



Construction d'un bâtiment neuf de radiologie en Imagerie par Résonance Magnétique (I.R.M) Hôpital de la Femme, de la Mère et de l'enfant (H.F.M.E)

MAITRE D'OUVRAGE



CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE LIMOGES
Direction des constructions, de la sécurité et
du patrimoine
Le Cluzeau
21 avenue Dominique LARREY
87042 LIMOGES

A.M.O



AMP-LI
93 Route de Burgaud
31330 SAINT CEZERT
Tél. 06 12 41 24 14
fabienne.lafon@amp-pl.fr

ARCHITECTE



Nathalie FAYAT Architecture
26 avenue Maréchal Foch
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE
Tél : 05 55 17 09 83
nfayat@orange.fr

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES



GROUPE CETAB
61 rue du Professeur Lannelongue - BP 80033
33041 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 57 19 12 00
cetab.bx@cetab.fr

ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION



ARQUANTES ECONOMIE
Parc Ester Technopole - Immeuble Boréal - 24 rue Atlantis
87000 LIMOGES
Tél : 09 81 45 07 09
contact@arquantes.com

OPC



ARQUANTES COORDINATION
Parc Ester Technopole - Immeuble Boréal - 24 rue Atlantis
87000 LIMOGES
Tél : 09 81 45 07 09
contact@arquantes.com

BUREAU DE CONTROLE



SOCOTEC
Technopole Ester - 5 rue Columbia
87000 LIMOGES
Tél : 05 55 42 63 50

SPS



VERITAS
Technopole Ester - 21 rue Columbia
87000 LIMOGES
Tél : 09 69 39 10 09

CCTP Lot 12 – Electricité – CFO/cfa - SSI

PHASE : DCE	Date : Juin 2026	Affaire n°2366	Rédaction : NS/VM	Indice			
				A	B	C	D
				E	F	G	H
Date	Indice	Modifications					

SOMMAIRE

1 - GENERALITES	5
1.1 - OBJET DES TRAVAUX	5
1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
1.3 - CONTACTS AVEC LES SERVICES CONCESSIONNAIRES	6
1.4 - NORMES ET REGLEMENTS.....	6
1.5 - MATERIELS A UTILISER	6
1.6 - FOURNITURE D'ECHANTILLONS ET RECEPTION USINE	7
1.7 - ETUDES D'EXECUTION	7
1.8 - SYNTHESE.....	8
1.9 - DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE (DOE)	9
1.10 - DISPOSITIONS RELATIVES A LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS	9
1.11 - CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES INSTALLATIONS	9
1.11.1 - Saignées	9
1.11.2 - Fixations aux structures - Trous et calfeutrements.....	9
1.11.3 - Réservations non demandées	10
1.11.4 - Etanchages spéciaux.....	10
1.11.5 - Gravois	10
1.11.6 - Aboutissement des canalisations.....	10
1.11.7 - Equipements des locaux techniques électriques	11
1.12 - DIVERS.....	11
1.13 - LIMITES DE PRESTATIONS.....	11
1.13.1 - Structure	11
1.13.2 - Menuiseries.....	12
1.13.3 - Lot Chauffage Ventilation - Plomberie - Sanitaire.....	12
1.14 - RECEPTION ET CONTROLE DES INSTALLATIONS.....	13
1.14.1 - Essais et vérifications	13
1.14.2 - Réception des installations	13
1.14.3 - Bureau de contrôle.....	13
1.14.4 - Divers.....	13
2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS.....	14
2.1 - PRESENTATION DU PROJET.....	14
2.2 - PHASES DE L'OPERATION ET MESURES CONSERVATOIRES	14
2.2.1 - Mesures conservatoires	14
2.2.2 - Dévoiement des réseaux.....	14
2.3 - INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	15
2.4 - DEPOSES	15
2.5 - ORIGINE DES INSTALLATIONS	15
2.5.1 - Réseau Normal.....	15
2.5.2 - Réseau ondulé.....	16
2.5.3 - Réseau sécurité	16
2.6 - TRAVAUX AU NIVEAU DU LOCAL TGBT.....	16
2.7 - TRAVAUX AU NIVEAU DU TG ONDULE	18
2.8 - TRAVAUX AU NIVEAU DU TGS.....	18
2.9 - ARMOIRES ELECTRIQUE TD BAT IRM	19
2.9.1 - Principe.....	19
2.9.2 - Composition de l'armoire type	20
2.9.3 - Travaux à réaliser.....	22

2.10 - COMPTEURS D'ENERGIES	22
2.11 - DISTRIBUTIONS PRINCIPALES	23
2.11.1 - Généralités.....	23
2.11.2 - Chemins de câbles	23
2.11.3 - Réseaux enterrés.....	24
2.11.4 - Liaisons principales.....	24
2.12 - CABLES UTILISES.....	24
2.12.1 - Références réglementaires et normatives.....	24
2.12.2 - Nature et choix des câbles	25
2.12.3 - Comportement au feu des câbles	25
2.12.4 - Classification européenne (selon RPC – NF EN 50575)	25
2.12.5 - Pose et repérage	25
2.12.6 - Contrôles et essais	26
2.13 - MODE D'EXECUTION DES CABLAGES.....	26
2.13.1 - Nature et mode de pose.....	26
2.13.2 - Conduits et fourreaux	26
2.13.3 - Pose sous goulotte PVC 2 compartiments	27
2.13.4 - Locaux à risques mécaniques	27
2.13.5 - BOÎTIERS encastrés	27
2.13.6 - Fixations	27
2.13.7 - Sortie en toiture	27
2.13.8 - Dérivations	28
2.13.9 - Repérage.....	28
2.13.10 - Protection coupe-feu.....	28
2.13.11 - Raccordements.....	29
2.13.12 - Sections des alimentations	29
2.14 - INSTALLATIONS ECLAIRAGE.....	30
2.14.1 - Généralités.....	30
2.14.2 - Gainex tête de lit.....	32
2.15 - AUXILIAIRES DE COMMANDE	33
2.16 - ECLAIRAGE DE SECURITE	34
2.17 - INSTALLATIONS PRISES DE COURANT.....	34
2.18 - INSTALLATIONS FORCE ET DIVERS	35
2.19 - ASI IRM	36
2.19.1 - Puissance et autonomie du système	36
2.19.2 - Batteries (Lithium Ion).....	38
2.19.3 - Interface utilisateurs	39
2.19.4 - Caractéristiques minimum à respecter	39
2.19.5 - Mise en service et garantie	41
2.20 - ECLAIRAGE EXTERIEUR.....	41
2.21 - PRISE ET CIRCUITS DE TERRE.....	42
2.21.1 - Prise de terre	42
2.21.2 - Circuits de terre	42
3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES	43
3.1 - NORMES ET REGLEMENTS.....	43
3.2 - MODE D'EXECUTION DES CABLAGES.....	43
3.3 - ALARME INCENDIE.....	44
3.3.1 - Principes généraux	44
3.3.2 - Principe de l'installation	44
3.3.3 - Règlements, normes, certification, assurance.....	45
3.3.4 - Détecteurs automatiques adressables	45
3.3.5 - Déclencheurs manuels adressables	45
3.3.6 - Indicateur d'action	46
3.3.7 - Câblage.....	46

3.3.8 - Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI)	46
3.3.9 - Câblages	48
3.3.10 - Mise à niveau de l'UAE	49
3.3.11 - Documents à fournir	49
3.3.12 - Assistance technique du constructeur	49
3.4 - TELEPHONE ET MATERIEL ACTIF	50
3.5 - RESEAU INFORMATIQUE	50
3.5.1 - Origine des installations	50
3.5.2 - Objet des travaux	50
3.5.3 - Normes et documents applicables	51
3.5.4 - Equipement sur les répartiteurs existants	51
3.5.5 - Les postes de travail ou point d'accès (PA)	51
3.5.6 - Réseau câblé cuivre	52
3.5.7 - Repérage des liaisons et des prises	53
3.5.8 - Réseau de Masse et Terre	53
3.5.9 - Tests	54
3.6 - DISTRIBUTION DES PROGRAMMES TELEVISION	56
3.7 - APPEL MALADES	56
3.7.1 - Généralités	56
3.7.2 - Fonctions	57
3.7.3 - Afficheur de couloir	57
3.7.4 - Transfert d'appels sur la téléphonie sans fil DECT	57
3.8 - CONTROLE D'ACCES	58
3.8.1 - Objet et généralités	58
3.8.2 - système existant – Comptabilité	58
3.8.3 - Architecture réseau et raccordement IP	58
3.8.4 - Équipements mis en œuvre par point d'accès	59
3.8.5 - Dispositifs de verrouillage	59
3.8.6 - Déverrouillage automatique par le SSI	60
3.8.7 - Repérage sur plans – Identification des portes	60
3.8.8 - Essais – Formation – Documents de fin de travaux	60
3.9 - VIDEO SURVEILLANCE	61
3.9.1 - Surveillance vidéo des patients	61
3.9.2 - Généralités cybersécurité des caméras	61
3.9.3 - Descriptif matériel	62
3.10 - INTRUSION	63
3.11 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)	63
3.11.1 - Principe	63
3.11.2 - Automatismes de régulation	64
3.11.3 - Travaux de gtc à réaliser	65
3.11.4 - Liste des points remontes par le lot électricité	67
4 - VARIANTE OBLIGATOIRE	69
5 - ANNEXES	70
5.1 - ANNEXE 01 – BILAN DE PUISSANCE (1 PAGE)	70
5.2 - ANNEXE 02 – IRM GENERAL ELECTRIC (26 PAGES A3)	71

1 - GENERALITES

1.1 - OBJET DES TRAVAUX

Le présent document a pour objet de fixer le périmètre des travaux électricité CFO/cfa - SSI à réaliser pour la construction du bâtiment neuf de Radiologie en Imagerie par Résonnance Magnétique à l'HFME (Hôpital Femme Mère Enfant) du CHU de Limoges.

1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux prévus à la charge du présent corps d'état comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants :

- Modification de l'armoire générale TGBT et son extension.
- Les armoires de distribution neuves de la zone.
- Les distributions principales.
- Les installations éclairage, éclairage de sécurité.
- Les installations prises de courant, force motrice.
- La prise et les circuits de terre.
- Les câblages voix/données, distributions WIFI et vidéosurveillance.
- Le SSI.
- La GTC.
- La sûreté : contrôle d'accès.
- L'appel malade.
- La vidéo surveillance.

Ne seront pas à la charge du présent corps d'état, les prestations suivantes :

- Le raccordement et la protection des installations et appareils non fournis par le présent corps d'état sauf indication contraire clairement définie.
- L'équipement électrique à l'intérieur du volume du local IRM.

Interfaces avec le fournisseur des IRM :

- Limites de prestations :
 - Le câblage du corps d'état ELECTRICITE sera distribué sur chemin de câble depuis le TGBT de la zone jusqu'au droit de l'armoire électrique « process » qui sera fournie / installée par GENERAL ELECTRIC dans le local technique IRM.
 - L'armoire, le raccordement de l'armoire dans le local technique IRM et les distributions électriques depuis l'armoire « PROCESS » jusqu'au points terminaux seront réalisés par GENERAL ELECTRIC.

- Besoins exprimés :
 - 1 câble d'alimentation puissance IRM - puissance unitaire 89 KVA.
 - 1 câble pour éclairage.
 - 1 câble pour les prises de la salle.
 - Câblage et pose de deux voyants.
 - Câblage et pose d'une commande arrêt d'urgence.
 - Câblage et pose d'un contact de porte.

1.3 - CONTACTS AVEC LES SERVICES CONCESSIONNAIRES

Sans Objet dans le cadre de ces travaux.

1.4 - NORMES ET REGLEMENTS

Les matériels et les installations devront satisfaire aux normes et règlements (Edition en vigueur à la date de signature du marché) et respecteront notamment :

- Les prescriptions de la norme NF C 15.100 et additifs (y compris NFC 15-211), relatifs aux installations première catégorie, les fiches d'interprétation permanente de l'UTE ainsi que les guides pratiques UTE de mise œuvre.
- Les prescriptions de la norme NF C 12.101 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 Novembre 1988).
- La législation et la réglementation relatives aux risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Les décrets circulaires d'application, ainsi que les notes techniques relatifs aux prescriptions ci-dessus, en particulier le décret du 26 Février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'UTE.
- Aux spécifications, règles, normalisations et instructions des D.U.T.70.2... du C.S.T.B.
- Aux dispositions des règles A.F.N.O.R.
- Aux exigences de la Commission Locale de Sécurité.

1.5 - MATERIELS A UTILISER

Les appareils seront neufs, de bonne qualité et livrés sur le chantier dans la présentation du fabricant. Ils devront être conformes aux Normes et Agréés NF USE ; ils répondront aux exigences des influences externes auxquelles ils seront soumis.

La présentation du Procès-verbal d'essai au feu sera exigée.

Toutes les protections nécessaires en particulier aux chocs, intempéries, etc...., doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

Tous les équipements et matériels devront être en parfait état de fonctionnement.

L'ensemble des équipements électriques mis en œuvre dans le cadre du présent lot (variateurs de vitesse, régulateurs, moteurs à vitesse variable, alimentations à découpage, etc.) devront présenter un taux de distorsion harmonique en courant (THDi) compatible avec les exigences des établissements de santé. Compte tenu de la sensibilité particulière des équipements électromédicaux présents dans l'établissement, le THDi de chaque équipement générateur d'harmoniques sera limité à **5 % maximum** en conditions nominales de fonctionnement, conformément aux prescriptions de la norme **NF EN 61000-2-4** (classe 1) et aux dispositions de la norme **NF C 15-211** relative aux installations électriques des établissements de soins. Les variateurs de vitesse seront obligatoirement équipés de **filtres d'entrée** (selfs de ligne ou filtres actifs) permettant de satisfaire cette exigence.

L'entrepreneur devra fournir, en phase de DOE, les fiches techniques constructeurs justifiant du niveau d'émission harmonique de chaque équipement susceptible de générer des perturbations sur le réseau. En cas de dépassement des seuils admissibles constaté lors des mesures de réception, l'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre, à ses frais, les moyens correctifs nécessaires (filtres passifs, filtres actifs, ou tout autre dispositif approprié), sans que cela puisse constituer un motif de réclamation ou de plus-value.

1.6 - FOURNITURE D'ECHANTILLONS ET RECEPTION USINE

L'entreprise fournira pendant la période de préparation les échantillons pour acceptation, des matériels et des appareils des catégories suivantes : les appareils d'éclairage, les interrupteurs, les boutons-poussoirs, les prises de courants forts, les prises courants faibles, les blocs d'éclairage de sécurité d'évacuation et d'ambiance, les goulottes, les chemins de câbles, les conduits utilisés, les différents types de déclencheurs manuels, ...

Seront réceptionnés en usine les matériels suivants : les armoires électriques courants forts.

1.7 - ETUDES D'EXECUTION

Aucun ouvrage ne sera commencé avant que les plans, notes de calculs, plans d'exécution et les fiches techniques des matériels à installer aient reçus le visa du maître d'œuvre. Tous les documents seront titrés, numérotés, datés et indicés.

L'entrepreneur a l'obligation de soumettre au visa du Maître d'œuvre, aux avis du contrôleur technique, **8 semaines** minimum avant l'exécution des travaux correspondants, les documents suivants (remis sur supports papier/ informatique au maître d'œuvre, et au contrôleur technique) :

- Les plans de réservations et de percements
- Les plans d'exécution d'implantation du matériel et appareillages suivants :
 - Armoires, prises domestiques, postes de travail, implantation des goulottes dans les locaux, position et aménagement des armoires de brassage informatique, la position des chemins de câbles courant fort et courant faible.
 - Implantation des appareillages de commande des luminaires et position des luminaires.
 - Les coupes du bâtiment avec la position des chemins de câbles dans les circulations.
- Le calendrier de livraison des matériels : armoires, équipements incendie, équipements divers...

- Les documents, plans, schémas intéressant les autres corps d'état.
- Les schémas unifilaires de toutes les armoires et de tous les coffrets.
- Les notes de calculs des bilans de puissance au niveau des armoires courants forts.
- Les notes de calculs de dimensionnement des disjoncteurs et de tous les éléments entrant dans la composition des armoires, des câbles et chemins de câbles.
- Les fiches techniques de tous les matériels à mettre en œuvre.
- La note de calculs et les fiches techniques des parafoudres, la note du fournisseur de parafoudres s'engageant explicitement sur le matériel fourni.
- Les plans de détails et schémas utiles à l'exécution des travaux.
- Tous les documents demandés dans le présent C.C.T.P.
- Et plus généralement, tous les documents demandés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

Les plans d'exécution, détails et schémas, seront également obligatoirement réalisés sous DAO, au format dwg

1.8 - SYNTHESE

La cellule de synthèse sera ainée par le titulaire du lot CVPS et sous le contrôle du maître d'oeuvre.

L'entreprise titulaire du présent lot participera à la cellule de synthèse et devra la mise à jour systématique de sa maquette numérique REVIT et de ses plans d'exécution au format DWG, pendant toute la durée du chantier, et ce conformément aux dispositions du CCTP Commun lot 00.

Ainsi l'entreprise titulaire du présent lot participera aux réunions de synthèse hebdomadaires et à la résolution de conflits, elle devra assurer à sa charge les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation de la synthèse conformément aux dispositions du CCTP Commun lot 00.

Les défauts de remise de plans informatisés à l'entreprise du présent lot et/ou l'absence aux réunions de synthèse entre entreprises seront pénalisés de la même façon que le défaut de remise de PEO ou absence aux réunions de chantier suivant CCAP.

En aggravation de ces points, l'Entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ou sur les documents graphiques annexés.

Cela implique, en compléments des travaux listés ci-dessus et sans pour autant que cette liste soit limitative, la réalisation des prestations et ouvrages suivants :

- *La fourniture des plans et études d'exécution et des plans d'atelier et de chantier complets des ouvrages proposés et, en particulier, les plans de réservations, les plans de détails d'exécution, les plans des locaux techniques (ou assimilés), les plans de récolement, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité, les notes de calculs.*
- *La fourniture des notes de calculs d'exécution.*
- *La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire du matériel.*
- *L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins, étais et échafaudages nécessaires."*

1.9 - DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE (DOE)

Tous les plans, schémas et documents mis à jour suivant les ouvrages réellement exécutés sur les supports suivants :

- 3 exemplaires tirages en papier.
- 3 exemplaires sur Clef USB.

Les éléments du dossier seront compatibles pour :

- Plans au format sous DAO, au format dwg.
- Schémas électriques (avec puissances en VA par départ) sous DAO, au format dwg (compatible Micro-station).
- Note de calcul, Lise de chez Algo'Tech et Canéo BT.
- Notice, procédures, manœuvre d'exploitation au format Microsoft Word.

De plus TOUS les éléments seront au format PDF.

La mise en place dans les tableaux électriques d'exemplaires des schémas (avec puissances en VA par départ) et les plans d'implantations issus du tableau, avec un plan pour l'éclairage et éclairage de sécurité et un autre plan (différent) PC / FM.

1.10 - DISPOSITIONS RELATIVES A LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

L'entreprise est tenue d'assurer l'accessibilité et le démontage de tous les matériels et équipements divers constituant les installations mises en œuvre par elle au titre de son marché.

Ceci afin de permettre, sans modifications des installations électriques, et pour l'ensemble des matériels et composants :

- La maintenance normale.
- Les réparations éventuelles.
- La dépose occasionnelle.

1.11 - CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES INSTALLATIONS

1.11.1 - SAIGNEES

Les saignées nécessaires à l'encastrement des canalisations et boîtiers d'appareillages seront réalisées par l'entreprise du présent corps d'état, cette dernière devra la fixation complète et définitive des boîtiers d'appareillages et la fixation provisoire des conduits. Le rebouchage complet et définitif sera réalisé par le présent corps d'état.

1.11.2 - FIXATIONS AUX STRUCTURES - TROUS ET CALFEUTREMENTS

Les règles concernant les fixations aux structures devront être respectées.

Chaque entrepreneur de corps d'état secondaire devra ses trous, ses fixations et ses scellements.

L'usage du pistolet à cartouches (SPIT) ne sera autorisé qu'après accord du Bureau de Contrôle et du Maître d'œuvre, de préférence, utiliser les chevilles autoforeuses ou vis avec chevilles.

1.11.3 - RESERVATIONS NON DEMANDEES

Conformément aux textes précédents, tous les trous qui n'ont pu être réservés dans le béton, le béton armé, etc... faute de spécifications formulées en temps utile, sont à la charge des entreprises défaillantes, mais exécutés par l'entrepreneur spécialisé correspondant.

Les rebouchages des percements seront à la charge du présent lot. Utilisation d'une mousse coupe-feu avec PV au niveau des passages de câbles : les rebouchages des réservations jusqu'à 200mm de diamètre ou 200x200mm sont à la charge des lots techniques en ayant fait la demande et les dimensions supérieures sont à la charge du lot GO

1.11.4 - ETANCHAGES SPECIAUX

Pour des raisons diverses de coupe-feu, d'insonorisation, de climatisation, de désinfection aux gaz, etc... de certains locaux ou de certains compartiments du bâtiment, il pourra être demandé l'obturation et l'étanchement, par calfeutrements plastiques exécutés à la pompe, des fourreaux et conduits y débouchant.

Ces travaux sont à exécuter par l'entrepreneur ayant posé les fourreaux et les conduits incriminés et à sa charge.

1.11.5 - GRAVOIS

Chaque entrepreneur devra ramasser et évacuer ses gravois, chutes de câbles ou autres matériaux au fur et à mesure, et les stocker en un point du chantier désigné par l'entrepreneur principal.

En cas de non-respect de cette clause, le Maître d'œuvre fera effectuer le nettoyage aux frais de la ou des entreprises fautives.

1.11.6 - ABOUTISSEMENT DES CANALISATIONS

L'aboutissement des canalisations et les limites de prestation sont précisés sur les plans :

Câble lové, câble en attente à la charge de l'électricien, l'entreprise concernée par les travaux aval doit le raccordement.

Ce câble dont le point d'arrivée sera adapté à l'utilisation comportera une longueur libre de 2 m minimum.

Boîte de raccordement : la fourniture des boîtes, y compris borniers intérieurs, la pose et les raccordements amont sont à la charge de l'électricien.

Les boîtes seront dimensionnées et positionnées en tenant compte des câbles devant raccorder.

Dans tous les cas les raccordements aval seront à la charge de l'entreprise concernée par les installations qui s'y raccordent.

1.11.7 - EQUIPEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES ELECTRIQUES

Dans tous les locaux techniques, quel que soit le corps d'état utilisateur, le titulaire du corps d'état électricité devra l'équipement éclairage, l'éclairage de sécurité par bloc autonome portatif, la distribution prises de courant, la mise à la terre des masses métalliques du local à l'exclusion des liaisons équipotentielles des installations techniques qui seront à la charge du corps d'état concerné.

La position des appareils d'éclairage et prises de courant représentée sur les plans est indicative. Leur implantation se fera en coordination avec les équipements techniques mis en œuvre dans le local.

1.12 - DIVERS

Toutes les alimentations des différentes installations sont à la charge du prestataire du corps d'état ELECTRICITE.

La nature des alimentations est précisée sur les plans joints au dossier ; toutefois les renseignements donnés sur ces documents ont une valeur indicative et il appartiendra à l'adjudicataire du présent corps d'état d'obtenir des confirmations écrites auprès des Corps d'Etat concernés.

Le raccordement des appareils pour des raisons de responsabilité et de garantie, reste à la charge de ceux qui les fournissent, sauf cas cités au C.C.T.P.

1.13 - LIMITES DE PRESTATIONS

1.13.1 - STRUCTURE

A la charge du lot structure

- Les réservations suivant plan de réservation remis en temps et en heure par le lot électricité.
- Les rebouchages autour de ces réservations une fois les réseaux passés.

A la charge du présent lot Electricité

- Les travaux comprennent à charge du présent lot sur le bâtiment existant : la réalisation de tous les percements et de toutes les réservations dans toutes les parois et dans tous les ouvrages, y compris en béton armé (murs, cloisons, planchers...), nécessaires pour le passage et la pose de toutes les canalisations, de tous les conduits, de tous les équipements et de tous les matériels du présent lot.
- Les saignées et leurs rebouchages dans toutes les parois seront également entièrement à la charge du présent lot Electricité.
- Les travaux comprennent à charge du présent lot tous les calfeutrements, tous les rebouchages de toutes les parois verticales et horizontales après le passage des câbles et canalisations, équipements et matériels du présent lot (y compris les parois en béton armé, le degré coupe-feu de la paroi traversée doit être obligatoirement maintenu).
- La fourniture, la pose des câbles courants forts et courants faibles les différents lots.
- La réalisation de l'équipotentialité et la mise à la terre de la totalité des équipements du présent lot Electricité et des équipements de tous les autres.
- Les liaisons équipotentielles et la mise à la terre des huisseries et de tous les éléments métalliques.

1.13.2 - MENUISERIES

A la charge du présent lot Electricité

- Conformément au présent C.C.T.P., le présent lot Electricité laissera en attente des câbles (puissance et information) :
 - Au niveau des menuiseries intérieures, pour l'équipement des contacts de porte du Système de Sécurité Incendie.
 - Au niveau des menuiseries intérieures, pour l'équipement du système de maintien électrique de porte asservi au Système de Sécurité Incendie.
- La fourniture, la pose, le raccordement des commandes de déverrouillage du système de maintien électrique de porte.

A la charge du lot Menuiseries

- Les raccordements des câbles laissés en attente par le lot « Electricité ».
- La fourniture, la pose, le réglage des contacts de porte du Système de Sécurité Incendie.
- La fourniture, la pose, le réglage du système de maintien électrique de porte.

