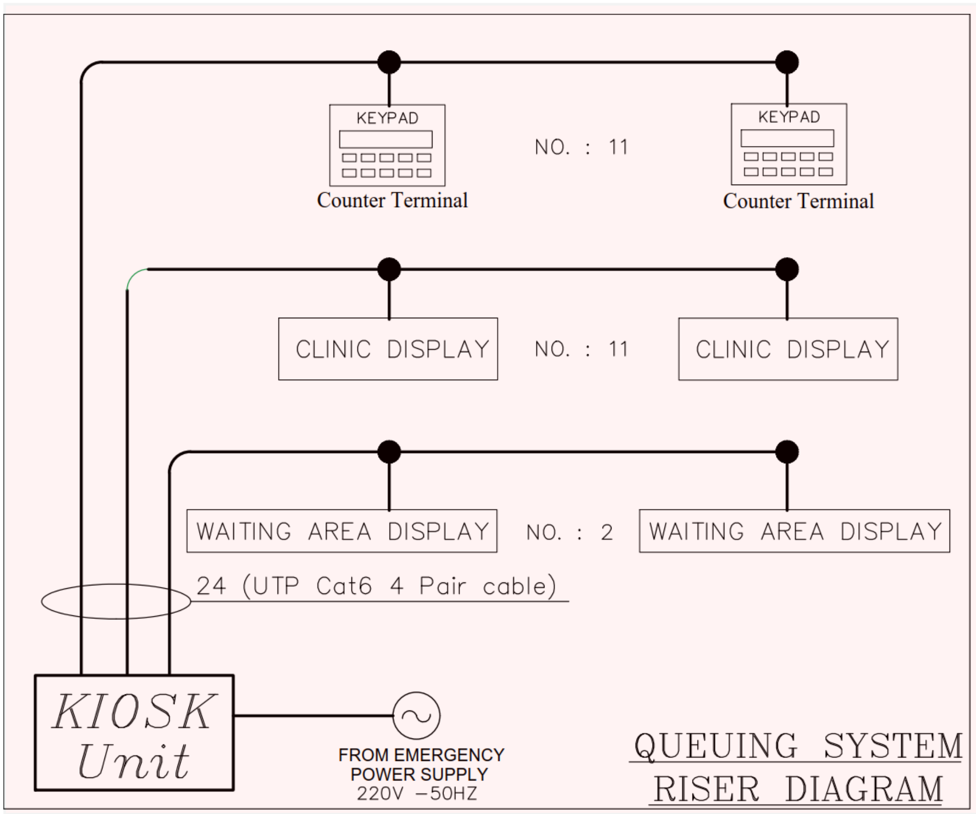
- يقوم موظف الاستقبال باختيار الخدمة المطلوب للعميل بناءا على طلبة من خلال وحدة الخدمات الموضوعة أمامه والمزودة بطابعة حرارية ولوحة مفاتيح خاصة باختيار الخدمات الـ Ticket Printer، ولكن فى حالة استخدام وحدة الكيوسك لا تحتاج لموظف لأنها وحدة مجمعة مزودة بشاشة كبيرة تعمل بخاصية الـTouch Screen من خلالها يستطيع العميل بنفسه اختيار الخدمة المطلوبة.
- تصدر الطابعة أرقام "تذاكر" متسلسلة طبقا للخدمة المطلوبة، مطبوع عليها رقم العميل وأسم الخدمة والتاريخ والساعة التي تم سحب الرقم فيها بالإضافة الى عدد الزائرين المنتظرين فى تلك التخصص والشعار الخاص بالمؤسسة.
- ينتظر العميل في صالة الانتظار متابعاً للشاشة الموجودة أعلى الشبابيك أو متابعا للشاشة المجمعة الموجودة فى صالة الانتظار وذلك بالإضافة الى النداء الصوتي المصاحب لظهور رقم الزائر على الشاشة.
- يقوم الموظف باستدعاء العميل التالى من خلال الـCounter Terminal ليظهر هذا الرقم على الشاشة الموجودة أعلى الشباك الخاص به وكذلك يظهر نفس الرقم على الشاشة المجمعة.

- في حالة وجود إجراءات إضافية تستلزم تأخير العميل قليلاً فيقوم الموظف بتخزين رقم العميل لحين استدعاؤه مرة أخرى قبل تحويله الى خدمة أخرى.

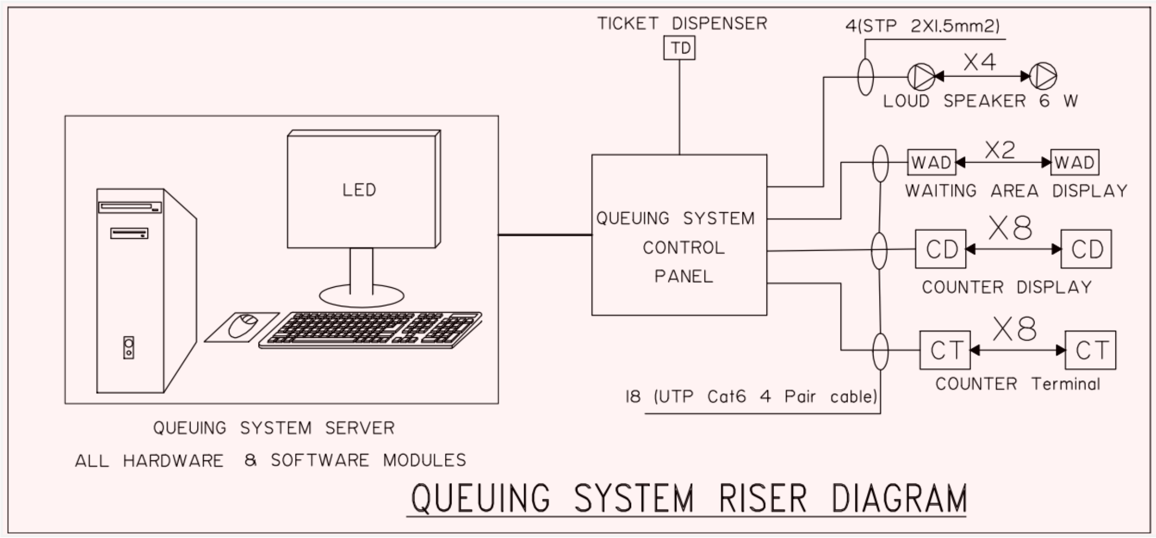
مثال تطبيقي رقم 1.