1.13.3 - LOT CHAUFFAGE VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRE

A la charge du présent lot Electricité

- Conformément au présent C.C.T.P., le présent lot Electricité laissera en attente des câbles (TRI+N+T), protégés contre les surcharges et les court-circuits, à divers endroits des bâtiments, pour les équipements du lot CHAUFFAGE VENTILATION / PLOMBERIE SANITAIRE (protections, alimentations et supports à réaliser selon les prescriptions du présent C.C.T.P.).
- La fourniture et la pose d'une liaison VDI pour les automates à relier sur la GTC
- Conformément au présent C.C.T.P., le présent lot Electricité laissera en attente des câbles (puissance et information) :
 - Au niveau des gaines CVC (horizontal et/ou vertical), pour l'équipement des Clapets Coupe-Feu asservi au Système de Sécurité Incendie : commande et réarmement
- La fourniture et pose de la gaine tête de lit perturbée.

A la charge du lot Chauffage Ventilation / Plomberie sanitaire

- Les raccordements des câbles laissés en attente par le lot « Electricité ».
- Automates et programmation des équipements CVC à ramener sur la GTC.
- Les motorisations des clapets et volets.
- La pose et le raccordement des prises fluides médicaux.

1.14 - RECEPTION ET CONTROLE DES INSTALLATIONS

L'entrepreneur du présent corps d'état devra prévoir à sa charge financière les différents essais et vérifications suivants :

1.14.1 - ESSAIS ET VERIFICATIONS

Le Maître d'Ouvrage, assisté du Maître d'œuvre et de l'Organisme de Contrôle désigné, procédera aux essais et vérifications du matériel.

1.14.2 - RECEPTION DES INSTALLATIONS

Toutes les entreprises devront procéder aux essais et vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques COPREC N°1 paru dans le cahier spécial du Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics n° 4899 du 17 Octobre 1997.

En même temps qu'il formule sa demande de réception, l'entrepreneur du présent corps d'état devra fournir les procès-verbaux établis à la suite de ces essais conformément au Document Technique COPREC N° 2, paru dans le cahier spécial du Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics n° 4899 du 17 Octobre 1997 et devront être transmis préalablement à la réception des travaux, au Bureau de Contrôle pour l'établissement de son rapport.

Les dossiers de plans des ouvrages exécutés seront soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes avant la transmission au Maître d'Ouvrage.

La Commission de Réception est ensuite réunie en vue de donner son avis après examen de conformité sur les essais de fonctionnement globaux et le respect du cahier des charges.

1.14.3 - BUREAU DE CONTROLE

Afin de répondre au Décret 72-1120 sur le contrôle des installations électriques, les différentes installations seront réceptionnées par un Bureau de Contrôle missionné par le Maître d'Ouvrage.

Les frais résultants de ce contrôle ne font pas partie du présent lot à l'exception des feuillets DRE Consuel et vérification initiale au titre de l'Arrêté du 10/10/2000 (Sécurité des travailleurs), les procès-verbaux du Bureau de Contrôle seront remis en trois exemplaires. Le présent lot ne pourra être relevé de ses obligations tant que subsistera une réserve quelconque émise par le Bureau de Contrôle, ce dernier assure la vérification du respect de la normalisation en vigueur que l'Entreprise est tenue de respecter.

NB : Pas de consuel à fournir pour cette opération.

1.14.4 - DIVERS

Chaque entrepreneur est tenu de consulter les plans et détails fournis ou à commander à l'appui du présent descriptif. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

Chaque adjudicataire contracte, par le seul fait de soumissionner, l'obligation d'exécuter, dans le cadre de sa profession et en parfaite connaissance de toutes les parties du descriptif et des plans, l'intégralité des travaux nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Dans le cas de contradictions, entre les plans et la présente description, l'entrepreneur est tenu de les signaler avant remise des offres au Maître d'œuvre, qui communiquera sa décision par écrit.

2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS

2.1 - PRESENTATION DU PROJET

Le projet concerne la construction d'un bâtiment de Radiologie en IRM à l'HFME.

Ce bâtiment se trouvera dans le prolongement du pôle sénologie / radio pédiatrie, sur une emprise de terrain d'environ 260 m².

Classement : Etablissement Recevant du Public Type U de 2ème catégorie.

Il sera installé une IRM dans le service à construire :

Matériel GENERAL ELECTRIC SIGNA VOYAGER 1.5 Tesla

2.2 - PHASES DE L'OPERATION ET MESURES CONSERVATOIRES

D'une manière générale, **toutes les dispositions et mesures conservatoires transitoires seront phasées et intégrées au planning général de l'opération afin de garantir en toutes circonstances en phase « travaux » le maintien de l'activité du CH Limoges dans les zones hors travaux.**

2.2.1 - MESURES CONSERVATOIRES

Les mesures conservatoires ont pour objet d'assurer la continuité de service de l'établissement durant toute la durée des travaux et comprendront :

- Le maintien en service des alimentations courants forts et des systèmes courants faibles du bâtiment existant non concernés par la première phase de travaux.
- Le maintien en service de la sécurité incendie.
- La détection incendie provisoire dans les zones en chantier avec masquage des têtes en journée et démasquage le soir (procédure sécurité à mettre en œuvre).
- Toutes dispositions provisoires induites par le phasage et nécessaires au bon fonctionnement de l'établissement.

Lors des travaux dans les zones existantes, le titulaire du présent lot devra impérativement garantir par tous moyens de secours la continuité de service.

Toute coupure des fluides devra faire l'objet d'un protocole soumis 8 jours à l'avance aux services techniques du CHU de Limoges.

2.2.2 - DEVOIEMENT DES RESEAUX

Tous les réseaux électriques existants dans l'emprise des zones de travaux seront à dévoyer.

2.3 - INSTALLATIONS DE CHANTIER

Réalisation du branchement au niveau du TGBT.

Le présent lot réalise un branchement pour 60 kVA, et devra à ce titre :

- Mettre en œuvre un disjoncteur 100A dans un tiroir débrochable au niveau du TGBT (voir § TGBT).
- Amener un câble dimensionné pour 4x100A jusqu'à la zone en chantier.

Au niveau du chantier, réalisation de l'installation par le présent lot :

- L'éclairage du chantier.
- Les dessertes en coffrets prises de courant du chantier.

Les armoires auront un indice de protection IP44 et Ik8 avec enveloppe isolante polyester avec coupure d'urgence type coup de poing à verrouillage. Les circuits seront protégés contre les risques de contacts indirects par des protections différentiels 30mA.

L'alimentation des armoires sera réalisée au moyen de câbles souples du type HO7RNF de section appropriée, leur protection aux chocs mécaniques sera assurée.

Une vérification initiale des installations électriques de chantier sera effectuée avant le début des travaux par un organisme agréé, cette vérification sera à la charge du présent lot.

2.4 - DEPOSES

Dans les zones restructurées, tous les équipements électriques et câblages propres à la zone seront déposés par l'entreprise d'électricité. Au préalable le titulaire du présent lot devra réaliser les consignations.

Les réseaux traversant ces zones et distribuant d'autres zones seront clairement identifiés et protégés par le présent lot.

La dépose des câbles se fera jusqu'à leur origine.

Les luminaires et leurs sources seront mis à disposition du MOA.

Les appareillages seront mis à disposition du MOA

2.5 - ORIGINE DES INSTALLATIONS

2.5.1 - RESEAU NORMAL

L'origine de l'installation sera :

- Local TGBT.

La puissance disponible est largement suffisante pour les besoins du projet. Les TGBT sont secourus par une centrale d'énergie.

TGBT : tableau COMECA/LEGRAND.

2 TGBT avec un TGBT prioritaire alimenté depuis chacun des TGBT1 et 2 – Régime de neutre TNS – 1 transfo 1250 KVA par TGBT.

2.5.2 - RESEAU ONDULE

L'origine de l'installation sera :

- Le TG ONDULE.

TG ONDULE : tableau COMECA/LEGRAND.

2.5.3 - RESEAU SECURITE

L'origine de l'installation sera :

- TGS.

Régime de neutre IT.

2.6 - TRAVAUX AU NIVEAU DU LOCAL TGBT

Il n'y a pas de place pour ajouter des circuits sur TGBT1, il faut prévoir une extension de TGBT1 : un disjoncteur débouchable 4x630A + un tableau en extension de 2ml de long équipé de fonds de panier pour recevoir des disjoncteurs embrochables sans coupure de calibre compris entre 250 et 100 A – il sera installé dans ce tableau :

- Un tiroir équipé d'un disjoncteur 4x160A pour le projet bâtiment IRM.
- Un tiroir équipé d'un disjoncteur 4x160A pour le réseau 1 de l'ASI IRM.

Sur le TGBT 2, il y a de la place pour ajouter un disjoncteur 4x160A réseau 2 ASI IRM : A charge du présent lot : 1 tiroir équipé d'un disjoncteur 4x160A pour le réseau 2 de l'ASI IRM.

Descriptif technique :

IS	233
Type d'enveloppe	Armoire XL ³ HP 6300
Dimensions de l'enveloppe	2312x1953x817
Volume de l'enveloppe	3687.03 dm ³
Poids indicatif de l'enveloppe	490.40 kg
IP de l'enveloppe	30
IK de l'enveloppe	07
PDC	36kA en 400/230V
Nombre de modules disponibles	36
Réserve modulaire	85.71%
Réserve non-équipée	78.57%
Réserve bornier	0.00%



Emplacement pour ajout disjoncteur 630A

2.7 - TRAVAUX AU NIVEAU DU TG ONDULE

Ajout d'un disjoncteur 4x63A pour le départ vers le TD BAT IRM R+1.

Le disjoncteur sera intégré dans un tiroir équipé adapté au tableau existant (Coméca / Legrand).



Descriptif du tiroir :

Le tiroir IS 233 pour armoire XL³ HP 6300 est une unité fonctionnelle débrochable destinée à la distribution basse tension, garantissant une continuité de service élevée.

Le tiroir se compose d'une partie fixe raccordée au jeu de barres et d'une partie mobile recevant l'appareil de protection (type DPX³).

Le système permet l'extraction du tiroir pour maintenance sans intervention sur les raccordements amont. Des dispositifs de sécurité intégrés (axe anti-extraction disjoncteur fermé, cache-bornes) assurent une exploitation et une maintenance en toute sécurité. Il est conforme aux exigences de l'Index de Service 233.

2.8 - TRAVAUX AU NIVEAU DU TGS

Sans objet : pas de circuit sécurité créé dans le cadre du projet.

2.9 - ARMOIRES ELECTRIQUE TD BAT IRM

Il sera prévu une armoire électrique TD BATIMENT IRM au R+1 et une seconde au RDC.

Particularités :

- Chaque armoire disposera de deux jeux de barres distincts : un « normal » et un « ondulé ».
- L'armoire R+1 alimentera l'armoire RDC.
- L'armoire RDC alimentera l'armoire CVC sous-sol.

Zone d'influence des armoires :

- L'armoire TD BAT IRM R+1 traitera les zones toiture et R+1.
- L'armoire TD BAT IRM RDC traitera les zones RDC et R-1.

2.9.1 - PRINCIPE

Dispositions particulières des TD :

Au niveau de l'armoire :

- Interrupteur de tête 4P.
- Voyant d'indication de présence tension.
- D'un parafoudre général type 2.
- La télécommande des blocs d'éclairage de sécurité.
- Compteurs électriques avec afficheurs numériques (suivant la RT2012) :

Des ensembles selon les fonctionnements :

- Pour les circulations accessibles aux publics :

- 2 disjoncteurs 4x25A 300mA.
- 3 disjoncteurs 2x10A pour les départs. Il y aura un maximum de 10 appareils sur chaque disjoncteur 2x10A.
- 3 dispositifs de commande type contacteur pour la gestion des allumages.

- Pour les éclairages des locaux NON accessibles aux publics) :

- 1 disjoncteur 4x25A 300mA.
- 3 disjoncteurs 2x10A pour les départs. Il y aura un maximum de 10 appareils sur chaque disjoncteur 2x10A.

- Pour les prises de courant des postes de travail réseau domestique :

- 1 disjoncteur 2x16A 30mA pour 8 prises de courant maximum.

- Pour les prises de courant des postes de travail réseau bureautique :

- 1 disjoncteur 2x16A 30mA type SI pour 6 prises de courant maximum.

- Pour les prises de courant des locaux à usage médical (CF C15 -211) :

- 1 disjoncteur 2x16A 30mA type SI pour 3 prises de courant maximum en groupe 1.

- Il y aura autant d'ensembles que nécessaire.
- 1 disjoncteur 2x16A 30mA de réserve.
- 1 disjoncteur 2x10A 30mA de réserve.
- Tous les organes de protection seront équipés de différentiels réglables en temps et en intensité, pour tous les départs du projet.
- Toutes les protections, tous les appareillages du lot CVC et autres lots et tous les éléments figurant sur les plans (avec asservissement de l'arrêt d'urgence CVC) (Non-Délesté).
- Liste non limitative.

Dispositions particulières à la partie du TD ONDULE :

Au niveau de l'armoire :

- Interrupteur de tête 4P.
- Bornier multclip (raccordement à chaud sans coupure jusqu'à 60 A) en aval.
- Voyant d'indication de présence tension.
- D'un parafoudre général type 2
- Compteurs électriques avec afficheurs numériques (suivant la RT2012) :
 - Pour les prises de courant des locaux à usage médical (CF C15 -211) :
 - 1 disjoncteur 2x16A 30mA type SI pour 3 prises de courant maximum en groupe 1.
 - Pour les prises de courant des postes de travail réseau bureautique ondulé :
 - 1 disjoncteur 2x16A 30mA type SI pour 6 prises de courant maximum.
 - Pour l'éclairage du local IRM : une alimentation ondulée en attente dans le local technique IRM

2.9.2 - COMPOSITION DE L'ARMOIRE TYPE

Les TD à mettre en œuvre par le présent lot seront composées de cellules juxtaposées et fixées au sol.

Chaque cellule comprendra soit une ossature réalisée en profilés acier soudés électriquement, soit une charpente en tôles d'acier pliées et nervurées, assemblée par soudure visseries (boulonneries) ou goussets.

L'enveloppe en acier d'épaisseur mini 15/10 recevra une protection anticorrosion adaptée (revêtement polyester anticorrosion) et aura un indice mini **IP31 et IK08**

Le jeu de barres sera réalisé en cuivre et calculé pour supporter sans dommage et sans déformation un courant de court-circuit adapté.

Les TD seront constitués de deux jeux de barres (**Normal / Ondulé**).

Les dérivations seront impérativement exécutées par cosses avec plage de raccordement de même nature que le jeu de barres et fixées par boulonnage.

En face avant de l'armoire (sur porte), il sera mis en place un voyant présence tension ainsi qu'un afficheur de la centrale de mesure.

Il sera mis en œuvre par le présent lot une commande latérale de couleur rouge permettant la coupure générale de l'armoire. Cette commande actionnera directement la protection générale du TD.

Les locaux équipés de blocs secours sont protégés par des dispositifs différentiels différents des locaux non équipés.

Les circuits prises de courant à vocation « ménage » seront dissociés des circuits à vocation « bureautique ».

Il sera placé des compteurs d'énergie dans les TD, afin de remonter l'énergie consommée pour les différents consommateurs.

Le choix des appareils de protection et de coupure devra tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure, du degré de sélectivité, des contraintes thermiques, de la protection des personnes.

L'armoire sera équipée d'accessoire de branchement amont à chaud et rapide.

Raccordement des protections sous répartiteurs type Distribloc.

Raccordement sous tension type multiclip (spécifiquement pour la réserve de place)

Tous les disjoncteurs seront équipés de contacts auxiliaires SD et l'interrupteur général d'un contact OF.

Le calibre nominal d'un appareil sera supérieur de 10 % à son intensité de service, de façon à éviter tout échauffement susceptible de nuire à son fonctionnement, en particulier, aucun seuil de déclenchement ne pourra être égal à la valeur de l'intensité nominale de l'appareil, donnée par le constructeur.

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être supérieur à la valeur efficace de courant de court-circuit calculée à leur point d'installation. Ils devront assurer seuls ce pouvoir de coupure, la filiation, sera proscrite.

Il sera, de plus vérifié, que le courant de court-circuit minimum en bout des lignes soit susceptible de faire fonctionner sa protection amont.

Les arrivées et départs de câbles s'effectueront en partie haute de l'armoire et seront rendus étanches aux poussières.

Un collecteur de terre vertical sera installé dans chaque cellule.

Le raccordement des câbles pourra s'effectuer directement sur les bornes des appareils, à condition que celles-ci forment une ligne continue située sur un même plan et que l'arrivée des câbles se fasse sous goulotte.

L'identification des circuits principaux sera réalisée par les couleurs suivantes :

- Phase 1 couleur brune.
- Phase 2 couleur noire.
- Phase 3 couleur rouge.
- Neutre couleur bleu clair.

Les circuits auxiliaires seront identifiés par la couleur rouge pour les circuits alternatifs et bleus pour les courants continus.

Entre deux connexions, aucune épissure ni soudure ne sera admise sur les câbles qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités de conducteurs seront munies de cosses serties à la pince.

Les plages de raccordement seront dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible, du nombre de câbles, et traitées pour recevoir tout type de câbles agréés.

Afin de palier à d'éventuel complément d'équipement, les enveloppes des TD permettront une réserve disponible égale au minimum à 30 % de la capacité équipée, ainsi qu'une réserve de puissance de 30%).

Il sera mis en place une protection 2x16A 30mA et une protection 2x10A 30mA en réserve équipée.

Une pochette autocollante rigide ouverte sera à mettre en place à l'intérieur de l'armoire et comprendra le schéma de l'armoire ainsi que les plans de câblage issu de cette armoire (avec un plan pour l'éclairage et éclairage de sécurité et un autre plan (différent) PC / FM).

2.9.3 - TRAVAUX A REALISER

TD BAT IRM R+1.

TD BAT IRM RDC.

Adaptation TD accueil (TDE/TDO 0 : 1) (zone accueil existante : reprise des circuits éclairage et adaptation pour les circuits force et poste de travail : ajout de disjoncteurs...) : prévoir une mise à jour des schémas unifilaires et du plan de distribution CFO.

2.10 - COMPTEURS D'ENERGIES

Le présent lot devra prévoir la mise en place de centrales de mesures communicantes raccordées impulsionnelles. Conformément à la RT 2012 les dispositions diverses du bâtiment devront être respectées :

Selon l'Art. 31. Le bâtiment est équipé d'un système permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct.
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct.
- Pour la production d'eau chaude sanitaire.
- Pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage.
- Pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage.
- Pour les centrales de ventilation : par centrale.
- Par départ direct de plus de 80 ampères.

Les sous-compteurs permettront de mesurer les consommations électriques de **chaque entité** (suivant schémas), les consommations remontées seront :

- Eclairages.
- Eclairage extérieur.
- Prises de courant.
- Forces motrices.
- Production de chaud.
- Production de froid.
- CTA.
- Limites non limitatives.

Le compteur d'énergie sera à mettre en œuvre par le présent lot.

Comptage avec Serveur Web intégré type Modicon de Schneider Electric.

Une liaison (bus) entre les compteurs et les automates GTC sera à prévoir par le présent lot.

2.11 - DISTRIBUTIONS PRINCIPALES

2.11.1 - GENERALITES

Sous le titre "distributions principales", sera désigné l'ensemble des câbles issus du tableau général du bâtiment et alimentant les armoires divisionnaires ; elles seront réalisées sur chemin de câbles placés dans les circulations et colonnes montantes.

Les câbles seront à 5 conducteurs cuivre 3PH+N+T, l'interconnexion des masses sera réalisée par le conducteur de protection incorporé aux câbles d'innervation énergie.

Ces sections indiquées sur les schémas sont indicatives et seront confirmées par l'entreprise avec note de calcul à fournir en phase exécution.

2.11.2 - CHEMINS DE CABLES

Tout cheminement de plus de 4 câbles en parallèle sera exécuté sur chemin de câbles.

Les chemins de câbles constitués par des dalles avec ailes de 48 mm de hauteur, en tôle perforée galvanisée à chaud après perforation.

Le raccordement des dalles se fera par éclisses et élément d'échelle.

Le choix et le nombre de fixations seront tels que chaque chemin de câble puisse supporter, dans les conditions les plus défavorables, une surcharge de 40 % entre supports sans accuser de déformations rémanentes.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser une réserve disponible de 40 %.
Les câbles seront posés à plat en une seule nappe ; ils seront fixés par des colliers plastiques.

Dans le cas particulier de la traversée d'un local à risque d'incendie, les chemins de câbles seront "habillés" par un ensemble coupe-feu 2 heures ; cette prestation fera partie du présent corps d'état.

Les chemins de câbles seront disposés ainsi : 1 chemin de câbles courants fort avec un compartiment dédié sécurité + 1 chemin de câbles courant faibles, avec 1 compartiment dédié sécurité : minimum 30 cm d'espacement entre CFO et CFA.

Les alimentations depuis TGBT et local Onduleur transiteront par des chemins de câbles existants et à créer.

Chemins de câbles extérieurs :

- Les chemins de câbles extérieurs au bâtiment seront capotés.
- Tous les chemins de câbles seront mis à la terre au moyen d'une câblette de cuivre 25² et connexions par Cosga.

2.11.3 - RESEAUX ENTERRES

Sans Objet.

2.11.4 - LIAISONS PRINCIPALES

Liaison en câble posée sur chemins de câbles entre :

- TGBT 1 – Extension TGBT1 4x630A - Delta U 1.5 % maximum.
- Extension TGBT 1 – TD bâtiment IRM R+1 4x160A - Delta U 1.5 % maximum.
- Extension TGBT 1 – Réseau 1 ASI IRM 4x160A - Delta U 1.5 % maximum.
- TGBT 2 – Réseau 2 ASI IRM 4x160A - Delta U 1.5 % maximum.
- ASI IRM – Local technique ARMOIRE IRM – 4X160A.
- TD bâtiment IRM R+1 – TD bâtiment IRM RDC 4x63A - Delta U 1.5 % maximum.
- TD bâtiment IRM R+1 – TD bâtiment IRM RDC 4x32A - Delta U 1.5 % maximum (réseau ondulé).
- TD bâtiment IRM RDC – Armoire CVC - 4x32A - Delta U : 1.5 % maximum.

Il ne sera pas admis de liaisons en câbles aluminium.

Les pénétrations et rebouchages à l'intérieur du bâtiment sont à la charge du présent lot.

Voir synoptique distribution BT

2.12 - CABLES UTILISES

2.12.1 - REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Les câbles, conducteurs et accessoires devront être conformes notamment aux documents suivants :

- NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension.
- NF C 32-070 – Comportement au feu des câbles électriques.
- NF EN 50575 (RPC – Règlement Produits de Construction) – Câbles électriques : caractéristiques de réaction au feu et marquage CE.
- NF EN 60332-1-2 – Essais de non-propagation de la flamme.
- NF EN 60332-3 – Essais de non-propagation de l'incendie sur faisceaux de câbles.
- NF EN 60754-1 et 2 – Essais relatifs aux gaz dégagés lors de la combustion (halogènes, acidité, corrosivité).
- NF EN 61034 – Mesure de la densité des fumées dégagées.
- Arrêté du 22 mars 2004 modifié relatif à la réaction au feu des câbles dans les ERP et IGH (selon destination du bâtiment).

2.12.2 - NATURE ET CHOIX DES CABLES

Les câbles devront être choisis en fonction :

- De la tension assignée de l'installation (Uo/U).
- De la nature du courant (alternatif ou continu).
- Du type de pose (encastrée, en goulotte, enterrée, en faux plafond, etc.).
- De la température ambiante et des conditions d'environnement (humidité, produits chimiques, UV, etc.).
- De la section des conducteurs, calculée selon les critères de chute de tension et d'échauffement (NF C 15-100 – Chapitres 52 et 53).

Les conducteurs devront être en **cuivre** sauf indication contraire du CCTP.

2.12.3 - COMPORTEMENT AU FEU DES CABLES

Le comportement au feu des câbles doit répondre aux exigences de sécurité du bâtiment selon son usage (ERP, habitation, IGH, tertiaire, industriel).

Exigences générales.

- Les câbles devront être :
 - Non-propagateurs de la flamme selon NF EN 60332-1-2.
 - Non-propagateurs de l'incendie selon NF EN 60332-3.
 - Faible émission de fumées selon NF EN 61034.
 - Sans halogène et à faible émission de gaz corrosifs selon NF EN 60754-1 et 2.

2.12.4 - CLASSIFICATION EUROPEENNE (SELON RPC – NF EN 50575)

Les câbles utilisés devront être conformes à la classe minimale de réaction au feu suivante :

Type de bâtiment / local	Classe minimale exigée
Habitation, tertiaire non ERP	Eca ou Dca-s2, d2, a2 selon usage
ERP (Établissement Recevant du Public)	Cca-s1, d1, a1 minimum
IGH (Immeuble de Grande Hauteur)	B2ca-s1, d0, a1 minimum

La classe sera justifiée par une Déclaration de Performance (DoP) fournie par le fabricant et accompagnée du marquage CE.

2.12.5 - POSE ET REPERAGE

Les câbles seront posés conformément aux prescriptions de la **NF C 15-100- 1**

- Respect des rayons de courbure et efforts de traction.
- Maintien mécanique adapté (chemins de câbles, goulottes, tubes IRL/ICTA).
- Repérage des conducteurs aux extrémités.
- Séparation physique entre circuits de puissance et de commande ou de communication.

2.12.6 - CONTROLES ET ESSAIS

Avant la réception, l'entreprise devra :

- Fournir les fiches techniques et certificats de conformité des câbles installés.
- Présenter les DoP CE attestant la classe de réaction au feu.
- Réaliser les mesures de continuité, d'isolement et de chute de tension conformément à la NF C 15-100-1.

2.13 - MODE D'EXECUTION DES CABLAGES

2.13.1 - NATURE ET MODE DE POSE

Toutes les canalisations seront dissimulées à la vue. Pour ce faire, il sera fait usage de fourreaux encastrés les maçonneries, les cloisons et du vide constitué par les faux plafonds.

Toutes les saignées et leur rebouchage sont à la charge du présent lot.

Toutes les canalisations seront réalisées en câbles sur chemins de câbles, colliers dans les faux plafonds et sous fourreaux encastrés

Chaque circuit terminal sera réalisé en monophasé PH+N en respectant une quantité d'appareils par circuit, inférieure ou égale à 8 (recommandation).