يوضح الرسم التالى تصميم شبكة الـQueuing System لتنظيم الاستقبال فى إحدى المستشفيات فى الجزء الخاص بالعيادات حيث يوجد عدد 11 عيادة بالإضافة الى مكان للانتظار المرضى. لذلك تم توصيف واستخدام الاتي:

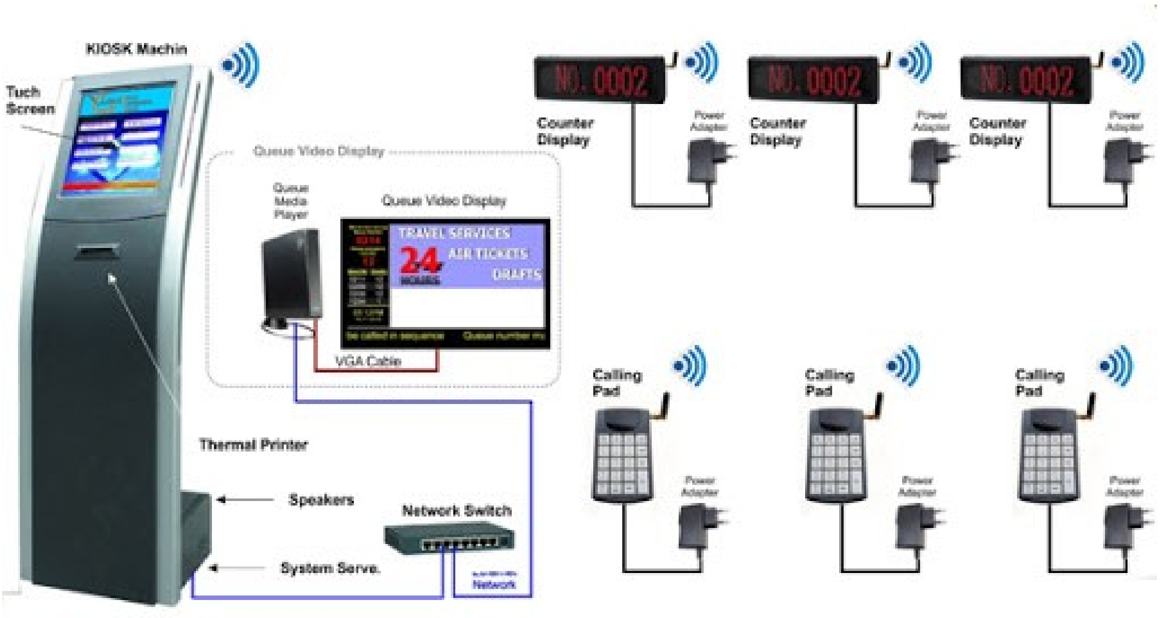
- وحدة الكيوسك
- عدد 11 وحدة Counter terminal لعدد 11 عيادة بحيث توضع هذه الوحدة داخل العيادة عند مكتب الطبيب.
- عدد 11 وحدة Counter Display يتم تثبيتها خارج العيادة فوق الباب.
- تم استخدام عدد 2 شاشة مجمعة لجميع العيادات يظهر عليه رقم المريض ورقم العيادة.
- تم ربط جميع هذه الأجهزة بالكيوسك الرئيسية من خلال كابلات الشبكة من النوع الـــ UTP Cat6 كما هو موضح بالـRiser Diagram .



مثال تطبيقي رقم 2.