L'entreprise devra la mise en place et la fixation des conduits et boîtes d'encastrement sur les cloisons. Elle veillera tout particulièrement à la mise en œuvre des conduits aux passages plancher/dalle afin d'éviter leur écrasement.

Les conduits seront interdits au passage des joints de dilatation.

Les canalisations seront soigneusement fixées par colliers correspondants aux règles de l'art (3 colliers/ml).

Dans le cas de doublages isolants sur les murs extérieurs, l'entrepreneur devra encastrer tous ses fourreaux, il ne saura être question d'entamer l'isolant pour le passage des fourreaux.

Conformément à la norme NFC 15 100 les repiquages sur appareils d'éclairage sont autorisés dans la carcasse des appareils d'éclairage fluorescents, les dérivations demeurent interdites.

Dans le cas où les faux plafonds sont coupe-feu aucune connexion ne sera admise dans ces derniers conformément à l'article CO13 du règlement de sécurité incendie.

Les boîtiers d'encastrement fixés de chaque côté d'un mur ou d'une cloison seront distants d'au moins 30cm afin d'éviter tout pont phonique.

2.13.2 - CONDUITS ET FOURREAUX

Les conduits et fourreaux seront adaptés au mode de pose et à l'emplacement où ils seront situés afin de satisfaire aux problèmes de résistance mécanique et de propagation de la flamme.

Les coefficients de remplissage des conduits définis par les normes devront être respectés. Les conducteurs devront être posés après coulage des tubes, il devra toujours être possible de remplacer les conducteurs.

2.13.3 - POSE SOUS GOULOTTE PVC 2 COMPARTIMENTS

Ce type de pose sera utilisé dans les locaux suivants :

- Salle d'interprétation RdC.
- Poste de commandes IRM RdC.
- Les 6 bureaux en R+1.
- Secrétariat R+1.

Les goulottes seront constituées de 2 compartiments (CFO / CFA) câblés et seront équipées de postes de travail « PT2 ».

2.13.4 - LOCAUX A RISQUES MECANQUES

Dans les locaux à risques mécaniques, notamment les zones de stockage, les câbles seront protégés par des tubes acier galvanisé ou chemin de câbles avec couvercles jusqu'à une hauteur de 2m au-dessus du sol. Les tubes acier seront équipés d'embout d'extrémité en plastique.

Si les câbles ne sont pas de Classe II, il sera prévu la mise à la terre des tubes à créer.

2.13.5 - BOÎTIERS ENCASTRES

Les boîtiers encastrés seront appropriés au support où ils sont installés et aux appareils qu'ils sont amenés à supporter.

Afin de ne pas créer de ponts phoniques, les boîtiers traversants encastrés dans les parois seront interdits.

Les boîtiers encastrés placés de part et d'autre d'une cloison de séparation entre locaux ou entre locaux et circulations seront décalés au minimum de 50cm.

Les boîtiers encastrés dans les cloisons coupe-feu seront à limiter au maximum. Dans le cas où ils seraient indispensables, les encastresments seront traités de façon à reconstituer le degré coupe-feu de la paroi, par exemple, par mise en place de laine de roche à l'arrière des boîtiers.

Au niveau des salles d'eau, les encastresments dans les cloisons séparant les locaux contigus ne seront possibles que si la distance définie par la norme est respectée.

2.13.6 - FIXATIONS

L'entrepreneur du présent corps d'état devra l'ensemble des fixations et des supports nécessaires à la réalisation de son installation. Elles seront réalisées de façon durable et le plus esthétique possible.

Tous percements et fixations dans les ouvrages en béton seront à proscrire sans accord de l'Architecte ou de l'ingénieur béton.

2.13.7 - SORTIE EN TOITURE

Le présent corps d'état devra la fourniture et la pose des crosses en acier galvanisé permettant la réalisation des sorties de câbles en terrasse nécessaires à son installation, y compris les réservations et toutes les sujétions correspondantes.

2.13.8 - DERIVATIONS

Les dérivations et raccordements seront effectués à l'aide de bornes à vis dans des boîtes de dérivations encastrées ou apparentes suivant le cas. Ces boîtes seront largement dimensionnées, elles serviront aux raccordements d'un seul circuit et seront clairement repérées. Les raccordements à l'intérieur de ces boîtes devront rester accessibles.

IMPORTANT : Aucune dérivation ne devra être prévue dans les faux plafonds non démontables (Staff - placo). Celles-ci seront regroupées dans zone accessible, plafond démontable ou gaine technique.

Dans le cas d'utilisation de câbles de catégorie CR1, les jonctions, dérivations et leurs enveloppes devant respecter les spécifications de la norme NF C 20 455 notamment un temps d'extinction après retrait de la source d'inflammation inférieure à 5 secondes.

Les boîtes de dérivation seront à placées systématiquement en circulation

2.13.9 - REPERAGE

Les câbles ou leurs conduits, les boîtes de dérivation seront soigneusement repérés de façon claire et durable dans le temps.

Chaque repère devra comporter :

- La nature du courant.
- L'identification du tableau d'origine (tenant).
- L'identification de l'armoire ou récepteur alimenté (aboutissant).

Ces repères seront apposés tous les 15 ml maximums.

Toutes les canalisations Courants Forts devront comporter un conducteur de protection vert jaune.

Tous les circuits des PT devront être repérés. identification du TD et du départ par PC

2.13.10 - PROTECTION COUPE-FEU

Pour toutes les traversées de parois coupe-feu par ses canalisations, l'entrepreneur du présent corps d'état devra le rebouchage des percements par des matériaux appropriés rétablissant le coupe-feu d'origine de la paroi. Ces ouvrages concernent les parois horizontales ou verticales, aussi bien dans les zones publiques que techniques. Il sera utilisé des matériaux agréés de marque CAPE, PROMAT ou équivalent. Leur mise en œuvre devra obligatoirement être réalisée suivant les prescriptions des constructeurs conformément au procès-verbal d'essais suivant le niveau de coupe-feu à respecter. Il sera utilisé principalement des rebouchages rigides.

La possibilité de repassage des câbles devra être conservée.

IMPORTANT : Tous les produits coupe-feu devront être sans amiante et sans halogène conformément aux règlements en vigueur. Des procès-verbaux d'essais devront être fournis. La mise en œuvre des produits devra être conforme aux prescriptions définies par le constructeur.

2.13.11 - RACCORDEMENTS

Les raccordements dus au titre du présent corps d'état seront les suivants :

- Tous les raccordements à l'intérieur des tableaux divisionnaires.
- Tous les raccordements arrêtés aux interrupteurs, ainsi que la pose et la fourniture des interrupteurs.
- Tous les raccordements aux points d'origine des liaisons basse-tension.

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les sujétions de pénétration à l'intérieur des armoires et de raccordement aux appareils, dont en particulier :

- Les supports de câbles à l'intérieur des armoires et tableaux.
- Les cosses de raccordement et leur sertissage.
- Les plages cuivre intermédiaires de raccordement suivant le nombre et la section des conducteurs.
- Les repères aux couleurs conventionnelles, ainsi que les repères de câblage.

Lorsque les câbles seront laissés en attente et raccordés ultérieurement par un autre corps d'état, les longueurs seront telles qu'elles permettront la pénétration à l'intérieur du tableau jusqu'aux plages de raccordement de l'appareil et seront augmentées d'un mètre. De plus, ces câbles seront isolés en leur extrémité et les disjoncteurs de protection de ces câbles seront consignés.

Les interrupteurs sur lesquels seront arrêtés certains câbles d'alimentation principale seront montés sur un tableautin de présentation soignée.

2.13.12 - SECTIONS DES ALIMENTATIONS

Les sections de câbles seront calculées en fonction des éléments ci-dessous (sauf indications particulières) :

- La chute de tension entre les bornes aval du départ basse tension de l'armoire divisionnaire et la dérivation la plus défavorisée n'excédera pas 5 % de la tension de régime pour la force motrice et 3 % pour l'éclairage.

Ces chutes de tension seront admissibles quand la totalité des installations fonctionnera simultanément.

Le courant maximum admissible dans les conducteurs sera celui défini par les tableaux de la Norme C15.100.

Les canalisations seront protégées contre les surintensités et les surcharges, par des appareils dont le courant nominal maximum sera déterminé en fonction des tableaux de la norme précitée.

2.14 - INSTALLATIONS ECLAIRAGE

2.14.1 - GENERALITES

Tous les luminaires devront comporter la référence à la norme NF EN 60-598.

Le choix des appareils sera réalisé en fonction de leur bonne conception, de leur fabrication robuste et de leurs performances photométriques, ils seront aussi adaptés aux types de plafond.

Il sera fait usage de luminaire source LED présentant les caractéristiques suivantes :

- Elipse de Mc Adam < 3.
- UGR < 19 dans les bureaux et UGR < 22 dans les circulations.
- Durée de vie minimum de 50 000h L80 B10.
- IRC > 80.
- Température de couleur 3000 ~ 4000 °K et IRC > 80 (solution LED).

La fixation des luminaires sera indépendante des faux plafonds, elle sera réalisée par tiges filetées ou filins acier fixées aux structures.

Règles de base de calcul pour les niveaux d'éclairement :

- Niveau d'éclairement après 6 mois d'utilisation (valeurs de base précisée par typologie de locaux ci-après).
- Uniformité sur les surfaces de travail > 0,70 et de circulation > 0,50.
- Facteur de réflexion des surfaces avoisinantes selon aspect architectural, décoration du projet avec pour valeurs usuelles : 70% plafond, 50% mur et 30% sol.

Les niveaux d'éclairement seront conformes à la norme NF EN 12464-1.

L'entreprise titulaire du lot CFO devra réaliser des mesures d'éclairement nocturne pour consolider les valeurs. Une obligation de résultat des valeurs du CCTP sera à atteindre.

En règle générale les installations seront réalisées ainsi :

- Bureaux / administratif : Plafonniers LED encastrés 600x600mm très basse luminance.
- Circulations horizontales : Eclairage circulation 1/3 en permanent et 2/3 : commande éclairage par GTC sur programme horaire + détecteurs de présence et luminosité – Plafonniers LED très basse luminance encastrés 600x600mm indirects.
- Sanitaires : Spots encastrés fixes 3x3w LED associés à des détecteurs de présence et de luminosité des luminaires.
- Zones attentes recevant des lits, interprétation : plafonniers encastrés éclairage indirect, commandes gradation.
- Locaux techniques : Luminaires en saillie équipés d'une vasque polycarbonate (IP66/IK08).

Les niveaux d'éclairement seront conformes aux recommandations de l'AFE.

Les appareils seront tous basse luminance, UGR<19, et rendement 80 % minimum.

Niveaux d'éclairement :

- Sanitaires et locaux annexes 150 Lux au sol
- Locaux techniques 200 Lux au sol
- Circulations horizontales 150 Lux au sol
- Circulations verticales 150 Lux au sol
- Bureaux/administratif 350 Lux sur plan de travail
- Hall d'accueil 500 Lux sur plan de travail
- Salles IRM/Interprétation 500 Lux sur plan de travail

Type	Type de luminaire	Marque	Modèle	Photo	Localisation
1	Dalle lumineuse 600x600 UGR < 22 30W 840°	SYLVANIA	START PANEL		Circulations et espace d'attente
2	Dalle lumineuse 600x600 encastrée Led – Gradable - Optique basse luminance à grille alvéolaire aluminisée très faible éblouissement UGR < 16 2800 lum/19.5W L80 B20 à 107 500 h	SYLVANIA	OPTIX E 600 2L ALU		Bureaux et examens, Consultation
4	Spot encastré décoratif 9.5W LED - Classe II 4000K - IRC 85 IP44 - 40000h/L80	SYLVANIA ou équivalent.	Point LED		WC, au- dessus des lavabos. Déshabilleur
5	Downlight encastré, Led, 1940lm, L70B50 50000h, 4000K, UGR<19	SYLVANIA	Insaver LED II 150		Circulations
6	Suspensions déco 6W - 490 lumens IP20 3000°K, IRC 80 50000 h L80b10	SERMES	DRIP		Banque d'accueil
7	Hublot LED en saillie murale avec détecteur de présence – IP65, IK10, classe II – 12W, 1400lm, 4000K – 50 000h Ø300mm	TRILUX	2345 LED		Douche PMR, accès extérieur
8	Luminaire saillie étanche LED - 1213x76x67mm - 4000lm - 129lm/W - 4000K – 31W IP66 – IK10 Vasque polycarbonate opale, corps gris clair RAL7035	TRILUX	DEVEO G2 1200 4000- 840 ET PC		Locaux techniques (Selon localisation)

Type	Type de luminaire	Marque	Modèle	Photo	Localisation
9	Luminaire saillie étanche LED - 1493x76x67mm - 3700lm - 119lm/W - 4000K – 31W IP66 – IK10 Vasque polycarbonate opale, corps gris clair RAL7035	TRILUX	DEVEO G2 1500 4000-840 ET PC		Locaux techniques (Selon localisation)
10	Etanche tubulaire cylindrique Led Ø70mm - UGR<22 - 4480lm - 131lm/W – 4000K – 34W - 1304mm – IP66 – IK10 – IRC>80. Vasque polycarbonate opale, collier et embout en inox Avec détecteurs intégrés	SFEL	TUMO		Escalier

2.14.2 - GAINES TETE DE LIT

Pour la zone attente lit : gaine fabriquée sur mesure. Marque TLV (FLUIDIS) – 2 compartiments : électricité et fluides médicaux. Pré-équipées avec prise de courant. Pré-tubée Réservation prises fluides médicaux. Il sera prévu une remontée vers le plafond des 2 compartiments.

Eclairage d'ambiance et de lecture intégrés et commandés par poire appel malade.

2.14.2.1 - EQUIPEMENT

Gaine tête de lit horizontale de type FLUIDIS de la société TLV ou produit équivalent (avec option sérigraphie pour décor enfants) :

- Regroupant les équipements courants forts, courants faibles et fluides médicaux.
- Assurant les éclairages d'ambiance, de lecture, de veille et de soins d'une chambre de 1 ou 2 lit(s) avec un seul appareil, suivant les recommandations AFE sur l'éclairage des établissements de santé.
- Protégeant les prises de fluides dans un plastron en matière ABS/PC avec ou sans couvercle selon les standards de prises et disposant d'un choix de 7 coloris différents.
- Disposant d'un large choix de coloris permettant de l'assortir aux différentes teintes et revêtements des chambres.

2.14.2.2 - REFERENTIEL TECHNIQUE

La gaine tête de lit sera composée d'un profilé monobloc galbé en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en 3 compartiments fermés par 2 couvercles distincts clippés (finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux, et aura une section hors tout de 183 x 164mm.

Les alimentations électriques et fluides médicaux se feront soit :

- En partie arrière (une découpe en fond de gaine sera prévue à cet effet).
- Latéralement en bout de gaine à droite ou à gauche, l'autre extrémité étant fermée par un embout.
- Par le plafond, par l'intermédiaire d'une remontée en profil d'aluminium extrudé à 3 compartiments fermés par un couvercle clippé. Celle-ci pourra être placée à l'une ou l'autre de ses extrémités.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles par simple ouverture des couvercles (un pour l'électricité et un pour les fluides médicaux) afin de faciliter le montage et la maintenance.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- Des embouts et plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce.
- L'intégration complète du dispositif d'éclairage dans le profilé.
- Des accessoires électriques affleurants au couvercle.

La connexion aux équipements électriques sera facilitée, par leur positionnement sur le plan courbe face à l'utilisateur.

La gaine tête de lit sera composée d'un équipement électrique et de gaz médicaux **par lit** comprenant au moins :

- 4 PC 10/16A+T sur réseau ondulé.
- 4 PC 10/16A+T sur réseau normal.
- 4 prises informatiques (RJ45).
- 1 prise d'appel infirmière et son manipulateur avec les commandes éclairage.
- Les attentes pré tubée pour prises fluides médicaux (lot CVPS).

2.15 - AUXILIAIRES DE COMMANDE

Les commandes éclairage seront pour la plupart individualisées par local et incluses dans ces locaux.

Les commandes seront assurées par télérupteur chaque fois que la puissance commandée sera supérieure à 1500VA en incandescence et 1200VA en fluorescence.

L'éclairage des circulations horizontales sera réalisé au moyen de 2 allumages soit :

- Un allumage, réalisé par détecteur de mouvement et d'obscurité 360° qui active, un relais temporisé réglable de 1s à 10H réglé sur une demi-heure + programme horaire GTC.
- Un allumage permanent de veille (1 appareil sur 3) – commande depuis l'accueil.

Les box et sanitaires seront équipés de détecteurs de mouvement.

Les boutons-poussoirs seront équipés de voyant de balisage.

Les interrupteurs commandant des foyers lumineux invisibles de l'opérateur seront munis de voyant, témoin d'allumage.

Tous les appareillages encastrés seront à fixation par vis.

Dans les locaux comportant plusieurs allumages, ces derniers seront réalisés de façon à tenir compte de l'éclairage naturel permettant ainsi l'extinction de l'allumage concerné.

Marques et Types :

- Locaux humides, LEGRAND PLEXO BLANC encastré.
- Autres locaux, LEGRAND MOSAIC.

Commandes par gradation : utilisation de potentiomètres linéaires (mosaic 45) pour le réglage du niveau d'éclairage.

2.16 - ECLAIRAGE DE SECURITE

Eclairage de sécurité d'évacuation et de repérage dans toutes les circulations et dans les locaux de plus de 50 personnes.

Les installations seront réalisées à partir de blocs autonomes classe 2 **LEDS** 45 lumens, conformes à la Norme NFC 71 800 tous les blocs seront munis d'un contrôle automatique de décharge secteur présent avec signalisation en fin de test par diode électroluminescente.

Technologie SATI **ADRESSABLE - Centrale d'adressage à positionner au niveau du TD IRM. Le paramétrage sera effectué par le CHU de Limoges**

Les locaux de plus de 100 personnes et les espaces d'attente sécurisés seront équipés d'un éclairage anti-panique ou d'ambiance à raison de 5 lumens/m².

Ce contrôle se déclenchera automatiquement toutes les 12 semaines au moyen d'un programmeur de test intégré à chaque appareil.

Tous les blocs comporteront une étiquette avec pictogramme normalisé.

Les circuits d'alimentation, depuis chaque tableau divisionnaire, seront repris en aval des protections terminales et en amont de l'organe de commande.

Le bloc de télécommande de mise au repos sera ajouté dans le TD IRM

Dans chaque local technique : fourniture et pose d'un BAPI qui sera raccordé sur la prise électrique de l'entrée du local.

2.17 - INSTALLATIONS PRISES DE COURANT

Hormis les besoins particuliers de certains locaux, il sera mis en place des prises de courant 2 x 10/16 A + T avec obturateur dans chaque pièce et dans toutes les circulations, localisation suivant plans.

La fonction essentielle sera le nettoyage et les besoins divers des locaux.

La protection des circuits sera réalisée par disjoncteurs différentiels haute sensibilité 30 mA.

L'alimentation s'effectuera depuis les faux plafonds sous fourreaux ICO à raison d'un circuit pour 8 prises de courant dans les zones bureaux, vestiaires. 3 prises de courant maximums dans le secteur imagerie.

Marques et Types : Identique aux auxiliaires de commande.

Hauteur d'implantation : 25cm par rapport au sol fini sauf indication contraire.

Toutes les prises ondulées seront protégées par disjoncteurs différentiels immunisés type SI et alimentées depuis un circuit ondulé.

Les prises ondulées seront ROUGES et à détrompage. 2PCO + détrompeur + les détrompeurs seront fournis.

Les blocs « poste de travail 1 » seront réalisés ainsi :

- 2 PC 2x16A+T – Réseau normal.
- 2 RJ45.

→ Posés sur goulotte 150x50 clippage direct type IBOCO.

Les blocs « poste de travail 2 » seront réalisés ainsi :

- 3 PC 2x16A+T – Réseau normal.
- 2 PC 2x16A+T – Réseau ondulé détrompées Pas de PC Ondulées ?
- 2 RJ45

→ Posés sur goulotte 150x50 clippage direct type IBOCO

Les blocs « poste de travail 3 » seront réalisés ainsi :

- 3 PC 2x16A+T – Réseau normal.
- 2 PC 2x16A+T – Réseau ondulé détrompées Pas de PC Ondulées ?
- 3 RJ45

→ Posés sur goulotte 150x50 clippage direct type IBOCO.

Prises de courant 2x10/16A+T et 4x16A+T spécialisées pour récepteurs spécifiques : une prise par circuit protégé.

Alimentation individuelle par prise avec protection différentielle générale.

Appareillage de type Mosaic de Legrand dans les locaux secs et Plexo encastré de Legrand dans les locaux humides ou nécessitant un IK07.

2.18 - INSTALLATIONS FORCE ET DIVERS

Les puissances des alimentations indiquées sur les vues en plan et les schémas sont données à titre indicatif en fonction des éléments en notre possession au moment de l'étude ; elles seront vérifiées et éventuellement modifiées en plus ou en moins par l'entreprise, en fonction des besoins définitivement établis et des notes de calcul.

Ces installations seront alimentées depuis les armoires générales ou divisionnaires en fonction de leur puissance, de la réglementation ou de leur aspect perturbateur, soit des intensités de démarrage importantes.

Les courbes de déclenchement des appareils de protection seront adaptées aux régimes transitoires des appareils afin d'éviter des déclenchements intempestifs.

Elles comprendront principalement :

- Groupe froid 1 : 33 kW tétra, Groupe froid 2 : 33 kW tétra.
- CTA IRM : 2 kW tétra, CTA locaux annexes : 3 kW tétra.
- VMC 1 : 2 kW mono, VMC 2 : 2 kW mono.
- Split IRM : 5 kW tétra, Split Interprétation commandes : 2.5 kW tétra.
- Armoire CVC : 6 kW tétra.

- 2 alimentations ECS 3kW : câble en attente sur interpac 2X20A
- 2 alimentations Split onduleurs : 2 kW Mono.
- Alims pour équipements courants faibles.
- Alimentations ondulées : automate GTC et baie VDI.
- Portes automatiques coulissantes.
- L'onduleur IRM.
- L'ascenseur 8 KVA TRI+N+T au droit du dernier palier
- L'alimentation de réarmement des clapets coupe-feu (située dans le TD RDC) : depuis cette alimentation, câblage vers les clapets et raccordement au lot CVC. La commande de réarmement unique sera située dans le placard technique du TD RDC.

Arrêt ventilation : pilotage des bobines MX sur disjoncteur d'alimentation des CTA et renvoi vers la commande arrêt d'urgence existante : relaying à réaliser + reprise câblage.

Attentes électriques local IRM :

Le présent lot devra des pré-câblages en attente et des équipements en attente, à l'attention du fournisseur de l'appareil.

Ces pré-câblages et équipements identifiés sur les plans devront être validés avec le fournisseur.

- Une armoire de puissance contrôle précâblée (alimentée depuis sortie onduleur) + liaisons vers commandes A/U – voyants.
- Les voyants lumineux triangulaires à LED et commandes arrêt d'urgence (série mosaic 45)
- Les boutons-poussoirs de commande marche /arrêt sur le pupitre.
- Les chemins de câbles et goulotte pour les liaisons entre armoire équipement, pupitre de commande et l'appareil.
- Les prises de courant et les prises RJ45.

Nota : La fiche technique de l'IRM validé (GE) est jointe en annexe 02 à ce CCTP – Dans le cas où un écart se présenterait entre les spécifications du CCTP et la fiche technique constructeur, ce sont les spécifications du constructeur qui sont à prendre en compte.

Taux de distorsions harmoniques :

A la fin de travaux, une fois les systèmes en services le présent lot devra effectuer des mesures de THDI sur chaque TD pour vérifier le pourcentage atteint.

2.19 - ASI IRM

Cette spécification concerne la fourniture et l'installation d'une Alimentation Sans Interruption (ASI) modulaire, triphasée on-line double conversion avec un ensemble de batteries, by-pass statique et by-pass manuel et transformateur d'isolement intégré

2.19.1 - PUISSANCE ET AUTONOMIE DU SYSTEME

L'intégralité du système doit être dimensionnée pour une charge nominale utile de 100 kVA / kW.

Le système doit comprendre 4 + 1 modules de puissance 25 kVA / kW redondants.

La puissance du système d'ASI doit pouvoir évoluer en ajoutant des modules de 25 kVA / kW.

La batterie de l'ASI sera dimensionnée pour une autonomie en fin de vie de 100 kW pendant 10 minutes.

La batterie modulaire de l'ASI comportera 1 module supplémentaire pour assurer la redondance.

La durée de vie prévisionnelle des batteries doit être de 10 ans selon la classification EUROBAT.

La technologie utilisée sera au plomb-acide étanche VRLA.

Les by-pass, statiques automatique et manuels, seront alimentés par un réseau séparé de l'alimentation des modules.

2.19.1.1 - CONSTRUCTEUR

L'ASI sera de marque Socomec modèle Green Power 2.0 -Modulys GP ou matériel équivalent.

Le constructeur doit être certifié ISO 9001 et ISO 14001.

Le matériel doit être conçu et fabriqué en Europe.

2.19.1.2 - ARMOIRE ASI

La puissance maximale d'une armoire ASI doit être au minimum de 200 kVA / kW.

Un système de slots permettra d'accueillir indifféremment des modules de puissance ou des modules batteries, remplaçables à chaud.

Un slot sera réservé au module by-pass automatique remplaçable à chaud.

Les modules devront être connectés ou déconnectés dans les slots simplement par introduction ou extraction, évitant tout risque d'une mauvaise manipulation de commutateurs.

La structure des armoires supportant les modules ASI ne comportera aucun système de contrôle, ni composant électronique nécessaires au fonctionnement des modules.

L'ensemble ASI sera équipé d'interrupteurs sur le réseau d'alimentation, le réseau auxiliaire et le bus de sortie pour permettre l'isolement complet du système.

L'entrée des câbles s'effectuera par la partie inférieure, mais pourra être modifiée sur site pour une arrivée par le haut.

L'évacuation de l'air s'effectuera par la partie arrière, mais pourra être adaptée sur site pour s'effectuer sur le haut.