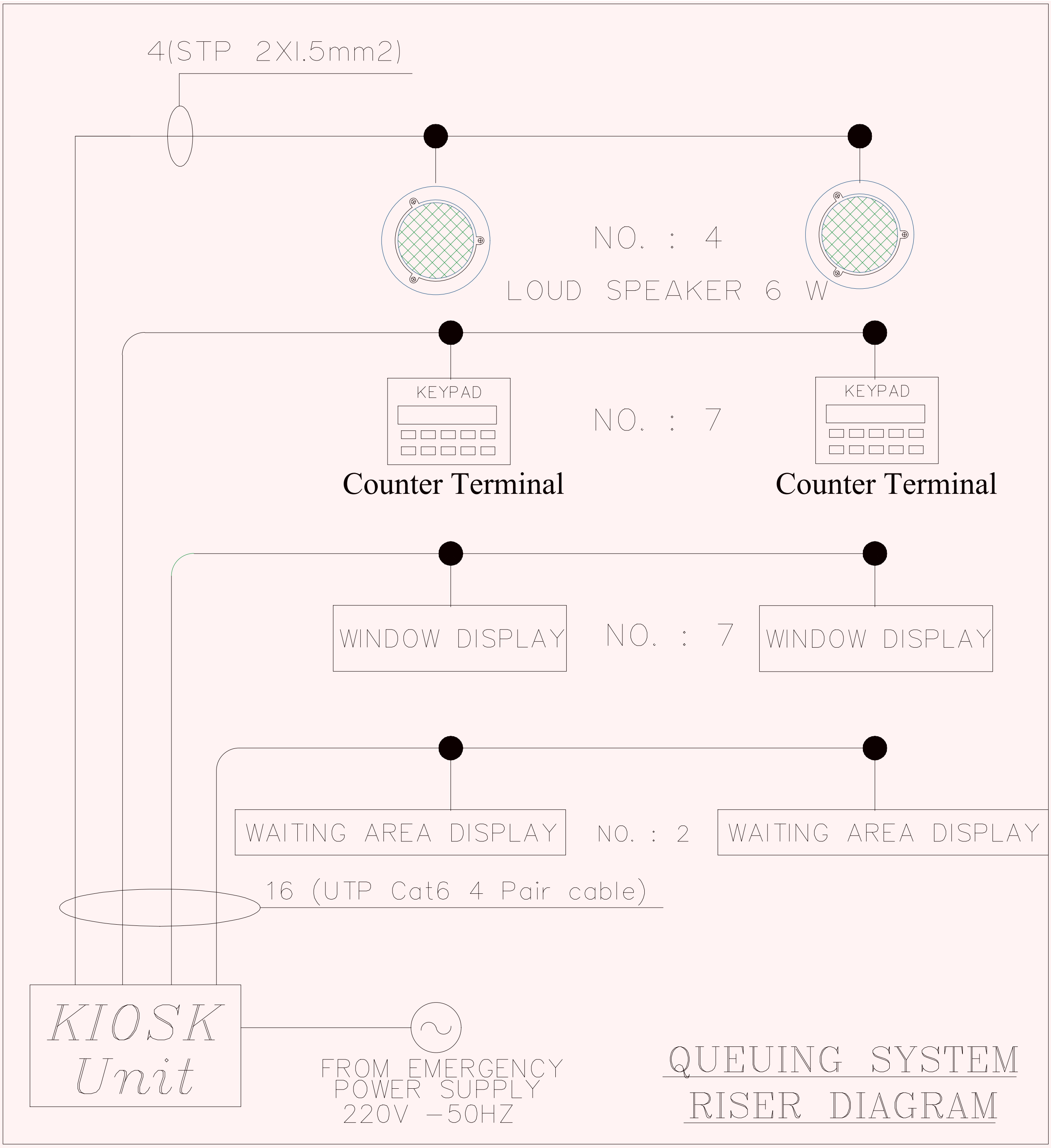
يمكن تنفيذ هذا النظام من خلال شبكة الـ**WiFi** كما هو موضح فى الشكل التالى.