2.19.1.3 - MODULES DE PUISSANCE

Chaque module de puissance doit intégrer, dans un boîtier, les fonctions : redresseur, onduleur, régulation, chargeur de batterie et signalisation, pour assurer une autonomie totale du module.

En cas de défaut, le redresseur et l'onduleur doivent s'auto-déconnecter des bus d'entrée et de sortie par des contacteurs électro-mécaniques, sans incidence sur l'alimentation des utilisations.

La tension de recharge délivrée par le chargeur devra être indépendante de la tension du bus CC du redresseur. Automatiquement, selon la température ambiante, le chargeur ajustera la tension en mode floating ou commutera en charge « intermittente ».

La ventilation des modules de puissance sera à vitesse variable et son fonctionnement contrôlé en permanence.

2.19.1.4 - MODULE BY-PASS STATIQUE

Le module by-pass statique assurera le transfert automatique de la charge sur le réseau en cas d'anomalie.

Ce module doit être échangeable à chaud sans avoir à commuter la charge sur le by-pass manuel.

2.19.1.5 - BY-PASS DE MAINTENANCE

Un commutateur manuel assurera la fonction by-pass de maintenance, il permettra d'alimenter les utilisations en aval de l'ASI directement par la source amont.

2.19.1.6 - FONCTION BACK-FEED

Le système ASI devra pouvoir accueillir un dispositif de protection back-feed pour assurer la protection contre le retour de tension éventuel vers la source amont. Cette fonction ouvrira automatiquement le circuit d'entrée en cas de défaut.

2.19.1.7 - FACILITE DE MAINTENANCE

Pour simplifier l'installation et la maintenance, tous les équipements, doivent être accessibles depuis la face avant.

Tous les équipements électroniques (modules, synoptique, cartes) doivent être de type plug-in (enfichables).

2.19.2 - BATTERIES (LITHIUM ION)

Selon la puissance et l'autonomie, les batteries seront intégrées dans des modules débrochables :

- Elles seront intégrées dans des modules échangeables à chaud sans avoir à commuter la charge sur le by-pass.
- Les modules seront enfichés dans les slots de l'armoire ASI ou dans les slots d'une armoire supplémentaire.
- Les modules batterie comporteront un caisson étanche aux fuites d'acide.
- Il devra être possible d'augmenter l'autonomie par rajout de modules batterie supplémentaires.

La note de calcul de dimensionnement de la configuration devra être remise avec l'offre au client en apportant un soin particulier à fournir les éléments suivants :

- Nombres de blocs batteries, marque de la batterie, nombre de branches batteries tension d'arrêt d'un bloc batteries et rendement prix pour cette note de calcul.

2.19.2.1 - ARMOIRE DE COUPLAGE

Pour simplifier le fonctionnement en parallèle des armoires ASI et la connexion avec les batteries, une armoire de couplage doit être proposée.

Elle doit être dimensionnée pour la puissance maximale du système.

2.19.3 - INTERFACE UTILISATEURS

Chaque système d'ASI doit être équipé d'une interface de contrôle commande graphique avec écran LCD couleur, déconnectable à chaud.

L'interface doit afficher l'état général, le nombre de modules de puissance connectés, les mesures (tensions et courants en entrée, sortie, batterie, les puissances kVA et kW, les événements et les alarmes de chaque module de puissance et de la globalité du système.

Un port USB permettra les mises à jour et le téléchargement du journal historique des événements et alarmes.

L'ASI sera capable de communiquer avec le système de gestion centralisé à travers :

- Une carte E/S programmable dotée d'un minimum de 6 entrées et de 8 contacts de sortie.
- Une interface RS485.

Les protocoles de communication suivants devront pouvoir être pris en charge :

- SNMP v1 / v3

Le présent lot assurera la remontée de cet onduleur via l'interface RS485 sur le GTC

2.19.4 - CARACTERISTIQUES MINIMUM A RESPECTER

Classification ASI selon CEI-EN 62040-3

VFI – SS – 111

Tension d'entrée triphasée + N + PE :	380 / 400 / 415 V paramétrable sur le synoptique
Plage de tension admissible :	340 à 480 V (400 V -15% / +20%) 400 V - 40 % lorsque P utilisation ≤ 70 % de P nominal
Fréquence d'entrée :	50 / 60 Hz configurable
Variation de fréquence admissible réseau principal :	± 10 % de la fréquence nominale
Variation de fréquence admissible réseau by-pass :	± 1 Hz (± 3 Hz, configurable sur synoptique)
Facteur de puissance en entrée * :	> 0,999 à PN
Taux de distorsion harmonique THDI entrée * :	< 2.5 % à PN, charge résistive, THDV réseau = 1% Sans filtre additionnel
Démarrage progressif :	Linéaire de 0 à 100% configurable de 1 à 60 secondes
Facteur de puissance de sortie * :	FP = 1 (kVA = kW) jusqu'à 40 °C à PN. (EN62040-3)
Tension de sortie triphasée + N + PE :	380 / 400 / 415 V paramétrable sur synoptique
Tolérance de la tension de sortie * :	< ± 1 % sur charge 100 % linéaire < ± 2 % charge non linéaire
Distorsion de la tension de sortie * :	< 1 % sur charge linéaire de 0 à 100 % de PN < 4,5 % sur charge non linéaire (norme CEI/EN62040-3)
Fréquence de sortie :	50 / 60 Hz ± 0,1 % configurable

Facteur de puissance admissible sans déclassement :	de 0,5 (charge capacitive) à 0.5 (charge inductive)
Surcharge admissible sur onduleur avant transfert by-pass :	≥125 % de P kW pour une charge FP de 0,9 10 minutes ≥150 % de P kW pour une charge FP 0,9 pendant 1 mn
Surcharge admissible sur by-pass (200 kW) :	≥ 360 A pendant 10 minutes ≥ 450 A pendant 10 minutes
Courant de court-circuit sur onduleur (sans by-pass) :	≥ 270 % In, pour le déclenchement des protections
Courant de court-circuit sur by-pass :	≥ 9000 A pendant 20 millisecondes ≥ 510 A pendant 1 seconde
Rendement * :	≥ 96 % mode double conversion (entrée CA / sortie CA)
Conformité normes CEM * :	Emission EN62040-2. classe C2 Immunité EN62040-2 classe C2 et C3
Sécurité * :	Conformité EN62040-1
Couleur de l'armoire :	RAL 7016
Protection :	IP 20 porte ouverte

Les niveaux des performances signalées par () doivent être testés et vérifiés par un organisme indépendant accrédité.

2.19.4.1 - CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Température ambiante de fonctionnement : de 0 à 40 °C pour les batteries et l'onduleur.

L'onduleur devra pouvoir fonctionner à 40 °C sans déclassement et jusqu'à 50 °C avec un déclassement inférieur ou égal à 25 %.

Humidité relative : de 0 à 95 %, sans condensation.

L'onduleur sera équipé de ventilateurs à vitesse variable permettant une réduction du bruit.

L'onduleur sera équipé de filtres à poussière.

Compatibilité batteries Lithium : L'UPS doit être compatible avec une régulation de charge de batteries au Lithium.

2.19.5 - MISE EN SERVICE ET GARANTIE

2.19.5.1 - TESTS EN USINE

Le Client se réserve le droit de réaliser des essais sur le site de fabrication de l'ASI, en suivant les méthodes définies dans la norme EN 62040-3. Ces tests vérifieront la conformité au descriptif en fonctionnalités et performances.

2.19.5.2 - MISE EN SERVICE

Après installation et raccordements de l'équipement, la mise en service sera effectuée par des techniciens salariés du constructeur, en présence du personnel exploitant, qui dans ce cadre, sera formé à l'utilisation du système.

2.19.5.3 - GARANTIE

L'onduleur doit être couvert par une garantie complète pièces et main-d'œuvre pour une période de 12 mois à compter de la date de mise en service ou de 18 mois à compter de la date d'expédition par le fabricant, selon le premier terme atteint.

2.19.5.4 - MISE EN SERVICE PAR LE CONSTRUCTEUR

Une assistance au démarrage de l'onduleur doit être incluse avec le produit et des techniciens formés par le constructeur doivent effectuer les opérations d'inspection et de test.

2.19.5.5 - NORMES

Le constructeur de l'ASI doit fournir une déclaration de conformité CE respectant les directives 2004/108/CEE et 2006/95/CE.

2.20 - ECLAIRAGE EXTERIEUR

Dépose des candélabres existants, isolation du circuit.

Prévoir d'éclairer les issues de secours et la périphérie de ces issues de secours.

Pilotage via GTC.

2.21 - PRISE ET CIRCUITS DE TERRE

2.21.1 - PRISE DE TERRE

La prise de terre générale de l'installation est existante. Le présent lot se reprendra sur les borniers de terre situés au niveau des armoires électriques existantes.

Une barrette de terre sera laissée en attente dans chaque gaine technique Electricité.

2.21.2 - CIRCUITS DE TERRE

A partir de la prise de terre et des liaisons équipotentielles principales, il sera établi un circuit principal de terre sur tous les chemins de câbles, câblette cuivre nu 25mm² fixée tous les 3m par une borne laiton nue.

Toutes les masses métalliques accessibles ou non, seront reliées au circuit de terre :

- Tableaux divisionnaires.
- Alimentation force en attente.
- Tous les appareils d'éclairage.
- Faux plafonds métalliques.
- Appareillages électriques à carcasses métalliques.
- Charpentes et bardages métalliques.
- Huisseries métalliques.
- Tuyauteries.
- Et d'une manière générale, tous les éléments conducteurs du bâtiment.

Toutes les dérivations seront calculées suivant les annexes du chapitre 54 de la norme NFC 15 100.

Les connexions entre les éléments en acier et les conducteurs en cuivre ne devront jamais être noyées dans la maçonnerie. Elles se feront à l'aide de bornes bimétal, installées en montage apparent.

3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES

3.1 - NORMES ET REGLEMENTS

Il sera procédé à l'examen de la fiabilité des composants, fiabilité contre les risques parasites, comportement aux fausses alarmes, fiabilité de réponse et résistance au sabotage.

Dans la réalisation des installations envisagées, l'Entrepreneur devra se conformer à tous les textes légaux et réglementaires en vigueur au moment de l'exécution des travaux, et notamment :

- Homologation par l'Administration des téléphones (émissions d'ondes électromagnétiques par des installations sans fil ou micro-ondes).
- Normes relatives à l'utilisation de signalisations sonores audibles de la voie publique.
- Aux règles U.T.E. et N.F.C. portant règlement sur :
 - Les composants électroniques entrant dans un système international et d'assurance de qualité.
 - Les télécommunications électroniques.

En ce qui concerne la qualité et la puissance de transmission, l'affaiblissement diaphonique entre deux communications distinctes, établies par l'installation avec le réseau, devra être supérieur à 8,5 Népers (valeur à vérifier suivant règles en vigueur au moment du chantier).

Le coefficient d'affaiblissement, apporté par l'installation, ne devra pas dépasser celui admis par les P et T au moment de la réalisation du chantier :

- Aux dispositions de l'Arrêté du 7 novembre 1941, relatif aux circuits de sécurité.
- Aux dispositions des arrêtés des 9 et 11 mai 1951, relatifs à la protection contre les troubles parasites.
- Aux dispositions des Normes NFC 91.100 et suivantes dans la série, perturbations radio électriques et système d'antiparasitage.
- Aux spécifications de fabrication des câbles téléphoniques de réseau L.121 - L.123 - L.800, éditées par le Centre National d'Etudes de Télécommunications (C.N.E.T.).

3.2 - MODE D'EXECUTION DES CABLAGES

Les câbleries courants faibles seront mises en œuvre sur des supports distincts des courants forts ou sur chemins câbles ou conduits communs à condition que ceux-ci soient équipés d'une séparation physique et qu'un tel mode de pose ne soit pas générateur de perturbations.

Elles seront dissimulées à la vue par encastrement sous fourreaux ou par l'utilisation des vides constitués par les faux plafonds.

Tout cheminement commun de plus de trois câbles sera réalisé sur chemin de câbles identique à ceux du corps d'état courants forts, les percements de poutre ou de voile d'une section supérieure à 20mm seront réalisés par le corps d'état Gros Oeuvre.

Toutes dispositions visant à éviter les perturbations électromagnétiques seront prises par l'entreprise afin que le fonctionnement des installations ne soit pas affecté par de tels phénomènes.

3.3 - ALARME INCENDIE

3.3.1 - PRINCIPES GENERAUX

Les installations seront raccordées sur le SSI de catégorie A -, technologie numérique adressable situé au PC sécurité du bâtiment.

Le découpage du bâtiment en zones de compartimentage selon U10, de détection sera conforme au dossier d'identité SSI.

La mission de coordination SSI sera assurée par : groupe CETAB

La Mise à jour du dossier d'identité SSI de l'HFME sera réalisée par le coordinateur SSI en lien avec le titulaire du présent lot, qui lui fournira l'ensemble des éléments demandés.

Le présent lot aura à sa charge :

- L'extension de cartes bus, le raccordement et la programmation du SSI.
- Des stations d'alarme manuelle situées aux issues.
- Des détecteurs automatiques répartis conformément à la réglementation.
- Des avertisseurs sonores et lumineux sélectifs.
- L'asservissement automatique des DAS : portes, coffrets de relaying, volets, clapets... (y compris le câblage).
- L'asservissement automatique des arrêts techniques.
- Un terminal déporté (TRE) dans le local accueil.
- Le maintien en service de l'installation durant la totalité du chantier.
- La mise en œuvre d'une détection minimum dans les zones en travaux avec mise hors service des détecteurs le matin et remise en service le soir une fois le chantier libéré.
- Les installations provisoires nécessaires au bon fonctionnement et au phasage.
- Création d'un nouveau bus propre à l'extension IRM, pris sur la centrale 11 de l'HFME.
- Les cheminements et supports pour les câblages SSI.
- Prestation de paramétrage de l'UAE

Il sera prévu une détection dans tous les locaux, à l'exception des sanitaires ; la diffusion du message d'évacuation via des AGS. Dans l'ensemble des sanitaires, il sera mis en place des flashes.

Détection incendie multi-ponctuelle dans l'IRM par réseau aspirant + indicateurs d'actions.

3.3.2 - PRINCIPE DE L'INSTALLATION

Le présent descriptif définit les travaux à réaliser pour l'extension du système de sécurité incendie, SSI de catégorie A, comprenant :

- Un Système de Détection Incendie adressable type 1 (**S.D.I.**) équipé de :
 - Un Tableau de Signalisation (**T.S.**).
 - Des Détecteurs Automatiques (**D.A.**) répartis suivant réglementation type U.
 - Des Déclencheurs Manuels (**D.M.**) aux issues de chaque niveau.
 - Des tableaux renvoi d'alarme avec afficheur alphanumérique par niveau.
- Un Système de Mise en Sécurité Incendie (**S.M.S.I.**) :
 - Un Centralisateur de Mise en Sécurité (**C.M.S.I.**).
 - Des Diffuseurs Sonores sélectifs (**A.G.S.**).
 - Le déverrouillage des issues de secours.

- Des Dispositifs Actionnés de Sécurité (**D.A.S.**).
- Une Alimentation électrique de sécurité (**A.E.S.**).
- L'asservissement des installations techniques (**AIT**).

3.3.3 - REGLEMENTS, NORMES, CERTIFICATION, ASSURANCE

L'installation devra être réalisée conformément aux exigences suivantes :

- Arrêté du 25 juin 1980, modifié le 2 février 1993, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements recevant du public.
- MS 58 paragraphe 1 et MS 59 paragraphe 2 sur les obligations de l'installateur et de l'exploitant d'utiliser des matériels conformes aux normes AFNOR en vigueur revêtus des estampilles NF-MIC ou NF-CMSI.
- MS 58, MS 67 et MS 69 concernant l'entretien et les consignes d'exploitation de l'installation.
- MS 66 concernant les règles spécifiques applicables aux équipements d'alarmes de type 1.
- Normes NFS 61.950 et NFS 61.962 relatives aux Systèmes de Détection Incendie.
- De la norme NFC 15-100 concernant les installations électriques basse tension "règles" et ses additifs.
- Normes NFS 61.630 à 61.940 relatives aux Systèmes de Mise en Sécurité Incendie.

L'installateur sera titulaire d'une police d'assurance couvrant sa responsabilité biennale et décennale concernant ce type de travaux

3.3.4 - DETECTEURS AUTOMATIQUES ADRESSABLES

Les détecteurs seront certifiés NF MIH.

Chaque détecteur devra comporter un voyant LED signalant une tête en alarme, les socles des détecteurs devront être polyvalents, c'est-à-dire qu'ils pourront recevoir tout type de détecteur sans aucune modification.

Chaque socle doit avoir une sortie pour un indicateur d'action déporté.

Les détecteurs seront du type :

- Détecteur optique de fumées, particulièrement adapté pour la détection de feux couvant à fort ou lent dégagement de fumée. Il doit être conforme à la norme AFNOR 61 950, et certifié NF MIH avec son tableau de signalisation associé.

Implantation : Tous les locaux à l'exception des sanitaires et escaliers. Pas de détection dans les pléniums.

Pour le local IRM, la détection sera réalisée un détecteur multiponctuel : réseau PVC dans le volume IRM et détecteur dans le local technique - Système complet mis en œuvre par le présent lot

3.3.5 - DECLENCHEURS MANUELS ADRESSABLES

Les déclencheurs manuels adressables, associés au tableau de signalisation, seront installés à 1.30m au maximum au-dessus du sol, à chaque niveau, à proximité de chaque issue.

Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type à membrane déformable. Le test s'effectuera à l'aide d'une clef spéciale sans démontage de l'appareil. Tous les déclencheurs manuels seront adressés individuellement.

3.3.6 - INDICATEUR D'ACTION

Chaque local équipé d'un détecteur sera muni d'un indicateur d'action placé dans la circulation.

3.3.7 - CABLAGE

Les bus de communication seront réalisés en câble CR1, 1 paire 9/10^{ème} d'une longueur maximum de 1000 m par ligne.

3.3.8 - CENTRALISATEUR DE MISE EN SECURITE INCENDIE (CMSI)

Le CMSI de type 1 est conforme aux normes NFS 61934 et NFS 61935. L'alimentation électrique de sécurité délivre l'énergie aux D.A.S. et est conforme à la norme NFS 61940.

Ce CMSI permet :

- D'assurer les différentes fonctions relatives à la mise en sécurité du bâtiment (compartimentage, désenfumage, alarme générale, arrêt d'équipements techniques, ...).
- La commande des DAS (Dispositifs Actionnés de Sécurité) à émission de tension et à manque de tension.
- D'assurer, sur un bus 2 fils, la communication avec les organes déportés qui, équipés d'un circuit électronique, permettent le raccordement de la voie de transmission et de la ligne de télécommande du ou des DAS.

3.3.8.1 - NOMBRE DE FONCTIONS DE MISE EN SECURITE

L'extension sera divisée en zones de compartimentage et en zones de désenfumage, conformément au dossier d'identité SSI.

L'asservissement des DAS et les arrêts techniques associés à ce découpage en zone de mise en sécurité seront réalisés de façon automatique.

3.3.8.2 - FONCTION DE MISE EN SECURITE

Les fonctions commandées par le C.M.S.I dans chaque zone de mise en sécurité seront les suivantes :

- **Compartimentage**
Commande des portes de recoupement coupe-feu.
Commandes des clapets CF télécommandés. (Voir plan CVC pour localisation et nombre).
Non-stop ascenseur a chaque niveau desservi.
- **Désenfumage**
Sans objet.
- **Fonction évacuation**
Commande des avertisseurs sonores sélectifs.
Dé condamnation des issues de secours et portes automatiques.
- **Mise à l'arrêt d'équipement électrique**
Sans objet : pas de désenfumage dans cet espace, donc pas de nécessité de couper les CTA.

3.3.8.3 - FONCTION COMPARTIMENTAGE

Cette fonction devra agir sur les Dispositifs Actionnés de Sécurité contribuant au compartimentage.

- **Portes de recouplement**

Les portes sont maintenues ouvertes pour faciliter le passage en temps normal à l'aide de ventouse électromagnétique à manque de tension.

Ces Dispositifs Actionnés de Sécurité assurant le recouplement des locaux permettront d'isoler la zone sinistrée des autres zones.

Ces portes devront être équipées de ventouse électromagnétique avec contre-plaque et bouton-poussoir de délestage, alimentés par manque de tension, en 48Vcc.

Seules les portes de communication entre 2 zones de compartimentage seront signalées en position de sécurité.

- **Clapet coupe – feu**

Les clapets coupe-feu sur les réseaux de ventilation ne contribuant pas au désenfumage, situés aux traversées de planchers et délimitant les zones de compartimentage seront asservis à l'alarme feu.

Les clapets asservis seront signalés en position d'attente et en position de sécurité.

3.3.8.4 - FONCTION DE DESENFUMAGE

Sans Objet.

3.3.8.5 - FONCTION EVACUATION

Diffusion de l'alarme

Le déclenchement de l'alarme sélective sera réalisé par avertisseur sonore différent du son AFNOR 32001 doublé d'un signal lumineux réparti dans les circulations et dans les locaux de service réputés occupés.

Câblage

Câbles résistants au feu catégorie CR1.

Commande des issues de secours et des portes de recouplement

Il s'agit de déverrouiller les portes verrouillées.

La commande automatique sera doublée d'une commande manuelle de sécurité réalisée par coffret bris de glace couleur verte.

Ces dispositifs fonctionneront à manque de tension.

3.3.8.6 - MISE A L'ARRET D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Sans objet.

3.3.9 - CABLAGES

Eléments commandés	Tension	Mode transmission	Ligne	Type de câble
Tableau de signalisation	230 V	Tension permanente	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum 3x1,5 ² (type C2)
C.M.S.I.	230 V	Tension permanente	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum 3x1,5 ² (type C2)
Détecteur automatique	24/48 V	Tension permanente	Oui	SYT1 1 paire 9/10ème
Déclencheur manuel	24/48 V	Tension permanente	Oui	SYT1 1 paire 9/10ème
Indicateur d'action	24/48 V	Tension permanente	Non	SYT1 1 paire 9/10ème
Diffuseur sonore	24/48 V	Emission de tension	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
B.A.A.S. (ligne de télécommande)	24/48 V	Manque de tension	Non	SYT1 1 paire 9/10ème
Boîtier de synthèse	24/48 V	Tension permanente	Oui	Résistant au feu 2 paires 9/10ème
Ventouse électromagnétique	24/48 V	Manque de tension	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum (type C2) 2 conducteurs
Clapets coupe-feu de ventilation	24/48 V	Manque de tension	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum (type C2) 2 conducteurs
	24/48 V	Emission de tension	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Ventilation mécanique	24/48 V	Contact sec NF	Non	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Volet de désenfumage + positions	24/48 V	Emission de tension	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Volet de désenfumage (shunt)	24/48 V	Manque de tension	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum (type C2) 2 conducteurs
Exutoire de fumée	24/48 V	Manque de tension	Non	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Coffret de relaying + Positions	24/48 V	Manque de tension	Non	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
	24/48 V	Emission de tension	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Non arrêt ascenseur	24/48 V	Contact sec NF	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum (type C2) 2 conducteurs
	24/48 V	Contact sec NO	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs
Issue de secours	24/48 V	Manque de tension	Non	Cca-s1, d1, a1 minimum (type C2) 2 conducteurs
Contrôle de position de D.A.S.	24/48 Vcc	Emission de tension	Oui	Résistant au feu (type CR1) 2 conducteurs

Nota : La section des câbles de télécommande sera fonction de la puissance utile et de la longueur de la ligne.

3.3.10 - MISE A NIVEAU DE L'UAE

Intégration des plans du bâtiment, des détecteurs et fonctions de mise en sécurité

3.3.11 - DOCUMENTS A FOURNIR

En fin de travaux, l'installateur devra fournir le Dossier d'Identité du SSI conforme aux spécifications de la norme NF 61 932 § 12 et le registre AP-MIS d'installation, précisant :

- La répartition des zones de détection avec identification des détecteurs et déclencheurs manuels les constituant respectivement.
- La répartition des zones de mise en sécurité avec identification des dispositifs actionnés de sécurité les constituant respectivement.
- La répartition des zones de diffusion d'alarme avec identification des diffuseurs d'alarme sonore ou des blocs autonomes d'alarme sonore les constituant respectivement.
- Les corrélations entre zones de détection, de mise en sécurité, de diffusion d'alarme au niveau du centraliseur de mise en sécurité.

Et incluant :

- Le(s) schéma(s) de principe et les plans de câblage détaillés de l'installation.
- Liste des matériels mis en œuvre, les documentations constructeur et certificat de conformité correspondante.
- Les instructions de manœuvre.
- L'attestation de comptabilité entre SDI et CMSI.
- Notice d'exploitation et de maintenance.

Ainsi qu'une proposition de contrat d'entretien suivant recommandations du Cahier des Clauses Partielles Type (CC) relatif à la maintenance des installations de détection d'incendie (Brochure N° 5659 des J.O.).

3.3.12 - ASSISTANCE TECHNIQUE DU CONSTRUCTEUR

Conformément aux stipulations du titre 3, l'assistance technique du constructeur sera impérativement exigée si l'installateur ne possède pas la qualification AP-MIS.

Sous la responsabilité et à la charge du constructeur, cette assistance technique inclura :

- L'étude du projet, la rédaction et la fourniture des plans d'exécution.
- Le support technique en cours de chantier.
- La mise en service et le contrôle de l'installation en fin de travaux.
- La prise en charge des obligations de l'installateur lors d'essais et contrôle de l'installation.
- La fourniture du Dossier d'Identité du S.S.I. et du Registre AP-MIS d'installation.
- La formation des utilisateurs.
- La fourniture d'une proposition de contrat d'entretien.

L'installation sera conforme et réalisée suivant :

- L'arrêté du 19/11/2001 ; complétant et modifiant le règlement de sécurité incendie dans les établissements recevant du public.
- Les normes NFS 61 930 à 61 940.
- La norme AFNOR NF/S 32 001 sur la nature du son modulé d'évacuation.
- Les exigences de la qualification d'entreprise APMIS.
- L'instruction technique 248 (circulaire du 3 mars 1982).