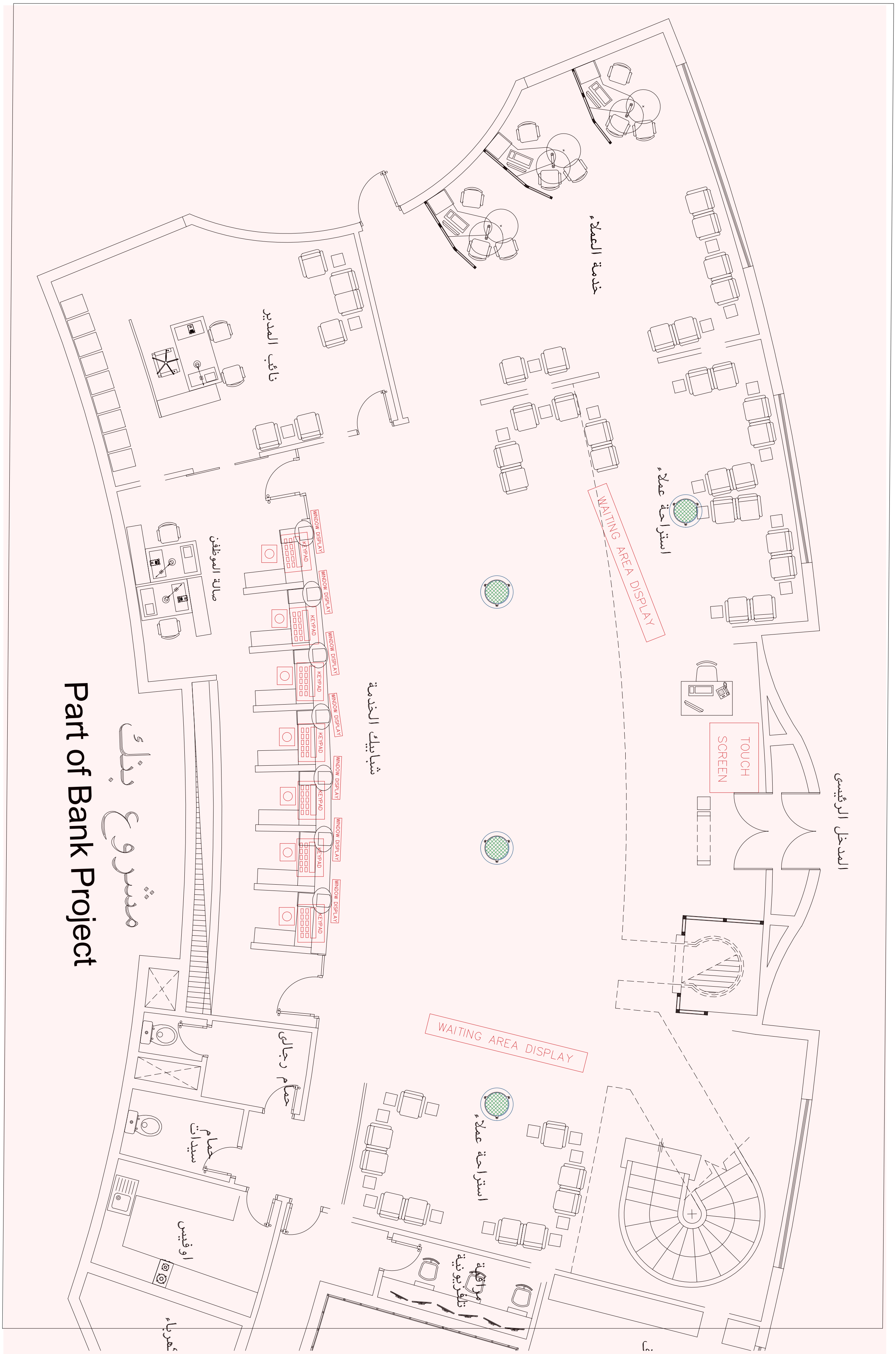


مثال تطبيقى رقم 3: تصميم شبكة Queuing system لمشروع بنك

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL		DESCRIPTION
TOUCH SCREEN		TOUCH SCREEN *KIOSK Unit*
WAITING AREA DISPLAY		WAITING AREA DISPLAY
WINDOW DISPLAY		WINDOW DISPLAY
KEYPAD		KEYPAD OR COUNTER Terminal
		QUEUING FLOOR OUTLET
		CEILING SPEAKER 6 W