3.4 - TELEPHONE ET MATERIEL ACTIF

Il n'est pas prévu la fourniture de téléphones et la programmation de l'autocom. A charge de l'hôpital.

Il n'est pas prévu la fourniture des postes terminaux. A charge de l'hôpital.

Il n'est pas prévu les switchs et le brassage des RJ : A charge de l'hôpital.

3.5 - RESEAU INFORMATIQUE

3.5.1 - ORIGINE DES INSTALLATIONS

Le réseau informatique sera entièrement banalisé

Raccordement sur baie LAN RG SOUS SOL pour le sous-sol du bâtiment IRM : raccordement cuivre direct, car distance OK.

Raccordement sur baie LAN RDC pour le RDC ET R+1 du bâtiment IRM : raccordement cuivre direct, car distance OK.

Pas de répartiteur VDI à créer dans le bâtiment IRM.

La distribution sera effectuée sur des chemins de câbles CFA. Toutes les liaisons seront repérées tant du côté sous répartiteur que du côté prise RJ45.

3.5.2 - OBJET DES TRAVAUX

Les installations décrites ont pour but d'assurer la desserte générale du bâtiment en postes téléphoniques et informatiques. Les câblages seront qualifiés catégorie 6 Classe A (EA2).

La prestation comprendra :

- La mise en place du système de câblage Catégorie 6A / Classe EA2 en extension sur les deux répartiteurs existants.
- La mise à la terre sera également effectuée conformément aux normes en vigueur.
- Le test et la validation Catégorie 6A / Classe EA2 en « Channel » et les tests optiques, conformément aux normes en vigueur.

Précâblage :

- Catégorie 6A - 10 Gigabit (EA2) - SFTP et POE+ Acome.

Connectique :

- RJ45 COMMSCOPE.

WIFI :

- Prévoir des attentes en plafond : RJ45 (sous faux plafond) et pose des bornes fournies par l'hôpital.



Baie LAN RDC BAIE LAN REP GENERAL R-1

3.5.3 - NORMES ET DOCUMENTS APPLICABLES

Le système de câblage doit être conforme aux normes génériques des câblages structurés.

ISO/CEI 11 801 :2010 Norme Internationale. (Liaisons classes E, E_A, F et F_A).

ISO/CEI 14763-1 part 1 Installation câblage – Administration.

ISO/CEI 14763-2 part 2 Installation câblage – Planning et installation.

ISO/CEI 14763-3 part 3 Installation câblage – test câblage optique.

CEI 61936-1 part 1 Spécifications pour le test du câblage cuivre.

NFC 15 100 Installation électrique basse tension.

NFC 15 900 Compatibilité entre les courants forts et faibles.

IEEE 802.3 an 10 gigabit sur paires torsadées blindées.

IEEE 802.3af et IEE 802.3at Spécifications Power over Ethernet PoE et PoE+.

ISO/IEC 18010 Cheminements et locaux pour système de câblage.

3.5.4 - EQUIPEMENT SUR LES REPARTITEURS EXISTANTS

L'Equipement sera le suivant :

- Panneaux RJ45, 24 ports pour les prises informatiques dans la zone d'influence de l'armoire.
- Cordons de brassage cuivre 4 p cat 6A pour chaque prise RJ : 50 % en 1 m et 50 % en 2 m.

3.5.5 - LES POSTES DE TRAVAIL OU POINT D'ACCES (PA)

Equipés de prises RJ 45 cat 6A.

3.5.6 - RESEAU CABLE CUIVRE

3.5.6.1 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET PERFORMANCES

Le réseau informatique et téléphonique sera réalisé par le présent lot aux normes de la catégorie 6A.

Il sera prévu la fourniture et pose de câbles 100 ohms, 1x4 paires, de catégorie 6A SFTP entre les prises RJ45 des postes de travail et les prises RJ45 installées dans les sous-répartiteurs existants.

Nota : Le câblage des prises sera conforme à la norme internationale **ANSI/EIA/TIA 568 B**.
Les câbles seront de catégorie 6A SFTP et raccordés sur des bandeaux 24 ports au format KESTON.

Les mesures de câbles devront être réalisées sous la norme ISO 11801 en « PERMANENT LINK » et satisfaire les normes de la catégorie 6A.

3.5.6.2 - INSTALLATION

Les câbles seront installés conformément aux recommandations du constructeur et selon les meilleures règles d'usage.

Les chemins de câbles et conduits ne seront pas remplis plus que les spécifications définies dans la norme ISO/IEC 14763-2.

Les câbles seront installés en longueurs continues (sans épissure) du point d'origine jusqu'au lieu de destination, sauf spécifications écrites dans ce document.

Si les épissures étaient autorisées, elles devront être accessibles et protégées dans des coffrets ou panneaux adaptés pour une exploitation aisée.

Le rayon de courbure minimum et la force maximum de tension du câble devront être respectés.

Les faisceaux de câbles et les câbles horizontaux devront être tenus avec un intervalle maximum de 1.2m. En aucun cas les câbles reposeront sur le faux-plafond.

Les faisceaux de câbles horizontaux ne devront pas excéder 48 câbles de façon à éviter l'écrasement et déformation des câbles situés en dessous du paquet de câbles.

Les câbles seront installés au-dessus du système sprinkler anti-incendie et ne devront en aucun cas, être attachés à ce genre d'équipement. Le système de câblage ne devra pas interférer avec les équipements de sécurité (obstruction de valves, clapets incendie ou alarme ou équipements de contrôle similaires).

Les câbles ne devront pas être attachés aux supports de faux-plafond ou d'éclairage.

Toute détérioration du câble ou non-respect des règles du constructeur, durant l'installation, nécessitera le remplacement immédiat du lien en question, par l'installateur à ses frais.

Les câbles seront identifiés par une étiquette auto-adhésive conforme à ce document (paragraphe Documentation). L'étiquette du câble devra être visible derrière le plastron lors du démontage de la prise.

Le rayon de courbure du câble écranté / blindé, installé ne devra pas excéder 4 fois le diamètre du câble, en aucun point du cheminement.

La force de tension du câble écranté / blindé ou du faisceau de câbles ne devra pas dépasser 150 N.

3.5.6.3 - SEPARATION DES FLUIDES

Dans le cas où l'on est amené à faire cheminer parallèlement les câbles voix/données et les câbles d'énergie, une distance minimale de 30cm doit être respectée.

En distribution de bureaux et sur de courtes longueurs, cet écartement peut être réduit à

- 2 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 2m de long au total.
- 5 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 5m de long au total.

Tout croisement avec les câbles d'énergie se fera à angle droit pour éviter les couplages.

Une distance de 3m doit être respectée entre les câbles ou les équipements de distribution et tout appareil électrique susceptible d'émettre des parasites (moteur industriel, onduleur, redresseur, poste de transformation, néon, etc.).

3.5.7 - REPERAGE DES LIAISONS ET DES PRISES

Toutes les liaisons seront repérées tant du côté répartiteur que du côté prise RJ45.

Les références seront proprement inscrites sur les étiquettes qui seront collées sur le porte étiquette du boîtier de la prise RJ45 d'une part, et côté sous répartiteurs sur les portes étiquettes correspondant à chaque bloc de modules de raccordement (il est rappelé que le porte étiquette doit être solidaire du boîtier).

Celui-ci devra s'assurer en fin d'exécution, de la bonne qualité technique et de la conformité au cahier des charges des installations.

3.5.8 - RESEAU DE MASSE ET TERRE

Le système de câblage sera équipé d'un réseau de masse associé au cheminement du backbone. Ce réseau de masse sera utilisé pour connecter toutes les masses des équipements métalliques utilisés pour supporter le système de câblage (équipements, supports, coffrets, chemins de câbles...). Le réseau de masse sera installé indépendamment des installations électriques (bien qu'il soit relié à la terre commune électrique) et il sera conçu selon les recommandations définies dans les normes CEI 60364 et ISO/IEC 14763-2.

Chaque bâtiment sera équipé d'une barre principale de terre. La barre principale de terre sera reliée à la terre électrique du bâtiment. Chaque répartiteur d'étage sera équipé d'une barrette de terre. Celle-ci sera reliée, au travers du cheminement du backbone aux autres répartiteurs d'étage. De plus les colonnes montantes véhiculeront des câbles de terre reliant les barrettes vers la barre principale de terre.

L'objectif de ce système est de fournir un système maillé le plus possible pour réduire les effets de bouclage de masse.

3.5.8.1 - SPECIFICATIONS DES PRODUITS DE MISE A LA TERRE

Au niveau du répartiteur d'étage, tous les racks/baies, équipements métalliques, chemins de câbles, etc. entrant ou existant, seront mis à la terre au niveau de la barrette de terre du local. Le conducteur de cuivre de liaison sera de diamètre minimum 4.1mm.

Les panneaux de brassage fixés dans la baie / rack, doivent assurer la continuité de masse, soit directement par le contact métallique (montants électrozingués), soit par une chaînette de masse reliant tous les panneaux à la baie / rack.

Le conducteur sera de diamètre minimum 1.6mm, il sera continu, attachant tous les panneaux de haut en bas jusqu'à la baie / rack.

Tous les fils utilisés pour les mises à terre seront identifiés avec une isolation verte ou vert/jaune. Les fils non-isolés seront identifiés à chaque point d'arrêt avec une enveloppe de bande verte ou vert/jaune. Tous les câbles et barrettes de terre seront identifiés et marqués conformément à la documentation remise en fin d'affaire.

3.5.8.2 - INSTALLATION DE LA MISE A LA TERRE

Le réseau de masse et de mise à la terre sera conforme aux recommandations des normes du CEI 60364 et d'ISO/IEC 14763-2, ainsi que la norme nationale en vigueur. Il sera installé selon les meilleures pratiques en matière d'industrie.

3.5.9 - TESTS

Toutes les liaisons seront testées à 100% après installation. L'installateur vérifiera tous les conducteurs et fibres optiques de tous les câbles installés.

Tout défaut dans la chaîne de liaison du système de câblage installé incluant sans limite câble, connecteurs, alimentation au travers de coupleurs, panneaux de brassage, cordons, seront réparés ou remplacés de façon à assurer un bon fonctionnement à 100% des conducteurs utilisables de toutes les chaînes de liaisons installées.

Toutes les liaisons "channel" seront testées en conformité avec ce document présent, le contrat ND&I, et les meilleures pratiques en vigueur. Si un de ces impératifs est contradictoire avec les deux autres, l'installateur sera tenu d'apporter tout complément d'information au client pour clarification et résolution.

3.5.9.1 - TESTS DE LA PARTIE CUIVRE

Chaque canal de transmission (channel) sera testé sur toutes les paires et/ou conducteurs.

Les tests ISO/IEC 11801 :2010 Classe E_A Channel seront effectués avec un appareil bidirectionnel au minimum classe IIIe (voir classe IV) et avec les têtes de mesure génériques comme spécifiées dans la norme IEC61935-1.

Les fiches de tests seront sous format de fichier Adobe Acrobat.

Chaque fiche de test fera ressortir les informations suivantes :

- Numérotation de la prise, conforme à identification demandée par le client.
- Contrôle de continuité.
- Mesure de la longueur.
- Mesure de l'affaiblissement.
- Mesure de la paradiaphonie NEXT.
- Mesure de la paradiaphonie cumulée PSNEXT.
- Mesure de l'ACR-F (anciennement l'ELFEXT) et du PSACR-F (PS ELFEXT).
- Mesure de l'ACR-N.
- Mesure du temps de propagation et du skew.
- Mesure du Return Loss.

100% des tests doivent être corrects, toute liaison non-conforme sera réparée ou remplacée sans surcout pour le client.

Nota important : Conformément à la norme ISO 11801 :2010, la mesure de diaphonie exogène PSANEXT et PS AACR-F n'est pas nécessaire si la solution blindée proposée garantit une marge de 25 dB sur l'affaiblissement de couplage normalisé.

En cas contraire, il faudra tester au minimum 3% des liaisons installées.

3.5.9.2 - TESTS DE LA PARTIE OPTIQUE

Les liaisons en fibre optique de l'installation seront testées en conformité avec les spécifications de test sur site définies par la norme internationale ISO/IEC 11801 :2010 et la norme IEC 14763-3, ou bien encore suivant une application particulière au client qui nécessiterait des limites spécifiques.

3.5.9.3 - SPECIFICATIONS GENERALES

La norme ISO/IEC 11801 :2010 définit clairement l'architecture passive du réseau informatique, en incluant câble, connecteurs, et épissures (si présentes), entre deux panneaux optiques (ou interconnexions optiques).

100% des liens de câblage installés doivent être examinés et doivent passer les conditions des normes mentionnées ci-dessus et comme détaillées ci-dessous. N'importe quel lien échouant doit être documenté, diagnostiqué et corrigé. La modalité de reprise sera suivie avec un nouvel essai pour montrer que le lien corrigé répond aux exigences d'exécution. Le résultat final de conformité des essais pour tous les liens sera fourni dans le dossier de résultats d'essai.

3.5.9.4 - PARAMETRES DE TEST / PERFORMANCE

La norme internationale ISO/IEC 11801 :2010 définit comme unique performance et prescrit comme unique paramètre de test, la mesure d'affaiblissement du lien optique, ceci quand les composants optiques sont reconnus par la norme. L'affaiblissement du lien sera intégré selon les spécifications entrant dans la norme ISO/IEC 11801 :2010.

Le câblage horizontal de distribution optique (FTTD) sera mesuré aux deux longueurs d'onde 850 nanomètres (nm) et 1300 nm avec une source à diode LED et un mesureur de puissance reçu.

Le câblage optique Backbone multimodale sera testé également aux deux longueurs d'onde 850 nm et 1300 nm, mais dans les deux directions. Les tests seront effectués conformément à la norme internationale IEC 14763-3.

Cette mesure reflète la réalité, puisque l'équipement réseau verra l'affaiblissement mesuré en utilisation normale.

3.5.9.5 - LONGUEUR ET AFFAIBLISSEMENT DES INTERCONNEXIONS

Chaque liaison sera testée à l'aide d'un réflectomètre optique (OTDR) pour vérifier la longueur de câble optique installée et les pertes des interconnexions. La mesure de la longueur sera faite en conformité avec la norme IEC 61300-3-4, Insertion méthode A. La mesure pour déterminer les pertes d'affaiblissement des interconnexions sera effectuée conformément aux recommandations des constructeurs et suivant les meilleures pratiques en vigueur.

Cette méthode de test sera effectuée si une ou plusieurs de ces conditions apparaissent :

- Quand le client souhaite ce type de mesure.
- Quand il y a des liens externes et/ou des épissures optiques sont présentes.
- Quand la longueur mesurée / estimée en photométrie est supérieure de plus de 10% de la longueur réelle installée.
- Quand des résultats inexplicables et anormaux sont obtenus durant les tests en photométrie.
- Quand un câble a subi des conditions extrêmes ou a été installé difficilement.

3.6 - DISTRIBUTION DES PROGRAMMES TELEVISION

Distribution via le réseau VDI : pas de matériel actif à mettre en œuvre par le présent lot.

3.7 - APPEL MALADES

3.7.1 - GENERALITES

Les installations seront traitées en unités indépendantes et reliées au système central de l'hôpital.

Le système mis en œuvre gèrera uniquement les appels malades.

La technologie sera obligatoirement **filaire**.

Le matériel sera de marque : **ACKERMANN**.

Mise en œuvre d'une CENTRALE ACKERMAN IP + à ajouter dans le local RDC urgences VDI.

Le personnel soignant sera informé d'un appel par des tableaux afficheur alphanumérique placés dans les salles de contrôle, et simultanément par appel sur le téléphone portable DECT.

La prestation comprendra la fourniture et la pose des équipements, le câblage, la réalisation des bus appels malades, la programmation de la centrale et la mise en réseau de la centrale sur le réseau appel malade du centre hospitalier.

- Locaux à traiter :
 - Attentes couchées : tirettes appel malade au niveau de la gaine tête de lit.
 - Box déshabilleur : tirettes appel malade au niveau de chaque box.
 - Sanitaires.

L'unité appel malade mise en œuvre sera raccordée au réseau appel malade de l'établissement via une liaison bus. Prestation à la charge du présent lot.

3.7.2 - FONCTIONS

Appel d'urgence.

Appel d'assistance soignants.

Présence personnel soignant.

Renvoi d'appel dans tous les locaux en présence équipés d'un afficheur alphanumérique avec identification du local et de la nature de l'appel : Les attentes « couchées et assises » de l'IRM doivent être renvoyées au pupitre IRM, et les attentes « assises et couchées » de sénologie doivent être renvoyées au secrétariat de sénologie ou DECT des manip de sénologie.

Scrutation automatique des défauts.

Câblage BUS

3.7.2.1 - EQUIPEMENT APPEL MALADE

3.7.2.1.1 - Equipement des locaux

1 Hublot de porte 4 champs avec leds.

1 Tirette d'appel sanitaire rétroéclairé avec cordon PVC et avec indice de protection IP54 et sécurité avec éjection cordon à 25 KG de traction

1 Terminal ZT

Pour les attentes couchées :

Eclairage d'ambiance et de lecture intégrés et commandés par poire appel malade.

Unité d'appel à chaque lit composé de :

- Un bouton d'appel.
- Un voyant de tranquillisation LED.
- Icone électroluminescent (visible la nuit).
- Un cordon de 3 m avec fiche auto éjectable ou magnétique.
- Une prise magnétique auto-éjectable mise en œuvre sur GTL.
- La poire sera IP67.
- 1 commande circuit d'éclairage.

3.7.3 - AFFICHEUR DE COULOIR

Il sera prévu par couloir un afficheur au RDC et au R+1.

3.7.4 - TRANSFERT D'APPELS SUR LA TELEPHONIE SANS FIL DECT

Programmation à réaliser.

3.8 - CONTROLE D'ACCES

3.8.1 - OBJET ET GENERALITES

Le présent descriptif technique a pour objet de définir les prestations relatives à l'extension du système de contrôle d'accès existant, dans le cadre de travaux réalisés au sein d'un établissement hospitalier.

L'extension porte sur 12 points d'accès supplémentaires, dont la localisation précise est indiquée sur les plans du projet. L'entrepreneur devra en prendre connaissance avant toute intervention et vérifier la compatibilité de l'installation projetée avec les équipements existants.

L'ensemble des travaux sera réalisé sans interruption du service de contrôle d'accès existant. Tout arrêt partiel du système devra faire l'objet d'une demande préalable auprès du service technique de l'établissement, avec un préavis minimum de 48 heures.

3.8.2 - SYSTEME EXISTANT – COMPTABILITE

Le système de contrôle d'accès en place sera étendu. L'entrepreneur devra :

- Prendre connaissance de l'architecture matérielle et logicielle du système existant auprès du gestionnaire de l'établissement.
- Vérifier la version du logiciel de gestion et la capacité d'extension disponible (nombre de portes, de lecteurs, de cartes).
- Utiliser exclusivement des équipements compatibles avec la centrale existante, homologués par le fabricant.
- Assurer la mise à jour du logiciel de gestion si nécessaire, aux frais de l'entrepreneur.
- Fournir avant démarrage des travaux une note de compatibilité validée par le support technique du fabricant.

3.8.3 - ARCHITECTURE RESEAU ET RACCORDEMENT IP

3.8.3.1 - RESEAU DE COMMUNICATION

Les nouveaux contrôleurs de portes seront raccordés au réseau IP de l'établissement via des commutateurs réseau dédiés aux courants faibles. (TCP/IP, RS485 ou OSDP selon configuration).

L'entrepreneur sera responsable de :

- La fourniture et la pose de câbles réseau de catégorie 6A FTP entre les armoires de distribution et les contrôleurs de portes.
- Le raccordement sur les baies de brassage existantes, en coordination avec le service informatique de l'établissement.
- La configuration des adresses IP des contrôleurs (plan d'adressage fourni par le maître d'ouvrage).
- Les tests de connectivité et de communication avec le serveur central de gestion des accès.

3.8.3.2 - ALIMENTATION ELECTRIQUE

Chaque contrôleur de porte sera alimenté en 230 V AC, avec protection par disjoncteur différentiel.

Un bloc d'alimentation à découpage avec batterie de secours (autonomie minimale 4 heures) sera prévu par contrôleur ou par groupe de contrôleurs, selon l'architecture retenue.

3.8.4 - ÉQUIPEMENTS MIS EN ŒUVRE PAR POINT D'ACCES

3.8.4.1 - LECTEURS DE BADGES – COTE ENTREE

Chaque porte sera équipée, côté zone protégée (entrée), d'un lecteur de badges de technologie sans contact conforme aux spécifications du constructeur en place :

- Technologie : RFID 13,56 MHz (MIFARE DESFire EV2 ou supérieur) – compatible avec le parc de badges existant de l'établissement.
- Indice de protection : IP55 minimum – IK07 minimum pour les zones à risques.
- Rétroéclairage LED avec signalisation visuelle d'état (accès autorisé / refusé).
- Signal sonore de confirmation de passage.
- Fixation sur boîtier encastré ou en saillie selon configuration de la porte – visserie inviolable.
- Câblage par câble blindé 8 brins – longueur maximale conforme aux préconisations fabricant.

3.8.4.2 - BOUTONS POUSSOIRS ET BOUTONS VERTS – COTE SORTIE

La sortie de chaque zone contrôlée sera assurée par :

- Un bouton poussoir de demande de sortie (DDS) à contact NO, boîtier saillie ou encastré – étiquette 'SORTIE' – câblage sur entrée dédiée du contrôleur.
- Un bouton vert de déverrouillage d'urgence (BG – Bouton Vert) avec brise-glace, conforme à la réglementation incendie ERP, installé à proximité immédiate de chaque porte – câblage sur circuit de déverrouillage indépendant.

Le bouton vert de déverrouillage d'urgence sera positionné conformément aux prescriptions de l'article MS 60 de l'arrêté du 25 juin 1980 et de la notice de sécurité du SSI. Sa hauteur de pose sera comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol fini.

3.8.5 - DISPOSITIFS DE VERROUILLAGE

3.8.5.1 - VENTOUSES ELECTROMAGNETIQUES 300 KG – PORTES BATTANTES

Les portes battantes non automatiques seront équipées de ventouses électromagnétiques de 300 daN en applique sur chaque vantail, caractéristiques :

- Force de maintien : 300 kg (2 940 N) minimum, certifiée par essai.
- Tension d'alimentation : 12 Vcc ou 24 Vcc selon contrôleur.
- Consommation : ≤ 500 mA en maintien.
- Type de fonctionnement : fail-safe (déverrouillage sur coupure d'alimentation).
- Fixation : applique murale ou sur chape de sol avec contre-plaque sur vantail – visserie inviolable.
- Conformes NF S61937.
- Câblage : câble 2 x 1,5 mm² sous conduit IRO ou chemin de câbles.

3.8.5.2 - ACTION SUR PORTES AUTOMATIQUES

Pour les portes automatiques existantes ou neuves identifiées sur les plans, le contrôle d'accès sera intégré en action directe sur la commande d'ouverture du motoriste :

- Raccordement sur l'entrée de commande dédiée du coffret de motorisation (contact sec NO).
- Temporisation d'ouverture paramétrable depuis le logiciel de gestion.
- Maintien en position ouverte possible depuis le poste de surveillance.
- Vérification de la compatibilité avec le motoriste existant obligatoire avant toute intervention.

3.8.6 - DEVERROUILLAGE AUTOMATIQUE PAR LE SSI

L'ensemble des portes en contrôle d'accès sera intégré au Système de Sécurité Incendie (SSI) conformément aux prescriptions de la norme NF S 61-932 et aux exigences du SDIS. En cas de déclenchement du SSI :

- Déverrouillage automatique et immédiat de toutes les portes concernées par la zone de mise en sécurité.
- Priorité absolue du SSI sur le contrôle d'accès – aucun badge ne peut empêcher le déverrouillage.
- Raccordement sur la sortie de commande dédiée du CMSI (contact sec – polarité à vérifier avec le lot SSI).
- Câblage en câble résistant au feu CR1 (C1) 2 x 1,5 mm² entre CMSI et dispositifs de déverrouillage.
- Surveillance du câblage par le système de contrôle d'accès – signalisation de défaut en cas de coupure.
- L'entrepreneur du présent lot assurera la coordination technique avec le titulaire du lot SSI pour la définition des interfaces et le planning des essais fonctionnels croisés.

3.8.7 - REPERAGE SUR PLANS – IDENTIFICATION DES PORTES

Les 12 portes à équiper sont identifiées sur les plans du projet (plans de masse, plans de niveaux). Chaque porte fait l'objet d'un repère alphanumérique unique (ex. CA-01 à CA-12) reporté sur les plans d'exécution que l'entrepreneur établira en phase préparatoire.

L'entrepreneur devra fournir, avant démarrage des travaux :

- Un plan de câblage de principe avec cheminement des câbles et localisation des contrôleurs.
- Un tableau de synthèse par porte (référence, type de verrou, type de lecteur, zone SSI associée).
- Un schéma unifilaire des alimentations.

3.8.8 - ESSAIS – FORMATION – DOCUMENTS DE FIN DE TRAVAUX

À l'issue des travaux, l'entrepreneur réalisera les essais suivants en présence du maître d'œuvre et du représentant du service technique de l'établissement :

- Test de chaque lecteur de badge (badge autorisé / badge refusé / badge perdu)

3.9 - VIDEO SURVEILLANCE

3.9.1 - SURVEILLANCE VIDEO DES PATIENTS

Attentes couchées service IRM : prévoir caméra côté attente couchée et pupitre de surveillance près des consoles des manipulateurs radios.

Attente couchée service sénologie : prévoir caméra côté attente couchée et pupitre de surveillance à partir de l'accueil de sénologie.

Salle prépa patients : prévoir caméra côté salle prépa patients et pupitre de surveillance à partir des consoles des manipulateurs radios (poste de commande) → en option.

Pour la visualisation des caméras, prévoir la mise en place d'un décodeur numérique sur chaque pupitre de surveillance ainsi qu'un écran de visualisation. (Les écrans de visualisation seront fournis par la DSI).

3.9.1.1 - CABLAGE

Il sera prévu d'installer une prise RJ45 au droit de chaque caméra (chaque point de raccordement RJ Vidéo devra être placé sous plafond de manière à être non-accessible à la main).

Il sera prévu d'installer une prise RJ45 ainsi que 2 prises de courant au droit de chaque ensemble décodeur / écran de visualisation.

Pour le câblage CFO/CFA, se reporter aux lots respectifs décrits précédemment.

3.9.2 - GENERALITES CYBERSECURITE DES CAMERAS

Toutes les caméras doivent adopter les généralités techniques suivantes ou équivalentes :

- L'aspect cybersécurité.
- La certification ONVIF.
- L'analyse d'image intégrée des caméras, sans serveur ni licence supplémentaire facilitant la flexibilité des utilisateurs par les règles d'alertes, la recherche contextuelle à travers la relecture d'image (grâce aux métadonnées qui remontent parfaitement dans les VMS du marché).
- La qualité d'image (Starlight, WDR ou HDR dynamique, excellente résolution...).
- Un système de gestion centralisée doit simplifier le processus de mise à jour des firmwares des caméras et de tous les équipements intervenant dans le périmètre vidéo. Cela inclut la récupération automatique des packages de mise à jour et la gestion du déploiement de manière aussi automatisée que possible.

La sécurité des données

- Un certificat d'origine du constructeur rendant la caméra unique.
- Les caméras sont accessibles au travers du protocole HTTP, mais les clients web doivent être réorientés vers le protocole HTTPS grâce au protocole HSTS. Le protocole HTTP peut être désactivé au profit du protocole HTTPS.
- Le protocole Telnet ainsi que le protocole propre au fabricant doivent pouvoir également être désactivés.

- Les flux vidéo doivent être chiffrés et compatibles au format SRTP et RTSPS.
- Les caméras ne doivent pouvoir accepter que les micrologiciels (firmware) signés par le constructeur afin de garantir l'absence de logiciels malveillants (malware).
- Tous les équipements doivent être en mesure de s'authentifier sur le réseau en utilisant le protocole 802.1x, la mise en place d'un réseau hautement sécurisé au travers de ce protocole sera ainsi obligatoire (commutateurs compatibles et serveur d'authentification Radius).

3.9.3 - DESCRIPTIF MATERIEL

3.9.3.1 - CAMERA DOME

Les caméras dômes intérieures fixes devront être du constructeur BOSCH ou équivalent et devront présenter au minimum les caractéristiques suivantes :

- Résolution vidéo : 5 MP - 2592 x 1944 à 30 images/sec.
- 4 flux vidéo H.265 réglables individuellement.
- Objectif avec une focale variable motorisée de 3.4 à 10.2 mm avec un contrôle de type P-iris.
- Champ de vision réglable H (29° à 95°), V (22° à 71°) – Rotation à 90° (réglage en mode couloir).
- Plage dynamique de 105 dB WDR minimum (mesurée en accord avec la norme CEI-62676) plage dynamique étendue à 120dB.
- Conformité ONVIF Profil S, G, T, M (EN 50132-5-2, EN 62676-2).
- Les métadonnées doivent être accessibles via le protocole MQTT présent nativement dans la caméra.
- Fonctions d'analyse vidéo intelligente intégrées nativement.
- La caméra doit être équipée d'un slot microSD permettant d'accepter des cartes mémoire jusqu'à 2To.
- Protection contre l'eau et la poussière : IP66 & NEMA type 4X, IK10 pour les caméras extérieures.
- Alimentation IP POE+.

3.9.3.2 - DECODEUR NUMERIQUE

Fonction principale :

- Un décodeur vidéo Axis convertit des flux vidéo IP (réseau) en signal vidéo exploitable sur un écran ou un moniteur **sans nécessiter de PC ou de VMS (gestion vidéo)**. Il permet l'affichage en direct de plusieurs flux ou en mode multivue.

Caractéristiques techniques :

- Le décodeur numérique devra être du constructeur AXIS ou équivalent et devra présenter au minimum les caractéristiques suivantes :
 - Décodage vidéo :
 - Supporte les flux IP en H.264/H.265 ou autres formats standards.
 - Résolutions jusqu'à 4K UHD (3840×2160) et/ou Full HD (1920×1080).
 - Multi-flux : affiche plusieurs flux simultanément en mode multi-vue ou séquence.
 - Sorties vidéo/audio :
 - Sortie HDMI™ pour moniteur ou écran.
 - Sortie audio intégrée (ligne ou HDMI) pour son en direct.

- Alimentation et Réseau :
 - Alimentation via PoE (IEEE 802.3af/at) ou alimentation DC alternative.
 - Connectivité réseau : RJ-45 10/100/1000BASE-T.
- Sécurité & Protocoles :
 - Supporte les protocoles réseaux standards (IPv4/IPv6, RTSP, RTP/RTCP, HTTPS, DHCP, SNMP, etc.).
 - Fonctionnalités de sécurité (certificats, cryptage, contrôle d'accès).
- Stockage & Extensions :
 - Certains modèles peuvent disposer d'un slot microSD pour enregistrement local ou stockage temporaire.

3.10 - INTRUSION

Sans objet.

3.11 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)

3.11.1 - PRINCIPE

La GTC est un outil permettant de collecter toutes les informations relatives au fonctionnement des équipements du Bâtiment et de les piloter de façon automatique et rationnelle.

Les fonctions assignées au système sont les suivantes :

- Gestion de l'énergie : comptages des énergies et fluides.
- Télésurveillance des équipements techniques : alarmes techniques, alarmes anti-intrusion.
- Commande marche/arrêt et programmation par zone des installations
 - Chauffage, ventilation.
 - Eclairage.

Le lot électricité traitera les points GTC liés à son lot et les intégrera dans la supervision, le CVC en fera de même avec ses points. Il y aura donc deux interventions distinctes sur la supervision.

3.11.2 - AUTOMATISMES DE REGULATION

3.11.2.1 - PRE-REQUIS

Avant toute commande de matériel, il sera fourni une analyse fonctionnelle complète pour validation.

3.11.2.2 - MATERIEL ET RACCORDEMENT

Les automatisations des installations seront gérées au travers d'équipements de régulation autonomes répartis comme suit :

- Des automates communicants lorsque le nombre de points gérés est important (locaux techniques HVAC, matériels HVAC indépendants, locaux techniques des autres lots) à raison d'un régulateur par local et d'un régulateur par centrale de traitement d'air, automates certifiés BACnet-BBC. Ces automates embarqueront un serveur web pour accès aux données de l'automate directement depuis un navigateur sur les VLAN GTC.
- Des régulateurs terminaux communicants pour des applications moins complexes nécessitant moins de points de gestion (unités terminales), automates certifiés BACnet.

Ces éléments seront positionnés selon le principe suivant :

- Automates : installation dans des armoires électriques compartimentées, avec cellules pour puissance et cellules pour automatisme, à raison d'une armoire par local technique.
- Régulateurs terminaux : installations suivant localisation dans des coffrets en imposte de porte d'accès au local desservi, côté circulation.
- Passerelles de communication bus/IP : placées dans les locaux VDI de la zone alimentée.

L'ensemble des appareils de régulation sera alimenté depuis le réseau électrique ondulé afin de se prémunir des risques liés à d'éventuelles microcoupures électriques ou ruptures d'alimentation en énergie électrique.

Dans un souci d'homogénéité des équipements, des impératifs de continuité d'exploitation et de sécurité, il sera prévu les marques suivantes :

- Marque des automates de régulation : Sauter ou Schneider.
- Marque des passerelles BacNet MSTP/ BacNet IP : Metz Connect type BMT.

3.11.2.3 - PROGRAMMATION ET MISE EN SERVICE

La totalité de la programmation sera réalisée sur l'automate/régulateur terrain, pour un fonctionnement autonome en cas de perte de liaison VDI.

Le nom des automates respectera la convention suivante :

- N_[N°INSTANCE]_[Intitulé de l'équipement]_[Bâtiment].

Il sera fourni à la mise en service :

- Le programme modifiable original de chaque automate.
- Le fichier EDE-BacNet de chaque automate renseigné en français parfaitement intelligible, qui sera soumis à validation.

3.11.2.4 - MODE DE COMMUNICATION DES DIFFERENTS NIVEAUX

Il sera prévu :

- Liaison entre les actionneurs, les commandes et les équipements analogiques (capteurs) vers les régulateurs par câblage ou par bus.
- Liaisons régulateurs terminaux par groupes de matériels dans la zone fonctionnelle par bus BacNet MSTP vers passerelle MSTP/IP
- Liaison des passerelles et des automates au serveur GTB via le réseau VDI hors lot sous protocole BacNet-IP.

Il est proscrit :

- Toute liaison avec du câble RJ45 : les seuls arrivées RJ45 seront celles amenées par le VDI au droit de chaque automate ou passerelle.
- Tout sous réseau type Ethernet de liaison entre automates. Le concept de raccordement sera respecté : 1 adresse IP = 1 numéro de prise = 1 adresse MAC. Ce point de raccordement sera l'interface entre le lot technique et le réseau VDI de l'établissement.

3.11.2.5 - INTEGRATION DE PRODUITS TIERS

Les informations en provenance des différents lots (électricité, plomberie, fluides médicaux, etc...) seront reprises sur des automates dédiés respectant les règles ci-dessus.

Les gros équipements spécifiques, s'ils n'assurent pas une connectivité directe suffisante en Bacnet IP ou en ModBus IP, seront mis en communication avec la GTC via des automates reprenant point par point.

3.11.3 - TRAVAUX DE GTC A REALISER

3.11.3.1 - ORIGINE DES PRESTATIONS

L'origine des prestations sera l'ensemble des fichiers EDE-Bacnet renseignés en français parfaitement intelligible par l'automaticien : un fichier EDE-Bacnet par automate ou équipement sur le réseau VDI.

Le tableau des points remontés sur la GTC sera fourni en amont de tout développement d'imagerie. Seront remontés sur la GTC tous les points de régulation des installations.

3.11.3.2 - SUPERVISION

Il sera prévu le développement de l'imagerie des alarmes techniques définies sur le superviseur existant virtualisé Panorama E² dernière version.

Le système assure les fonctions minimums suivantes :

- Suivi des consommations : électricité (compteurs CTA), traitement des ambiances, eau glacée et chaude, tous fluides du projet.
- Gestion des états et des alarmes techniques : sous-station EC / EG, traitement d'air, eau chaude sanitaire, etc...
- Gestion des installations de traitement des ambiances : commande, régulation, état ... de chaque composant et terminaux ainsi que des conditions d'ambiance de chaque pièce.
- Gestion des installations de production : production EG, sous-station EC/EG, productions de tous fluides.

- Gestion des installations de traitement de traitement d'air : commande, régulation, état ...
- Les reports des alarmes techniques.
- L'archivage des alarmes.
- La génération de rapports et de graphiques.
- La visualisation des états de fonctionnement.
- La visualisation des courbes d'évolution de chacun des points.

La GTC dispose d'une architecture ergonomique et conviviale qui permet d'assurer :

- Le pilotage des systèmes de traitement des ambiances.
- Le pilotage des systèmes de ventilation.
- Le pilotage des systèmes de production.
- Toute autre installation et équipement composant le projet.

Les points peuvent assurer les fonctions suivantes :

- Mesure.
- Comptage.
- Télécommande.
- Signalisation d'état.
- Alarme.

Des écrans de commande avec afficheur LCD constituent les interfaces « hommes / machines » et sont encastrés en façade des armoires électriques (CTA / sous-stations) permettant :

- D'assurer l'interface avec l'opérateur (visualisation, édition).
- De traiter des informations spécifiques.
- D'exécuter le pilotage des installations suivant les consignes enregistrées.
- De superviser les unités locales du réseau de communication et des terminaux.
- D'assurer l'archivage des informations.
- De communiquer avec le système de gestion technique.

Ces écrans ont un système d'exploitation basé sur Linux, type IHM industriels. Ecran sous OS Windows proscrits.

3.11.3.3 - LICENSES

Les licences et extensions de licences éventuelles sont à la charge du CHU.

3.11.3.4 - UTILISATION DES RESSOURCES

Il sera prévu d'utiliser les objets existants disponibles dans la GTC actuelle pour une homogénéité des imageries.

Si un objet nouveau est nécessaire, il sera proposé au CHU pour validation.

3.11.3.5 - INTEGRATION

Le CHU précisera où sera installé le dossier du projet dans l'arborescence du projet global.

Un accès nominatif sera ouvert à distance à un intégrateur certifié Panorama pour le développement de l'imagerie.

Les protocoles d'intervention sur le système de GTC en exploitation seront diffusés et explicités.

3.11.3.6 - IMAGERIE

Toutes les informations connectées sur les contrôleurs seront affichées sur des vues graphiques en couleur.

Le nombre de vues à réaliser sera déterminé pour permettre une exploitation simple et conviviale des installations. En particulier, il faudra prévoir au minimum une vue par équipement technique ou local technique.

Pour ce qui concerne les régulations terminales, une vue générique peut être créée, les informations nécessaires seront reportées sur des vues graphiques des différents étages.

Les différents enregistrements réalisés par les contrôleurs seront accessibles sous forme graphique depuis les vues en cliquant sur le point concerné.

Des vues spécifiques comportant des panneaux de commande permettront d'agir sur tous les paramètres de réglage de l'installation.

La modification des programmes horaire d'utilisation des différents équipements sera accessible en mode graphique.

3.11.4 - LISTE DES POINTS REMONTES PAR LE LOT ELECTRICITE

Dans chaque armoire électrique installée par le présent lot, il sera prévu la fourniture, pose et intégration d'un automate GTC et comptage avec Serveur Web intégré type Modicon de Schneider Electric.

Points à remonter – pour les 2 armoires électricité créées :

- Comptage :
 - Comptage des consommations électriques avec séparation des circuits éclairage / ventilation / rafraîchissement / chauffage / PC / Divers.
 - Le compteur électrique : jeu de barres ondulées.
- Commande : Eclairage (Circulations et extérieur).
- Défaut / alarme :
 - Présente tension.
 - Défaut synthèse SD normal.
 - Défaut synthèse SD ondulée.
 - OF inter général.
 - Défaut parafoudre.

Points à remonter – pour l'onduleur spécifique IRM :

- L'ASI sera capable de communiquer avec le système de gestion centralisé à travers :
 - Une carte E/S programmable dotée d'un minimum de 6 entrées et de 8 contacts de sortie,
 - Une interface RS485.

Le titulaire du présent lot fera le point avec le CHU pour valider exactement les éléments à remonter sur la supervision.

Une imagerie spécifique pour l'onduleur IRM sera exigée avec renvoi de ces principaux défauts : Défauts général, charge batterie, mesures tension/courant, etc....

Points à remonter – pour l'extension TGBT :

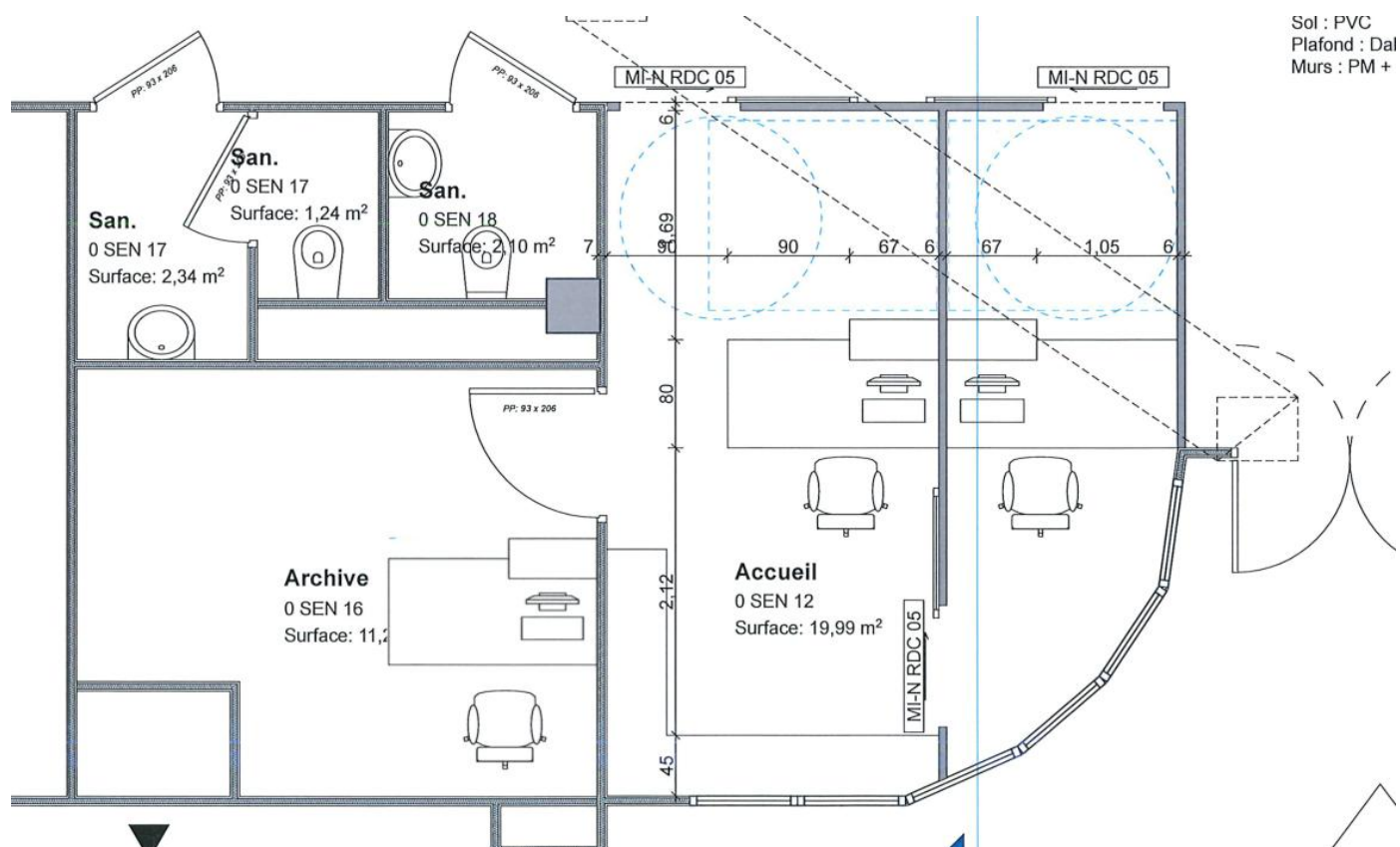
- Comptage :
 - Comptage par disjoncteur installé
- Défaut / alarme :
 - Défauts par disjoncteur et interrupteur contact SD et OF.

Points à remonter – pour les tableaux existants modifiés dans le cadre du projet :

- Défaut / alarme :
 - Défauts par disjoncteur et interrupteur contact SD et OF.

4 - VARIANTE OBLIGATOIRE

Le présent lot devra adapter le matériel électrique des plans DCE sur cette variante de l'accueil, avec une commande d'éclairage distincte par box et une détection incendie +IA par box.



5 - ANNEXES

5.1 - ANNEXE 01 – BILAN DE PUISSANCE (1 PAGE)
--

BILAN DE PUISSANCE - APD

BATIMENT IRM HFME - CHU LIMOGES

Type	Puissance en W	Qté	Puissance totale active en W	Fact Puissance cos phi	Puissance apparente VA	Facteur d'utilisation maximal Ku	Facteur de simultanéité Ks	Puissance foisonnée VA
EXTENSION TGBT1			357 070.00		376 786.67			252 430.58
IRM	90 000.00	1.00	90 000.00	1.00	90 000.00	1.00	1.00	90 000.00
TD BAT IRM R+1			267 070.00		286 786.67			162 430.58
TD BAT IRM R+1			163 755.00		175 758.49			102 171.89
Groupe froid	33 000.00	2.00	66 000.00	0.93	70 967.74	1.00	0.50	35 483.87
CTA IRM	2 000.00	1.00	2 000.00	0.93	2 150.54	1.00	0.70	1 505.38
CTA Locaux annexes	3 000.00	1.00	3 000.00	0.93	3 225.81	1.00	0.70	2 258.06
VMC 1	2 000.00	1.00	2 000.00	0.93	2 150.54	1.00	0.70	1 505.38
VMC 2	2 000.00	1.00	2 000.00	0.93	2 150.54	1.00	0.70	1 505.38
Split IRM	5 000.00	1.00	5 000.00	0.93	5 376.34	1.00	0.70	3 763.44
Split Interprétation commandes	2 500.00	1.00	2 500.00	0.93	2 688.17	1.00	0.70	1 881.72
Ascenseur	5 000.00	1.00	5 000.00	0.93	5 376.34	1.00	0.50	2 688.17
Clim onduleur	2 000.00	2.00	4 000.00	0.93	4 301.08	1.00	0.70	3 010.75
Eclairage (ratio 4W/m²)	4.00	210.00	840.00	1.00	840.00	1.00	0.90	756.00
Pc normal	200.00	35.00	7 000.00	0.93	7 526.88	1.00	0.50	3 763.44
Pc étanche	200.00	3.00	600.00	0.93	645.16	1.00	0.50	322.58
Poste de travail 2	375.00	9.00	3 375.00	0.93	3 629.03	1.00	0.50	1 814.52
Poste de travail 2 ONDULE	200.00	9.00	1 800.00	0.93	1 935.48	1.00	0.50	967.74
TD BAT IRM RDC			58 640.00		62 794.84			40 945.46
TD BAT IRM RDC			36 340.00		38 929.25			27 552.45
Clim onduleur	2 000.00	2.00	4 000.00	0.93	4 301.08	1.00	0.70	3 010.75
Eclairage (ratio 4W/m²)	4.00	375.00	1 500.00	1.00	1 500.00	1.00	0.90	1 350.00
Pc normal	200.00	54.00	10 800.00	0.93	11 612.90	1.00	0.50	5 806.45
Pc étanche	200.00	3.00	600.00	0.93	645.16	1.00	0.50	322.58
Poste de travail 1	250.00	1.00	250.00	0.93	268.82	1.00	0.50	134.41
Poste de travail 2	375.00	7.00	2 625.00	0.93	2 822.58	1.00	0.50	1 411.29
Poste de travail 3	375.00	3.00	1 125.00	0.93	1 209.68	1.00	0.50	604.84
Poste de travail 2 ONDULE	200.00	7.00	1 400.00	0.93	1 505.38	1.00	0.50	752.69
Poste de travail 3 ONDULE	200.00	3.00	600.00	0.93	645.16	1.00	0.50	322.58
ARMOIRE CVC			13 440.00		14 418.49			13 836.86
ARMOIRE CVC			7 440.00		7 966.88			7 385.25
Equipements CVC	6 000.00	1.00	6 000.00	0.93	6 451.61	1.00	1.00	6 451.61
Eclairage (ratio 4W/m²)	4.00	110.00	440.00	1.00	440.00	1.00	0.90	396.00
Pc étanche	200.00	5.00	1 000.00	0.93	1 075.27	1.00	0.50	537.63

TOTAL	102 171.89
-------	------------

Tension (V) 400.00

Courant (A) 147.65

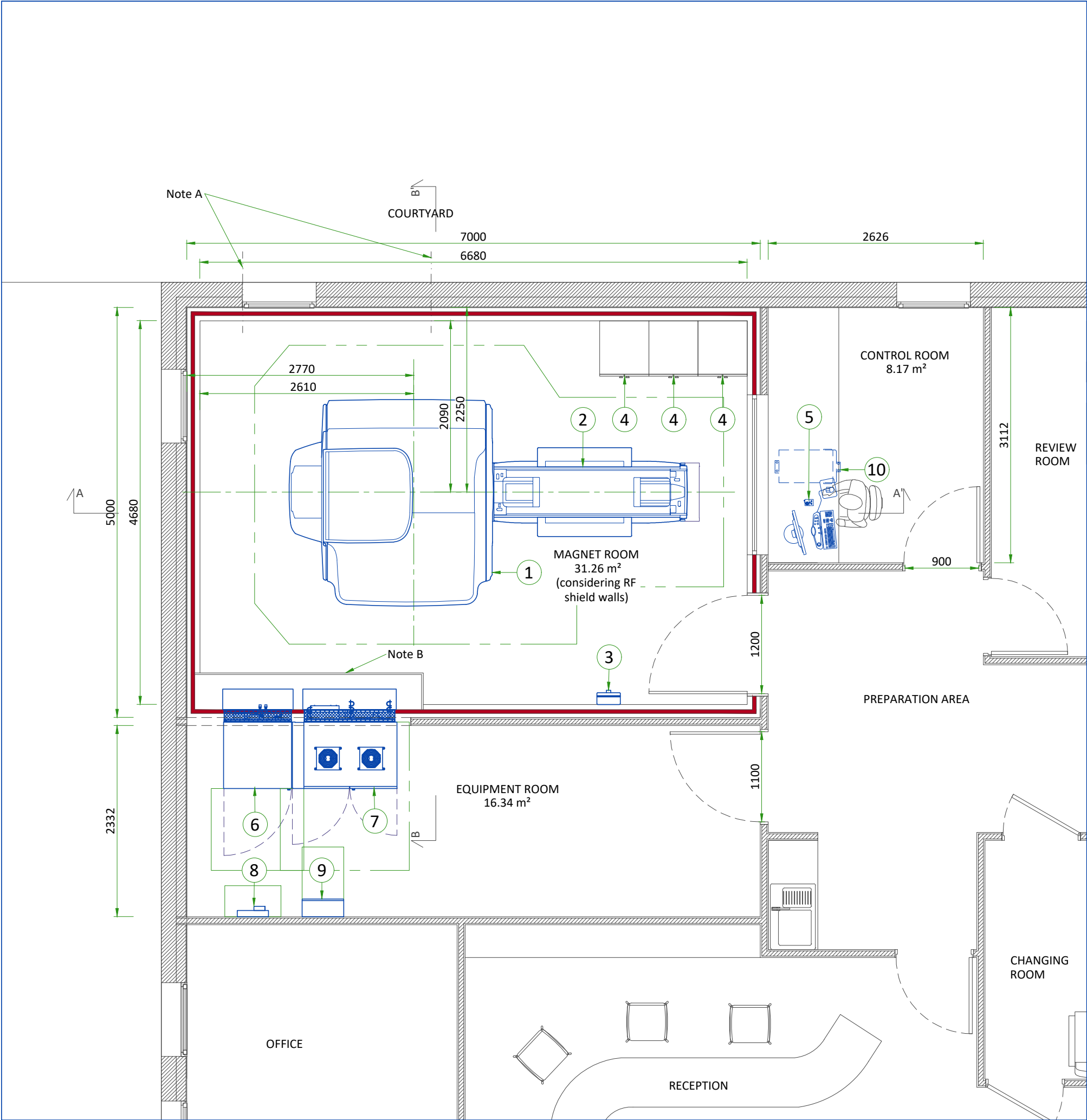
Courant max (A) 160.00

Réserve en % 7.72

5.2 - ANNEXE 02 – IRM GENERAL ELECTRIC (26 PAGES A3)