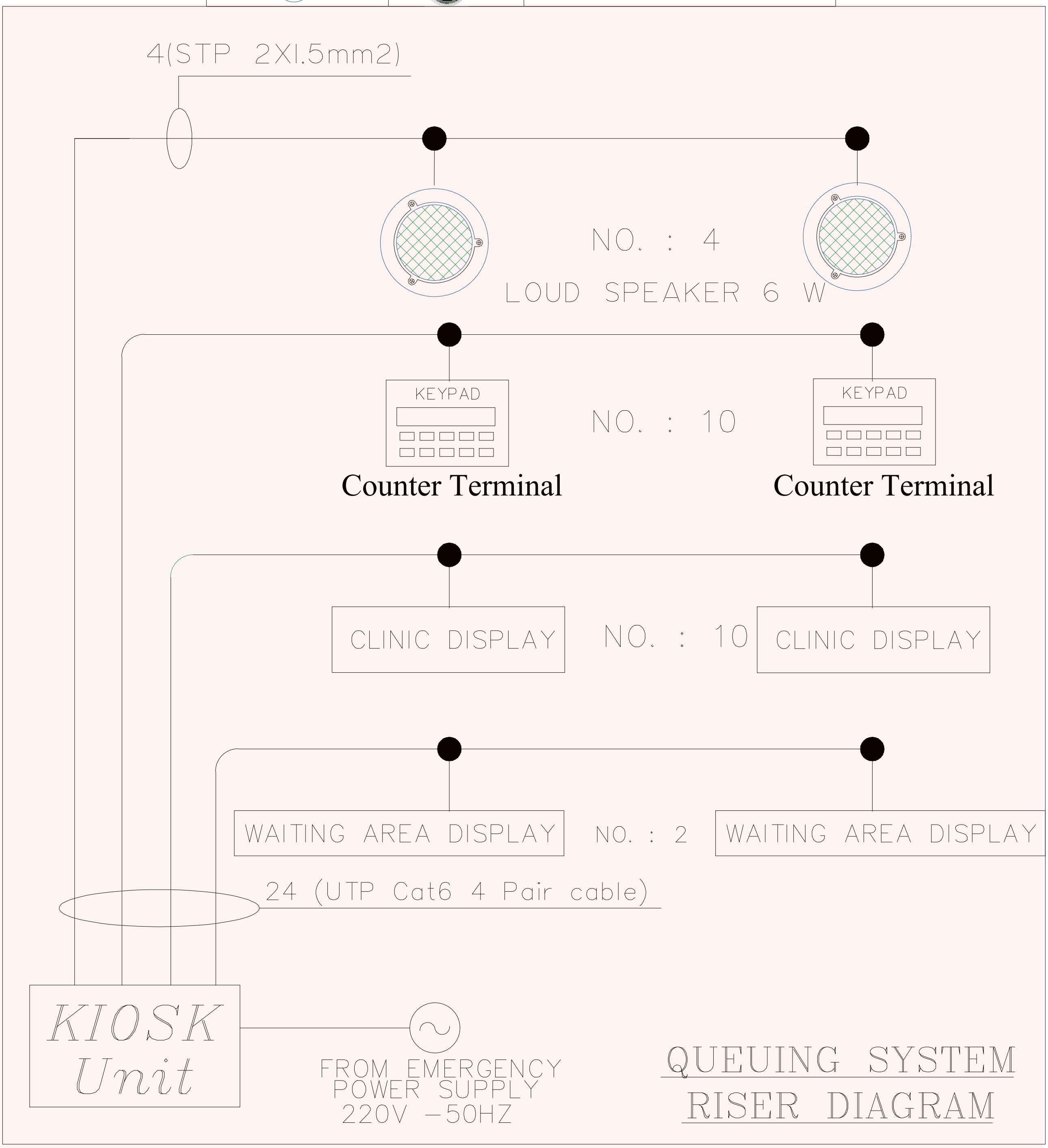


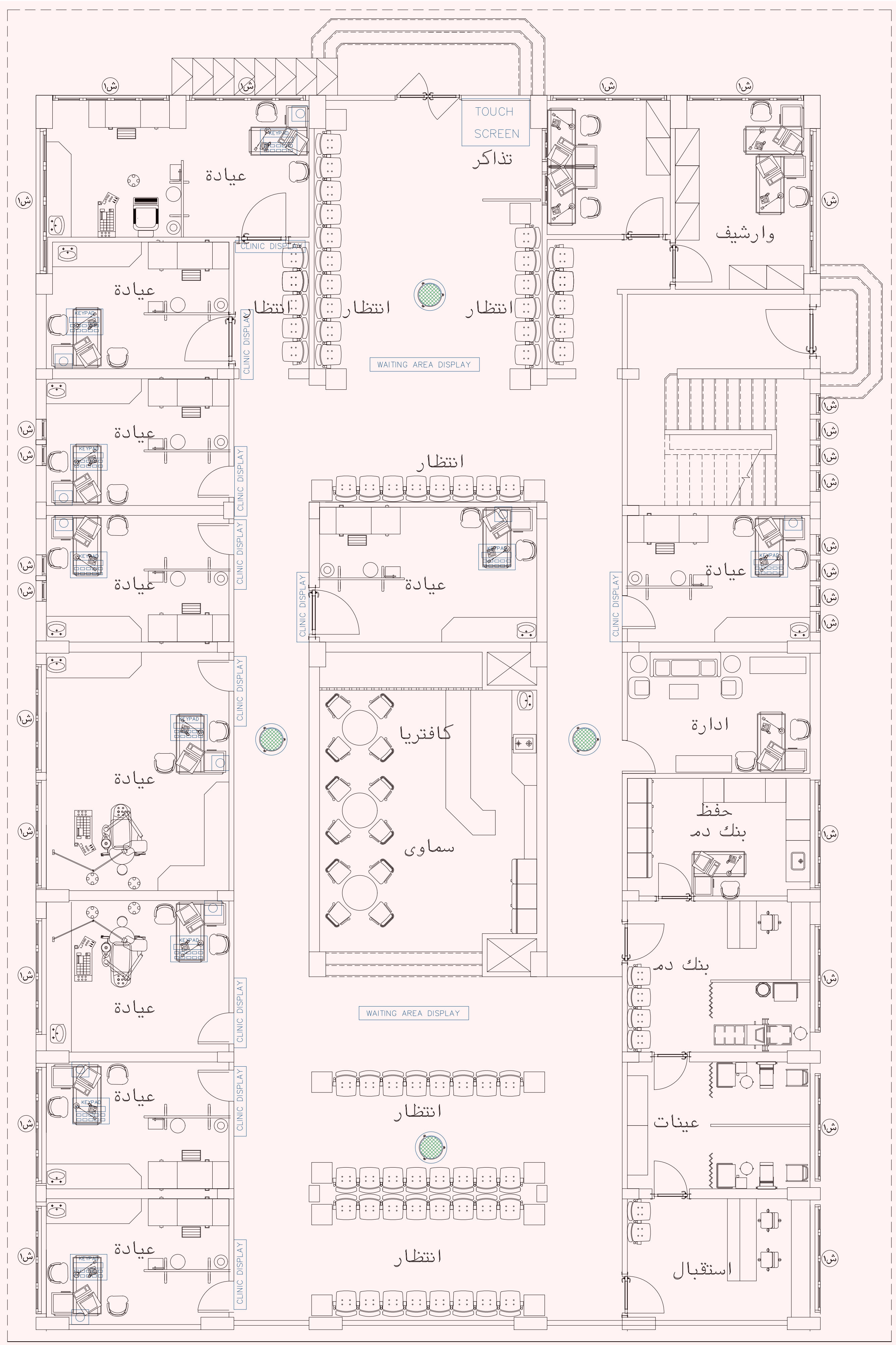

Part of Bank Project
مشروع بنك
WAITING AREA DISPLAY
TOUCH SCREEN
WINDOW DISPLAY
KEYPAD
خدمة العملاء
نائب المدير
صالة الموظفن
شبابيك الخدمة
استراحة عملاء
المدخل الرئيسي
حمام رجالي
حمام سيدات
اوفيس

مثال تطبيقى رقم 3: تصميم شبكة Queuing system لمشروع مستشفى

QUEUE SYSTEM SYMBOLS:

SYMBOL		DESCRIPTION
TOUCH SCREEN		TOUCH SCREEN *KIOSK Unit*
WAITING AREA DISPLAY		WAITING AREA DISPLAY
CLINIC DISPLAY		CLINIC DISPLAY
KEYPAD		KEYPAD OR COUNTER Terminal
		QUEUING OUTLET
		CEILING SPEAKER 6 W




TOUCH
SCREEN
تذاكر
عيادة
وارشيف
انتظار
CLINIC DISPLAY
WAITING AREA DISPLAY
KEYPAD
كافتريا
سماوى
ادارة
حفظ
بنك دم
عينات
استقبال

Chapter 10

Intercom System
أنظمة الإنتركم

مقدمة عامة

أنظمة الإنتركم هى أنظمة اتصال صوت أو صوت وصورة قائم بذاته يتم تركيبه داخل المباني والأبراج السكنية والفيلات فهي أنظمة تعمل بشكل مستقل عن شبكات التليفون العامة ويتم ربطها بأنظمة التحكم فى الأبواب. يمكن تعريف أنظمة الإنتركم أيضا بـأنها Two way communication system.

الهدف من أنظمة الإنتركم

الهدف الرئيسي من الإنتركم هو معرفة من بخارج العقار عبر اتصال هاتفي من الوحدة الرئيسية للسماعة الداخلية وفي حالة رغبة صاحب العقار فى فتح الباب يقوم بالضغط على زر بالسماعة فتفتح الباب المزود بكالون كهربائي.

أنواع أجهزة الإنتركم

يوجد نوعان من أجهزة الإنتركم وهما الإنتركم الصوتي الإنتركم المرئي.

أولا الإنتركم الصوتي

هو جهاز اتصال صوتي فقط ويعتبر أكثر الأنواع انتشارا ويتكون من.

A-**الوحدة الخارجية:** يطلق عليها الـExternal unit أو الـCalling unit: هى وحدة قوية من الألمونيوم لكي تتحمل درجات الحرارة العالية والعوامل الجوية.

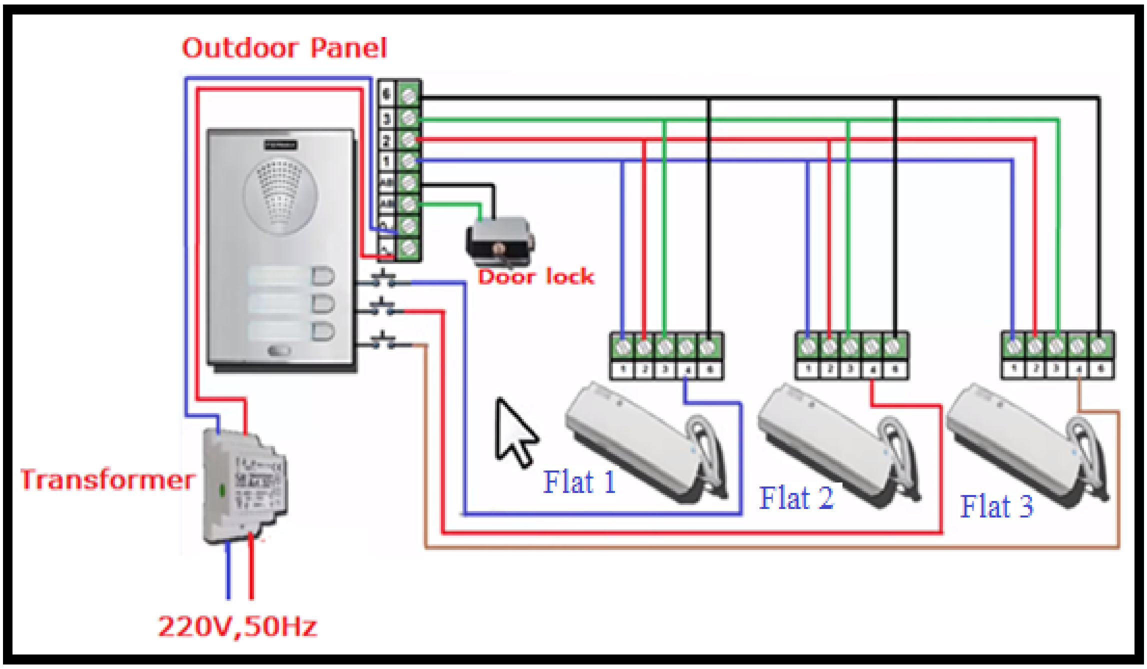
B-**الوحدة الداخلية:** يطلق عليها الـInternal unit أو الـHandset unit: هى عبارة عن السماعة التى يتم من خلالها التحدث مع من بخارج العقار ومزودة بزرار بمجرد الضغط عليه يفتح الباب.

محول كهربي: - يستخدم المحول الكهربي لتغذية الوحدات بالجهد الأزم وهو عبارة عن محول 12/220فولت أو 24/220 فولت طبقا للشركة المصنعة ودائرة توحيد لإخراج الجهد المستمر لتغذية السماعات.