			SITE NAME CITY COUNTRY													
0		First issue drawing / Final study based on...														
REV	DATE	MODIFICATIONS			 GE HealthCare GE CONTACT NAME PHONE NUMBER EMAIL ADDRESS											
01 - Cover Sheet		16 - Acoustic - Vibration - Chilled water details														
02 - Equipment Layout		17 - Cryogenics Layout														
03 - Magnetic Fringe Field		18 - Cryogenics														
04 - Equipment Layout Top View With Magnetic Field		19 - Cryogenics (2)														
05 - Equipment Layout Side View With Magnetic Field		20 - RF shielding														
06 - Equipment Layout Front View With Magnetic Field		21 - Delivery														
07 - Floor - Electrical Layout		22 - Equipment Dimensions (1)														
08 - Floor Struct Details		23 - Equipment Dimensions (2)														
09 - Ceiling Layout		24 - Interconnections														
10 - Ceiling Struct Details		25 - Environment														
11 - Power Requirements		26 - Disclaimer - Site Readiness														
12 - Grounding - Power Distribution																
13 - HVAC																
14 - HVAC - Chilled Water Layout																
15 - Chilled water details																
A mandatory component of this drawing set is the GE HealthCare Pre Installation manual. Failure to reference the Pre Installation manual will result in incomplete documentation required for site design and preparation. Pre Installation documents for GE HealthCare products can be accessed on the web at: https://www.gehealthcare.com/support/manuals					Drawn by		Verified by		Concession		GON/Quote		PIM Manual		Rev	
					-		-		-		-		5680008-1EN		13	
GE HealthCare does not take responsibility for any damages resulting from changes on drawings made by others. Errors may occur by not referring to the complete set of final issue drawings. GE HealthCare cannot accept responsibility for any damage due to the partial use of GE HealthCare final issue drawings, however caused. All dimensions are in millimeters unless otherwise specified. Do not scale from printed pdf files. GE HealthCare accepts no responsibility or liability for defective work due to scaling from these drawings.					Format		Scale		File Name				Date		Sheet	
					A3		1:50		EN-MRI-TYP-SIGNA_VOYAGER_IPM_DETACHABLE.DWG				24/JUN/2024		01/25	



EQUIPMENT LAYOUT			
ITEM	DESCRIPTION	DIMENSIONS LxWxH (mm)	WEIGHT (kg)
1	MAGNET (MAG) (IPM)	2085x2520x2400	4643
2	PATIENT TABLE (eXpress)	2368x1082x1008	329
3	MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)	287x206x172	3.2
4	FURNITURE FOR COILS (NOT SUPPLIED BY GE)	-	-
5	PNEUMATIC PATIENT ALERT (PA)	102x76x63	0.2
6	INTEGRATED COOLING CABINET (ICC)	825x975x1975	469
7	INTEGRATED SYSTEM CABINET (ISC)	1275x974.5x2000	1160
8	MAGNET MONITOR (MON)	381x260x127	4.5
9	MAIN DISCONNECT PANEL (MDP)	216x508x914	43.5
10	OPERATOR CONSOLE (GOC)	-	59.3
WALL - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING			
WALL TO DEMOLISH			
RF SHIELD - 100 dB ATTENUATION			
EXAM ROOM HEIGHT			
FINISHED FLOOR TO SLAB HEIGHT			3.50 m
FALSE CEILING HEIGHT			2.70 m
NOTES			
A) Magnet access			
B) Removable panels			

MAGNETIC PROXIMITY LIMITS

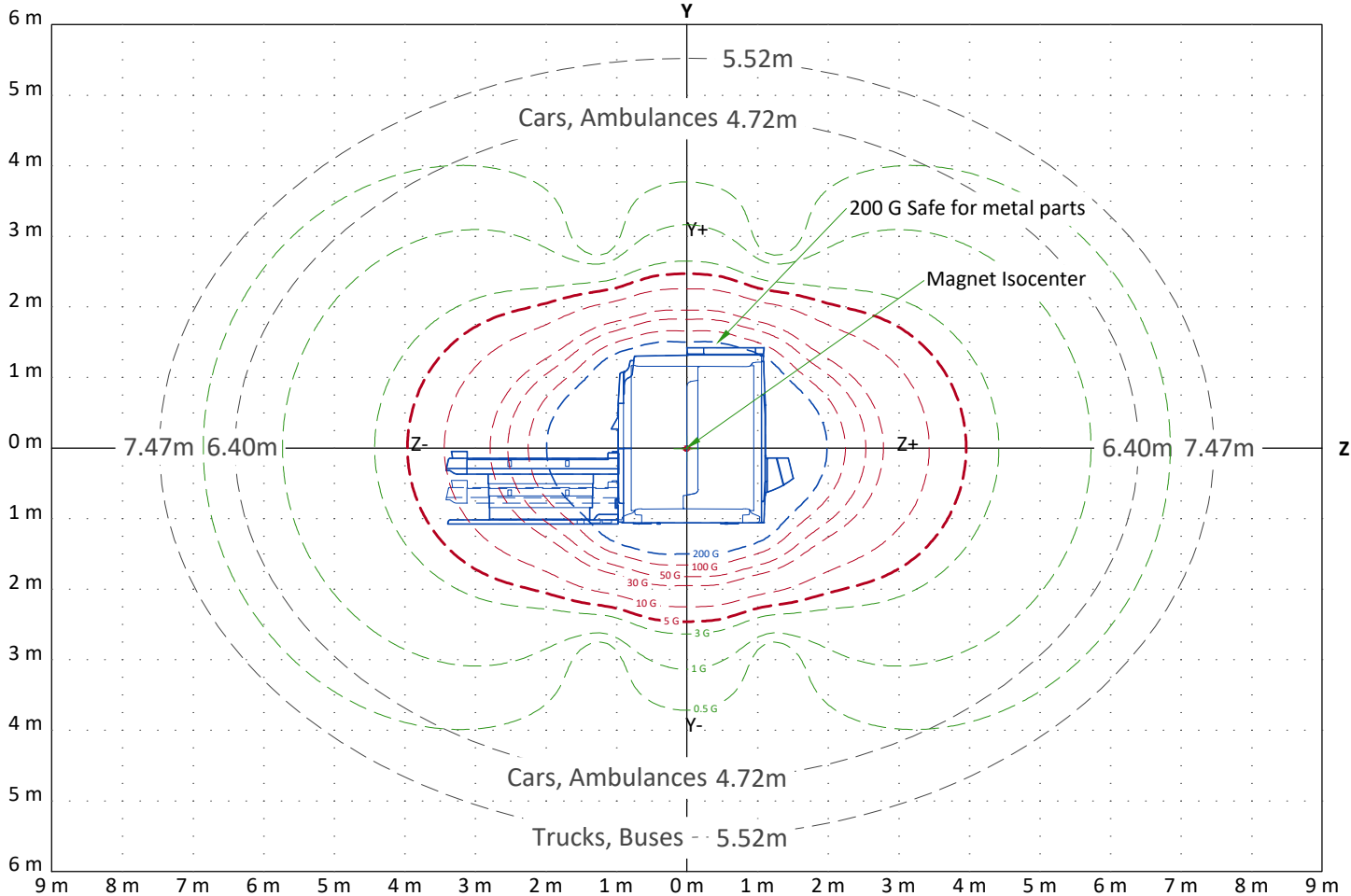
Gauss (mT) Limit	Equipment
0.5 gauss (0.05mT)	Nuclear camera
1 gauss (0.1mT)	Positron Emission Tomography scanner, Linear Accelerator, Cyclotrons, Accurate measuring scale, Analog image intensifiers, Bone Densitometers, Video display (tube), CT scanner, Ultrasound, Lithotripter, Electron microscope
3 gauss (0.3mT)	Power transformers, Main electrical distribution transformers
5 gauss (0.5mT)	Cardiac pacemakers, Neurostimulators, Biostimulation devices
10 gauss (1mT)	Magnetic computer media, Line printers, VCRs, Film processor, X-ray tubes, Emergency generators, Commercial laundry equipment, Food preparation area, Water cooling equipment, HVAC equipment, Major mechanical equipment room, Credit cards, watches, and clocks, Air conditioning equipment, Fuel storage tanks, Motors greater than 5 horsepower
50 gauss (5mT)	Metal detector for screening, LCD panels, Telephones
No Limit	Digital Detectors

The customer must provide detail defining ferrous material below the magnet to the Project Manager so the GE Healthcare MR Siting and Shielding team can review for compliance.

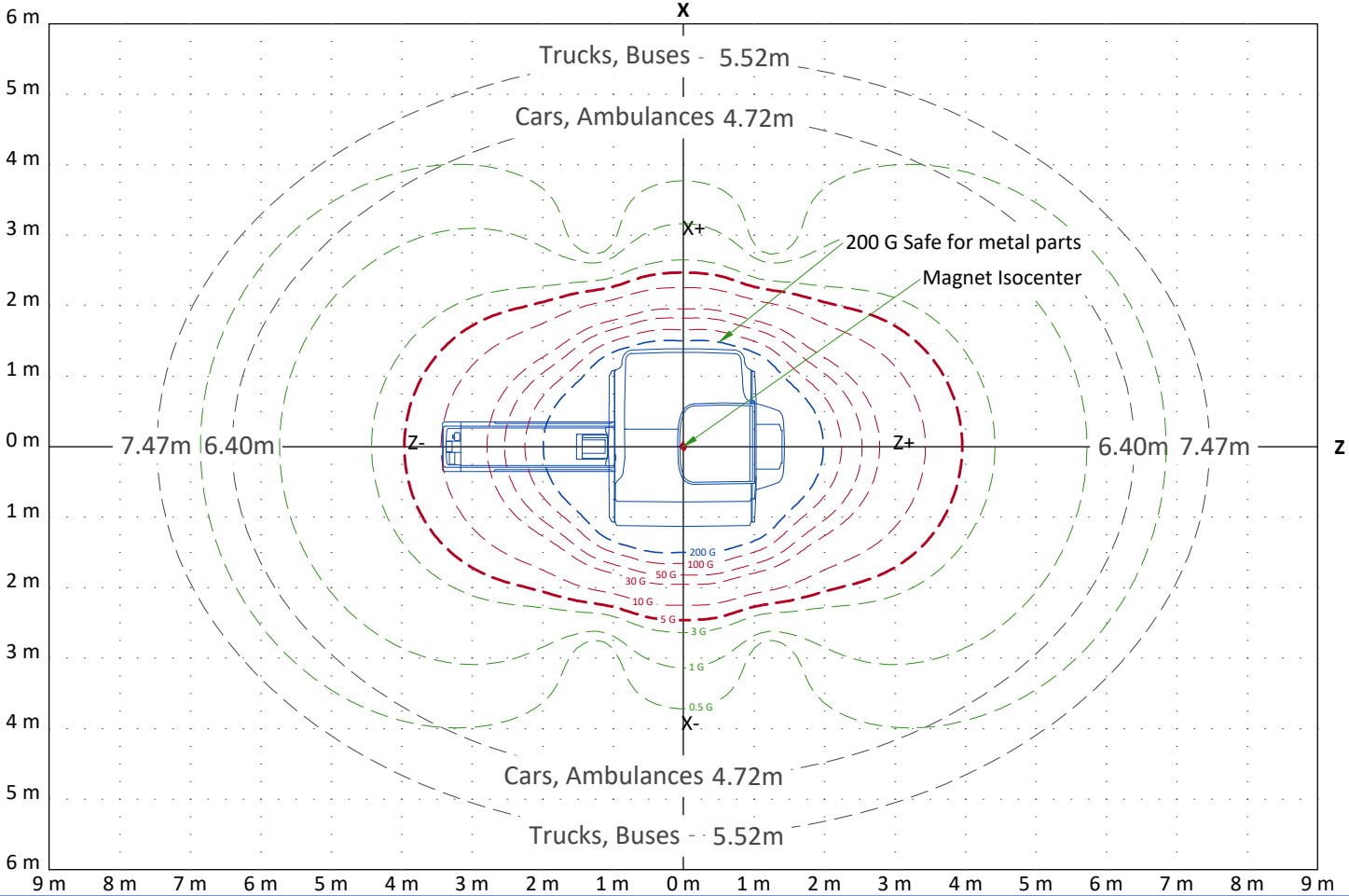
STEEL MASS LIMITS TO MAGNET ISOCENTER (3x3 m [10x10 ft] AREA UNDER MAGNET)			
Limits Of Steel Mass		Distance Below Top Surface Of Floor	
kg/m²	lbs/ft²	mm	in
0	0	0 - 76	0-3
9.8	2	76 - 127	3-5
14.7	3	127 - 254	5-10
39.2	8	254 - 330	10-13
98.0	20	330+	13+

The actual field strength can be affected by Magnetic shielding, Earth's magnetic field, other magnetic fields and stationary or moving metal. This information must be used to evaluate potential site interaction of GE Healthcare equipment with other non-GE Healthcare equipment. Magnetic shielding can be installed to prevent interaction between the magnet and nearby sensitive devices. The GE Healthcare Project Manager of Installation (PMI) can work with the customer to coordinate the magnetic shielding site evaluation. The customer is responsible for installation of all magnetic shielding.