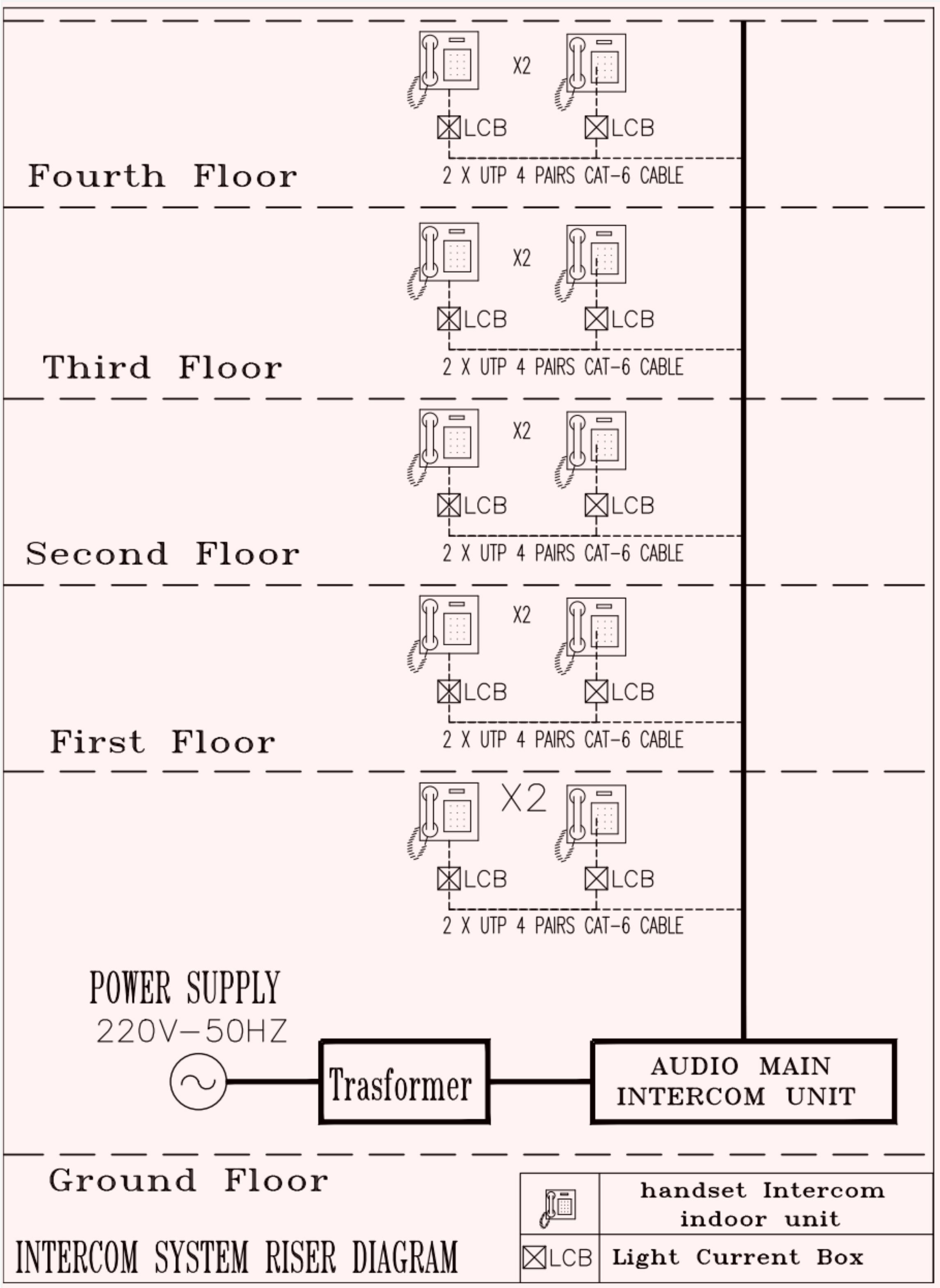
الكالون كهربائي: - يستخدم لفتح الباب.

مثال تطبيقي رقم 1:

يوضح الرسم التالى شبكة إنتركم صوتي مكونة من عدد 3 وحدات سكنية.



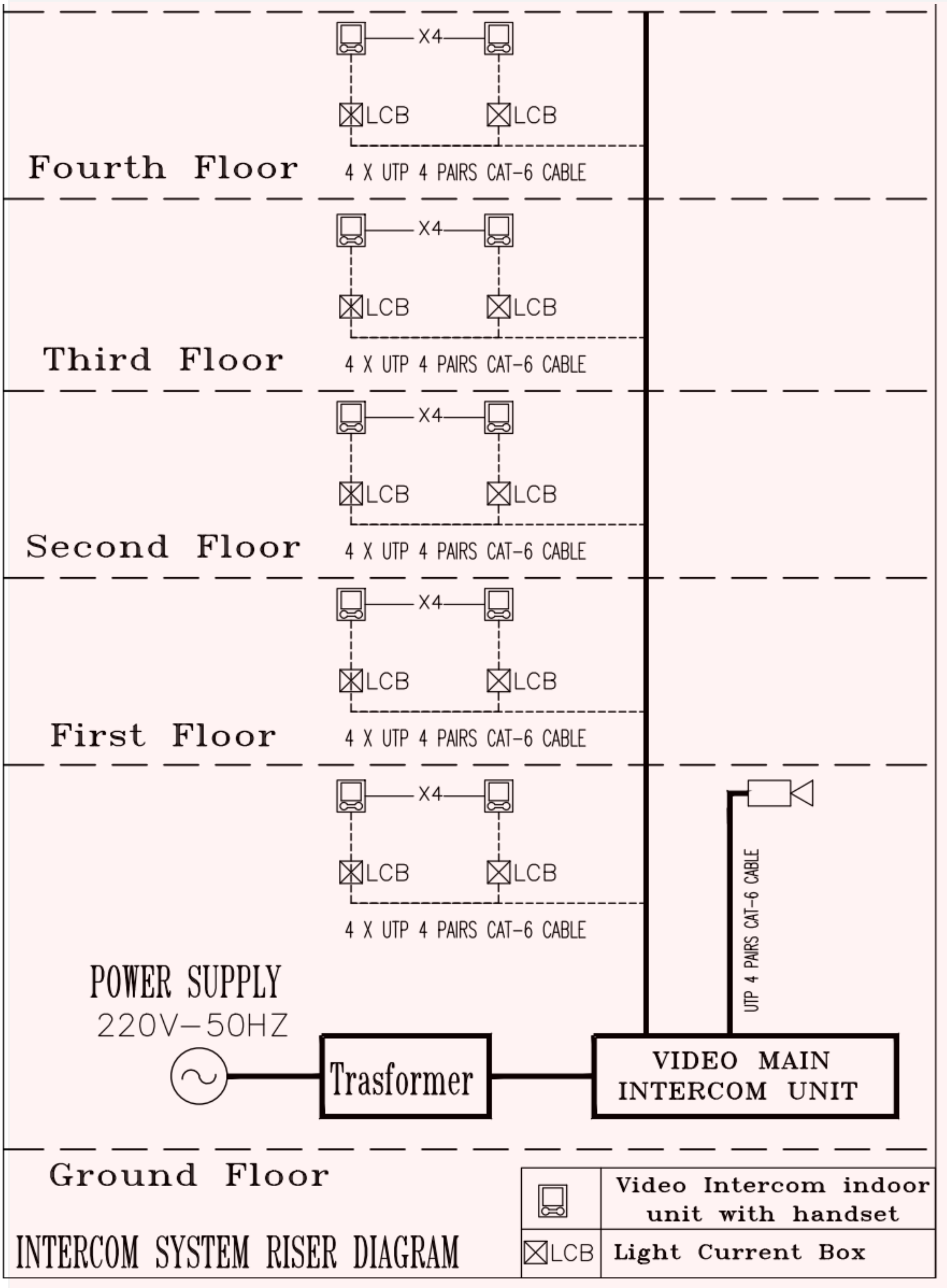
مثال تطبيقي رقم 2: يوضح الرسم التالى شبكة إنتركم صوتي لعمارة سكنية مكونة من عدد خمسة طوابق (دور أرضى – أول – ثاني - ثالث – رابع) يتكون كل دور من عدد 2 وحدة سكنية.



ثانيا الإنتركم المرئي

الإنتركم المرئي مزود بكاميرات مثبتة بالخارج، حيث يتم استقبال صورة وصوت الزائر عبر كابلات الـــــــEthernet من CAT6 UTP 4 Pair. الوحدة الداخلية تكون مزودة بسماعة وكذلك شاشة لرؤية الأشخاص.

مثال تطبيقي رقم 3: يوضح الرسم شبكة إنتركم مرئي لعمارة مكونة من عدد خمسة طوابق (دور أرضي - أول - ثاني - ثالث - رابع) يتكون كل دور من عدد 4 شقق.



المميزات التي توفرها أجهزة الإنتركم الحديثة:

- إمكانية الربط مع السنترالات الحديثة الموجودة بالفعل داخل الشركة.
- إمكانية تسجيل المكالمات مع الزائر.
- في حالة عدم وجودك بالمنزل يمكنه تحويل مكالمة الزائر على التليفون المحمول.
- إمكانية تصوير الزائر بالفيديو وبجودة عالية.
- التحكم في فتح الباب وإغلاقه من خلال التليفون المحمول.

ملاحظة: - فى حالة إذا كان العقار أو المبنى به عدد من المداخل، فى هذه الحالة يتم تركيب الوحدة الخارجية عند كل باب ويتم الربط بينهما من خلال كابلات الـEthernet منCAT6 UTP 4 Pair.

قائمة المراجع

1- الكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشات من الحريق.

2- NFPA 72 (National Fire Protection Association).

3- منظومات الكشف والانذار عن الحريق (م . أحمد عبدالعزيز).

4- Fire Detection Systems notifier by Honeywell white paper

5- Honeywell Fire Alarm System Catalogue

6- A Guide to fire Alarm Systems Design BS 5839

7- Cooper Fire Systems Catalogue

8- The Gent Enhanced Pocket Design & Installation Guide

9- Menvier Fire systems and devices Product catalogue

10- NOTIFIER Product Catalogue

11- Ahuja Sound System Catalogue

12- Inter-M Sound System Catalogue

13- TOA Audio Catalogue

14- Audiophony Public Address Commercial Audio Catalogue

15- BOSCH Catalogue for Public Address and Voice Alarm Systems

16- DSPPA Public Address System Catalogue

17- FBT Sound system Catalogue

18- Honeywell Public Address System Catalogue

19- TOA Conference System Catalogue

20- UNI-PEX Public Address Sound System

21- vdocuments.mx_catalogue-public-address-system-catalogue

22- Maintenance handbook on Public Address System

23- نظام الصوتيات (م. محمد سعد على) white paper

24- Flamenco Sheet Data Catalogue for Nurse call

25- Intercall Nurse call system Catalogue

26- Schrack Seconet AG Nurse call Catalogue

27- Alpha Nurse and Emergency Call Systems

28- Legrand Nurse call system Catalogue

29- Honeywell Nurse call system Catalogue

30- Fusion-IP Nurse Call Solutions

31- ALCAD Nurse call system Catalogue

32- TransTel Nurse Call System Presentation

33- Zettler nurse call system Catalogue

34- Cisco Catalogue

35- TIA/EIA STANDARD

36- Conteg Data & Telecommunication Solutions and Racks Catalogue

37- Legrand Rack Catalogue

38- Clipsal MATV Catalogue

39- IKUSI Multimedia MATV Catalogue

40- Johansson MATV Catalogue

41- Televes PRODUCT GUIDE 2020

42- TRIAX MATV Catalogue

43- WISI MATV Catalogue

44- Technical Standard and Infrastructure Requirements for Broadcast Network Facility

45- KANTECH Access Control Product Guide

46- ASSA ABLOY Access Control Catalogue

47- Schneider Intercom Product Catalogue

48- Bticino Intercom Product Catalogue

49- TOA Intercom Product Catalogue

50- ZEUOR Queuing System Brochure

51- AKIS Queuing System Brochure

52- المدخل الى أنظمة المراقبة (م حسام الدين المحيمد)

53- American-Dynamics-Product-Guide

54- Honeywell Video Systems Catalogue

55- BOSCH IP Video product Catalogue

56- CCTV Presented By Tyco Safety Products An Introduction to

57- Cisco CCTV System Solution

58- Closed Circuit Television (Joe Cieszynski- Elsevier)

59- المرجع في أنظمة التيار الخفيف - د. محمود جيلاني