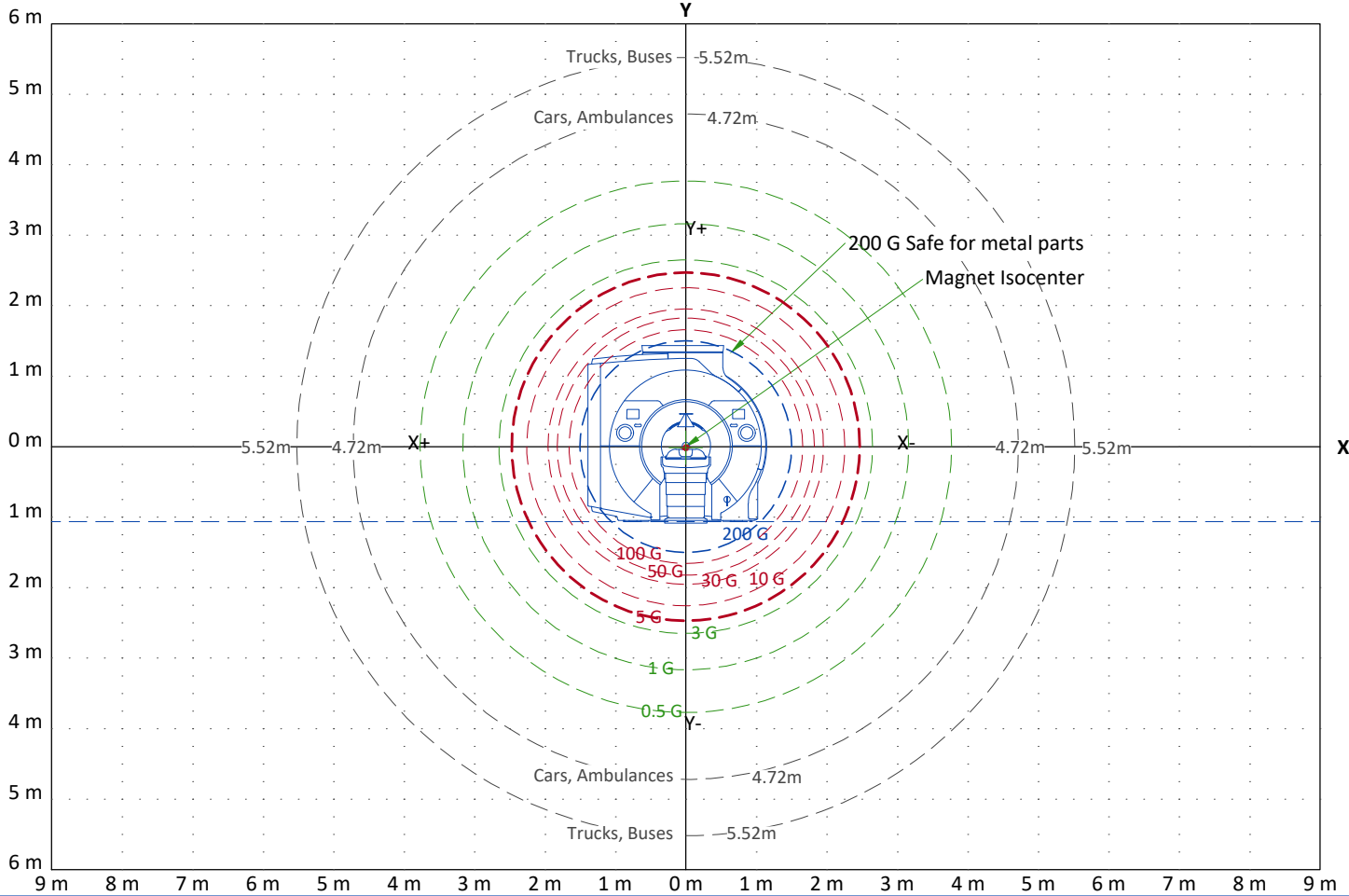
MAGNETIC FRINGE FIELD SIDE VIEW

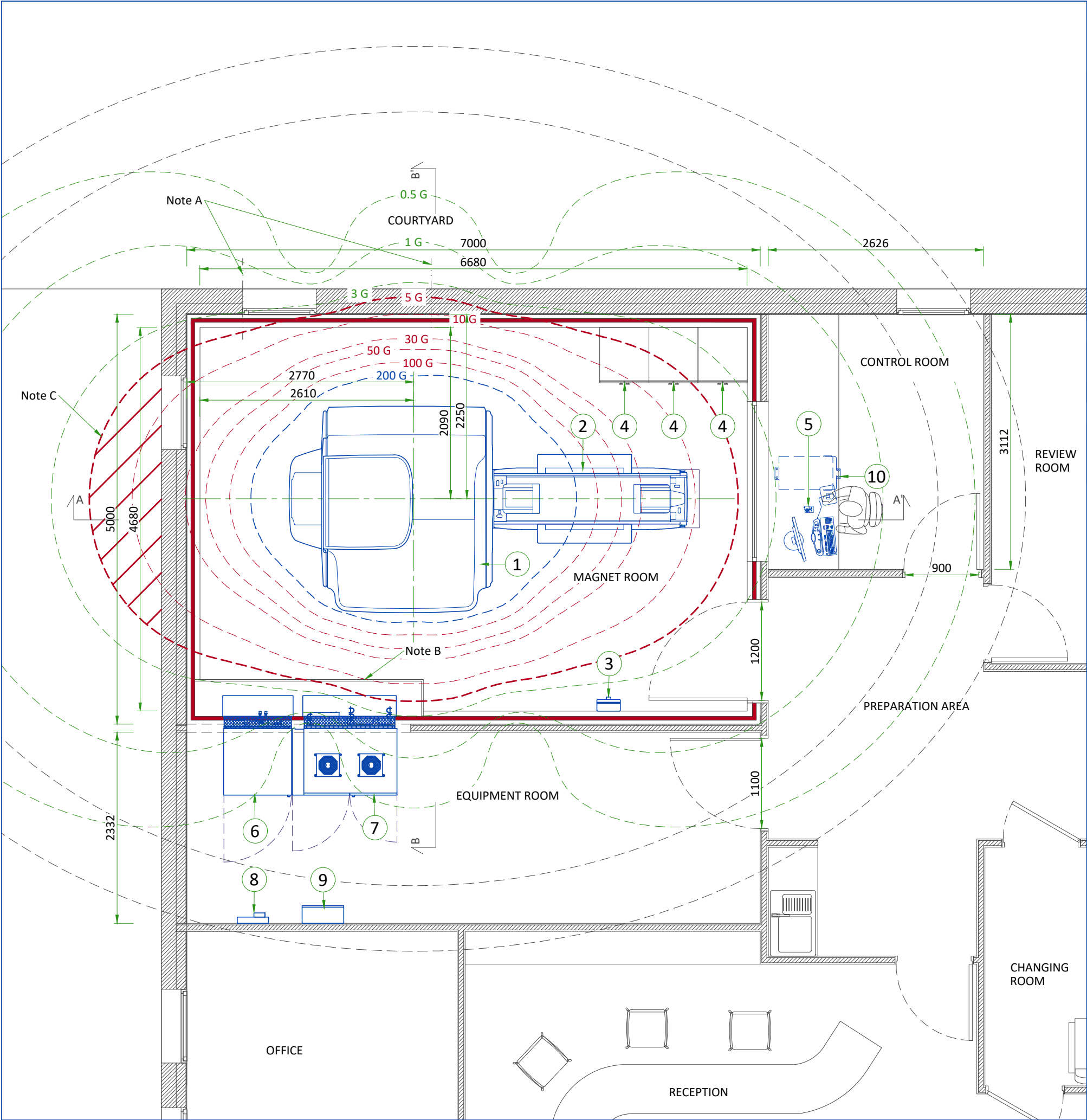


MAGNETIC FRINGE FIELD TOP VIEW

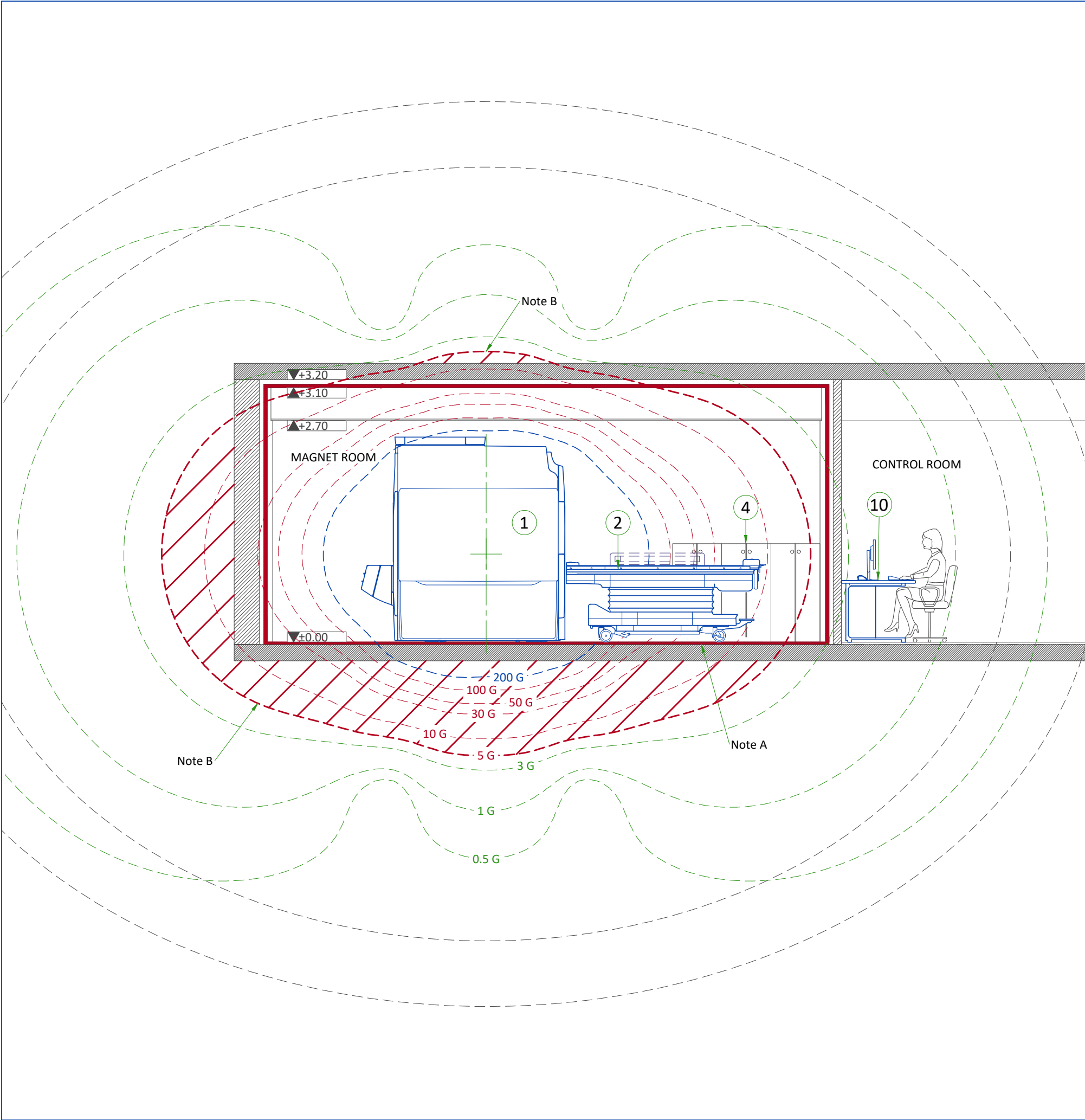


MAGNETIC FRINGE FIELD FRONT VIEW

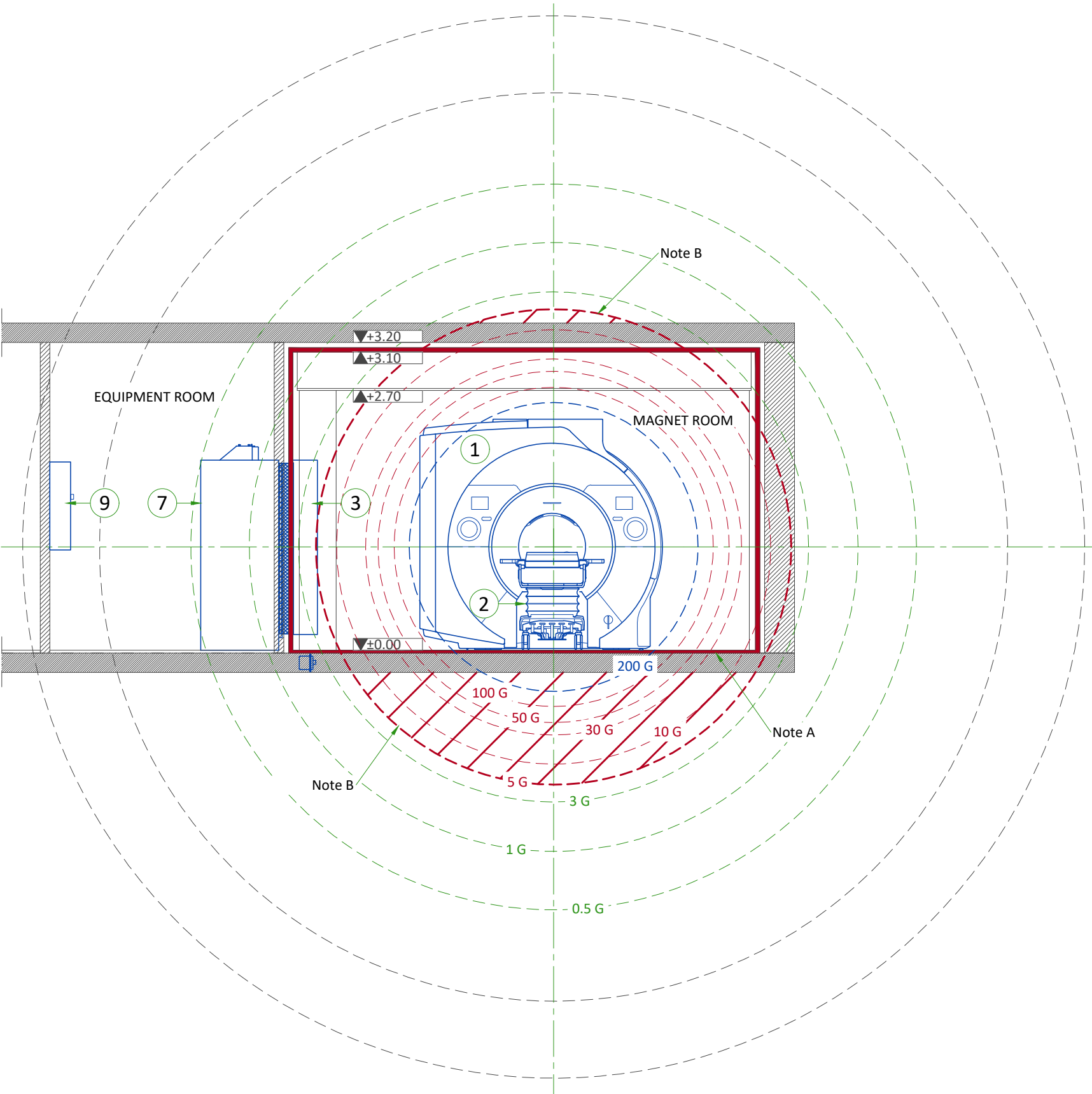




EQUIPMENT LAYOUT TOP VIEW WITH MAGNETIC FIELD			
ITEM	DESCRIPTION	DIMENSIONS LxWxH (mm)	WEIGHT (kg)
1	MAGNET (MAG) (IPM)	2085x2520x2400	4643
2	PATIENT TABLE (eXpress)	2368x1082x1008	329
3	MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)	287x206x172	3.2
4	FURNITURE FOR COILS (NOT SUPPLIED BY GE)	-	-
5	PNEUMATIC PATIENT ALERT (PA)	102x76x63	0.2
6	INTEGRATED COOLING CABINET (ICC)	825x975x1975	469
7	INTEGRATED SYSTEM CABINET (ISC)	1275x974.5x2000	1160
8	MAGNET MONITOR (MON)	381x260x127	4.5
9	MAIN DISCONNECT PANEL (MDP)	216x508x914	43.5
10	OPERATOR CONSOLE (GOC)	-	59.3
WALL - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING			
WALL TO DEMOLISH			
RF SHIELD - 100 dB ATTENUATION			
EXAM ROOM HEIGHT			
FINISHED FLOOR TO SLAB HEIGHT			3.50 m
FALSE CEILING HEIGHT			2.70 m
NOTES			
A) Magnet access 2300x2500 mm			
B) Removable panels			
C) Warning! 5 Gauss line outside the Magnet room limits			



EQUIPMENT LAYOUT SIDE VIEW WITH MAGNETIC FIELD A-A'			
ITEM	DESCRIPTION	DIMENSIONS LxWxH (mm)	WEIGHT (kg)
1	MAGNET (MAG) (IPM)	2085x2520x2400	4643
2	PATIENT TABLE (eXpress)	2368x1082x1008	329
3	MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)	287x206x172	3.2
4	FURNITURE FOR COILS (NOT SUPPLIED BY GE)	-	-
5	PNEUMATIC PATIENT ALERT (PA)	102x76x63	0.2
6	INTEGRATED COOLING CABINET (ICC)	825x975x1975	469
7	INTEGRATED SYSTEM CABINET (ISC)	1275x974.5x2000	1160
8	MAGNET MONITOR (MON)	381x260x127	4.5
9	MAIN DISCONNECT PANEL (MDP)	216x508x914	43.5
10	OPERATOR CONSOLE (GOC)	-	59.3
STRUCTURE - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING			
WALL - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING			
WALL TO DEMOLISH			
RF SHIELD - 100 dB ATTENUATION			
NOTES A) Note: Define RF shield's inset according to provisions made by the RF Shield vendor. B) Warning! 5 Gauss line outside the Magnet room limits.			



EQUIPMENT LAYOUT FRONT VIEW
WITH MAGNETIC FIELD B-B'

ITEM	DESCRIPTION	DIMENSIONS LxWxH (mm)	WEIGHT (kg)
1	MAGNET (MAG) (IPM)	2085x2520x2400	4643
2	PATIENT TABLE (eXpress)	2368x1082x1008	329
3	MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)	287x206x172	3.2
4	FURNITURE FOR COILS (NOT SUPPLIED BY GE)	-	-
5	PNEUMATIC PATIENT ALERT (PA)	102x76x63	0.2
6	INTEGRATED COOLING CABINET (ICC)	825x975x1975	469
7	INTEGRATED SYSTEM CABINET (ISC)	1275x974.5x2000	1160
8	MAGNET MONITOR (MON)	381x260x127	4.5
9	MAIN DISCONNECT PANEL (MDP)	216x508x914	43.5
10	OPERATOR CONSOLE (GOC)	-	59.3

	STRUCTURE - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING
	WALL - ACCORDING TO RECEIVED DRAWING
	WALL TO DEMOLISH
	RF SHIELD - 100 dB ATTENUATION

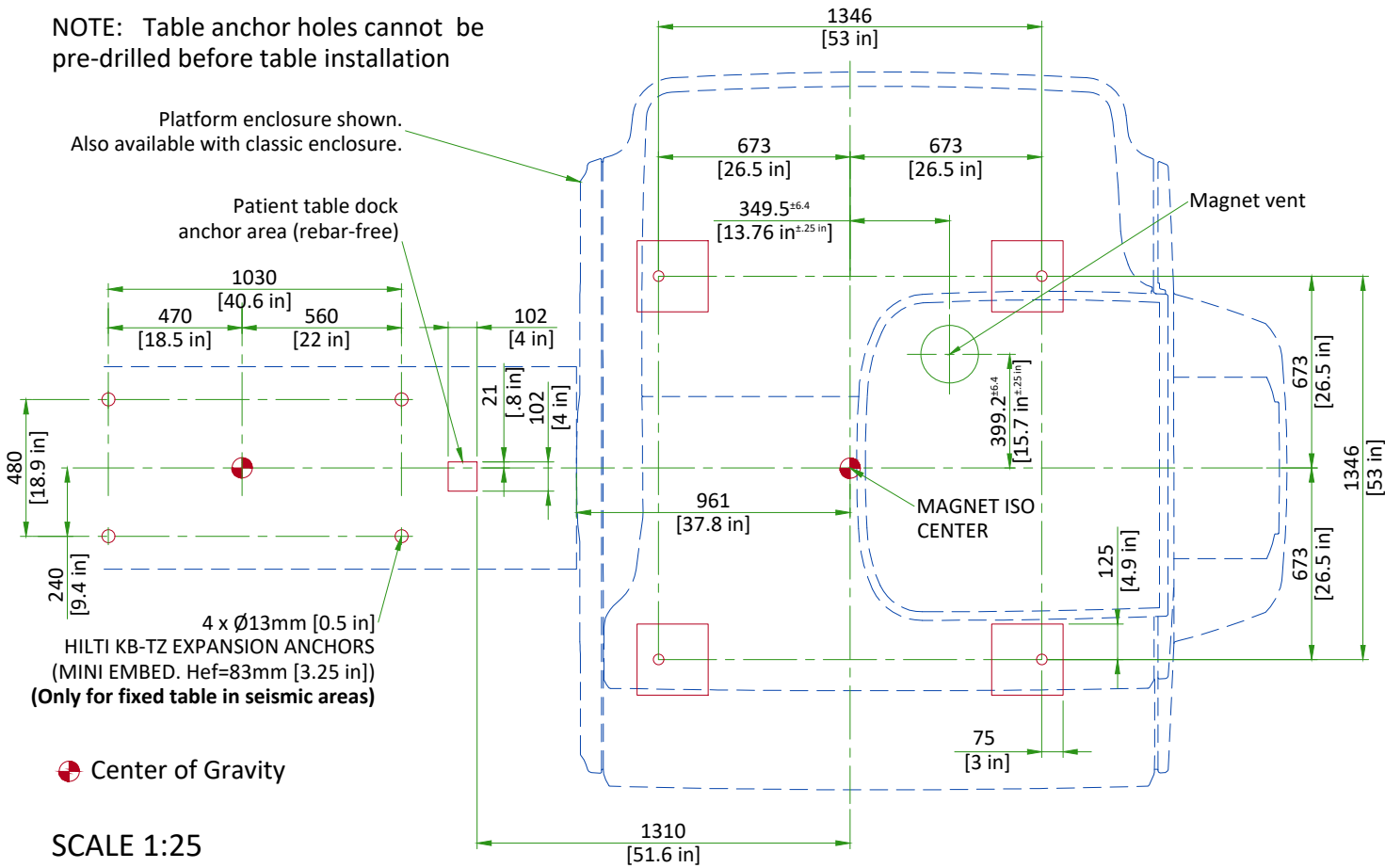
- NOTES
- A) Note: Define RF shield's inset according to provisions made by the RF Shield vendor.
- B) Warning! 5 Gauss line outside the Magnet room limits.



FLOOR - ELECTRICAL LAYOUT		
ITEM	QTY	DESCRIPTION
1		VibroAcoustic Dampening Kit (See Floor Structural Detail)
2		Patient table (PT) rebar free area
3		Vertical wall duct 200x60 from false ceiling to horizontal wall duct
4		200x60 horizontal wall duct
5	1	Magnet Rundown Unit (MRU)
6	1	Main Disconnect Panel (MDP)
Basic system		
	2	System emergency off (EO1, 2), (recommended height 1.50m-1.85m above floor)
	10	Electrical outlets 230V 10/16A +G
	1	Electrical outlet for Service 230V 10/16A +G and service lamp above false ceiling (recommended)
	1	Service lamp in PEN closet (recommended)
	1	Door interlock switch
	3	RJ45 network socket
	2	Emergency exhaust fan switch
	1	Electrical outlet 230V 10/16A +G, on uninterruptible power supply (if available)
	Wall duct	

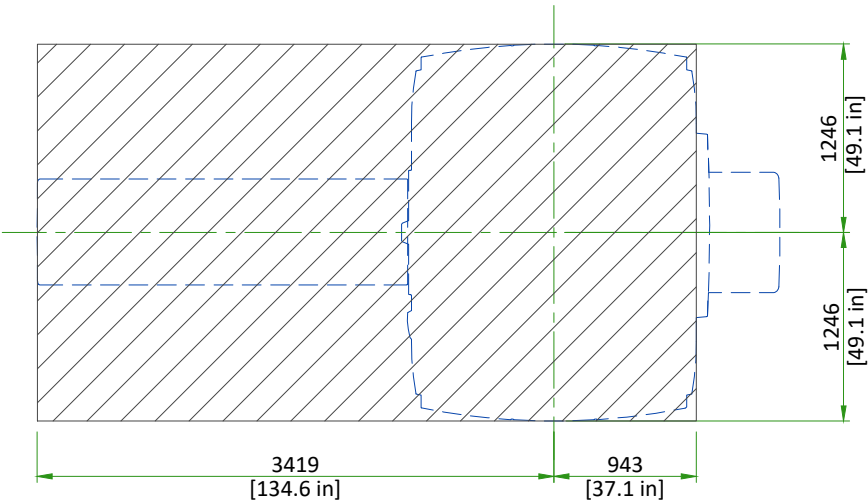
FLOOR MOUNTING

NOTE: Table anchor holes cannot be pre-drilled before table installation



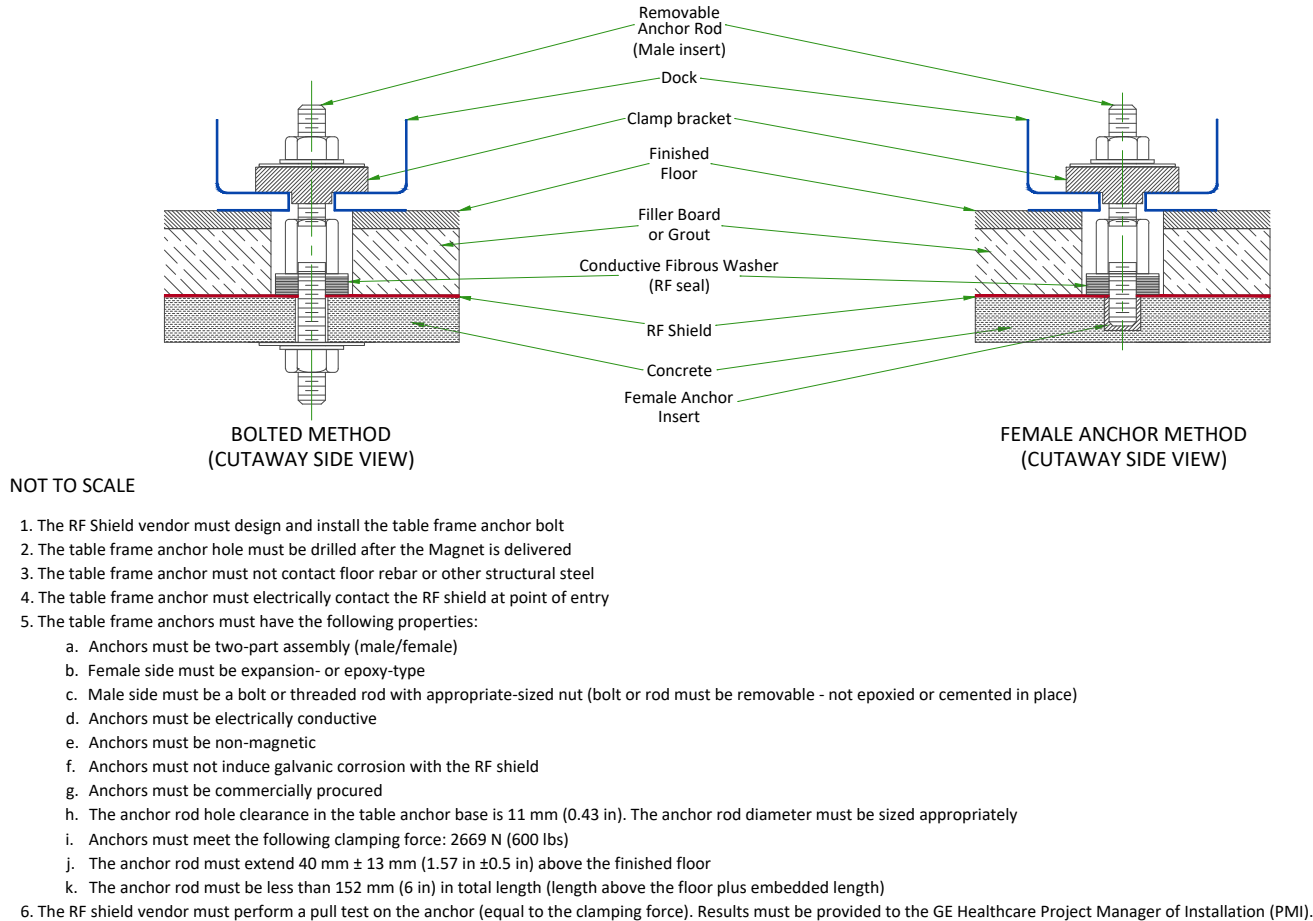
MAGNET ROOM FLOOR SPECIFICATIONS

Floor must be flat and level to 3 mm [0.12in] between high and low spots over the area shown.



The finished floor must support the weight of all components (e.g., patient table, gradient coil replacement cart) throughout operation and service life.

TABLE FRAME ANCHOR MOUNTING REQUIREMENTS



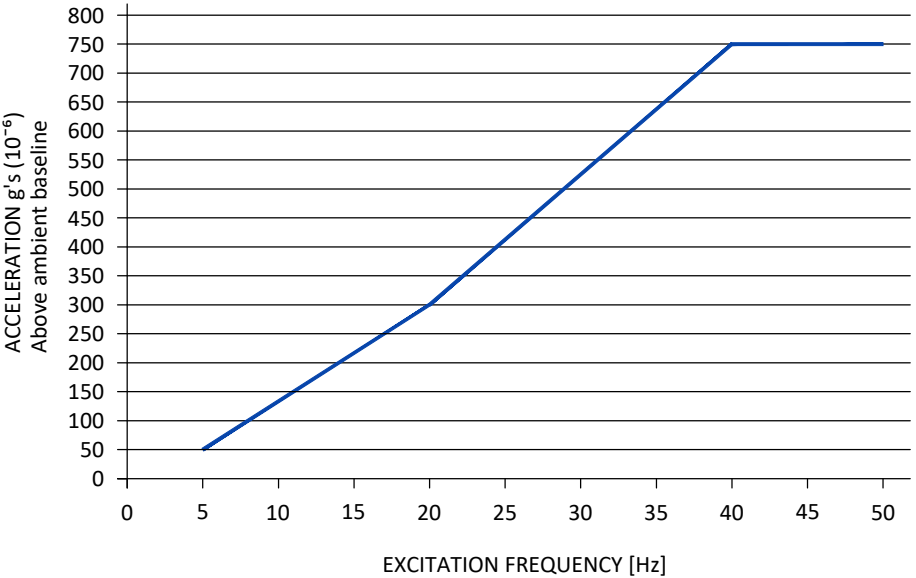
VIBRATION SPECIFICATIONS

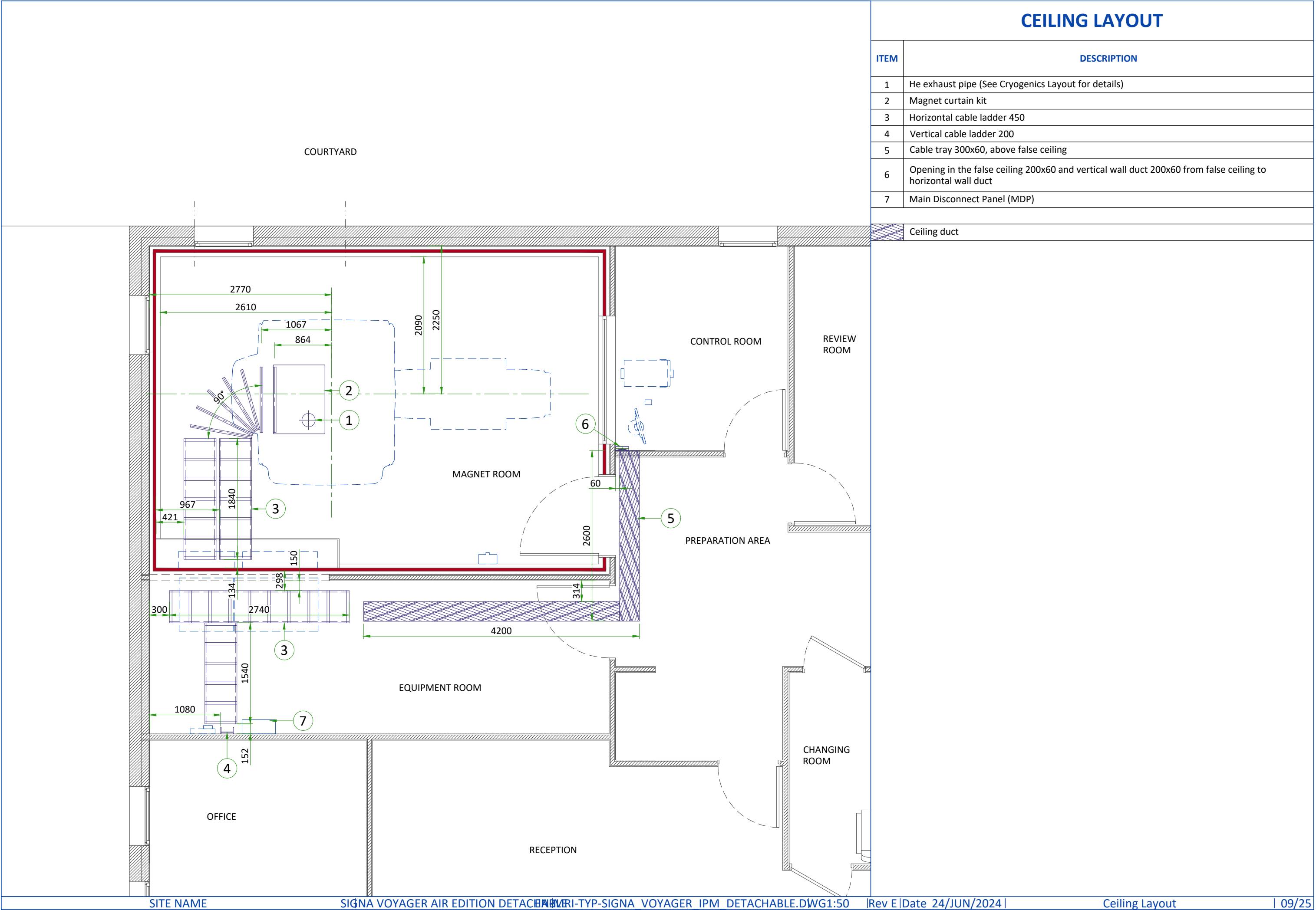
Excessive vibration can affect MR image quality. Vibration testing must be performed early in the site planning process to ensure vibration is minimized. Both steady state vibration (exhaust fans, air conditioners, pumps, etc.) and transient vibrations (traffic, pedestrians, door slamming, etc.) must be assessed. The Magnet cannot be directly isolated from vibration. Any vibration issue must be resolved at the source.

MAGNET STEADY-STATE VIBRATION SPECIFICATIONS

Transient vibration levels above the specified limits in the MR Site Vibration Test Guidelines must be analyzed. Any transient vibration that causes vibration to exceed the steady-state level must be mitigated.

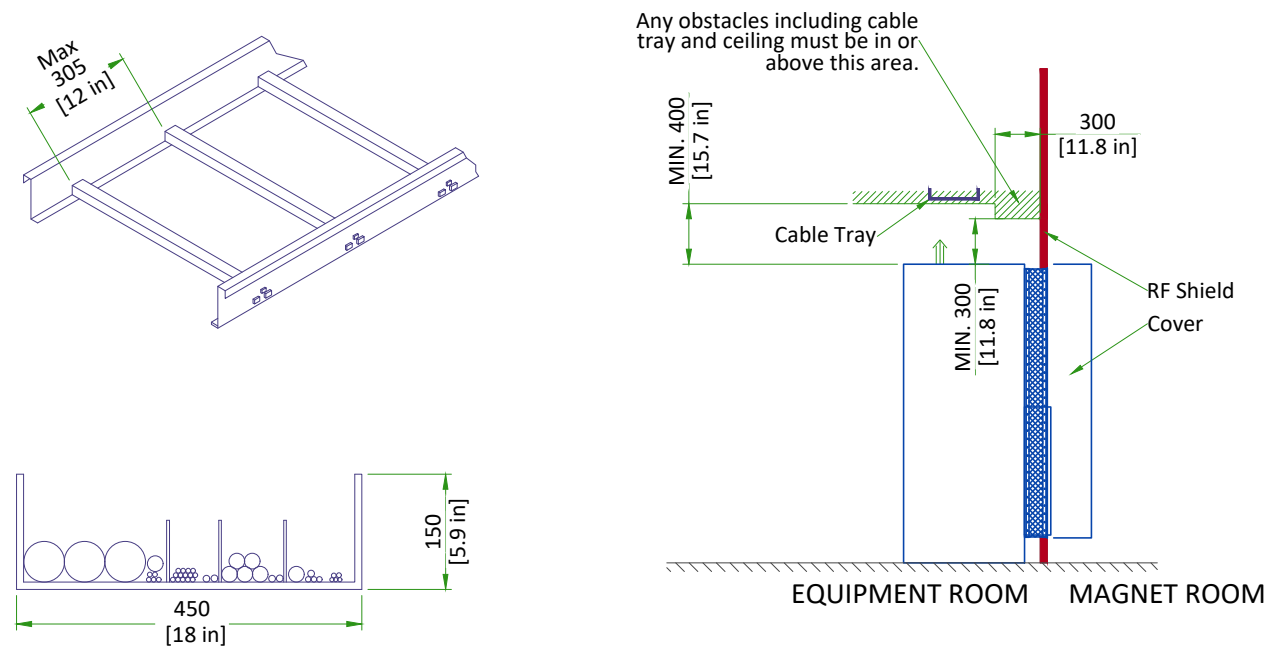
NOTE:
The customer may have to hire a vibration consultant based on the results of the analysis.





CABLE TRAYS IN EQUIPMENT ROOM

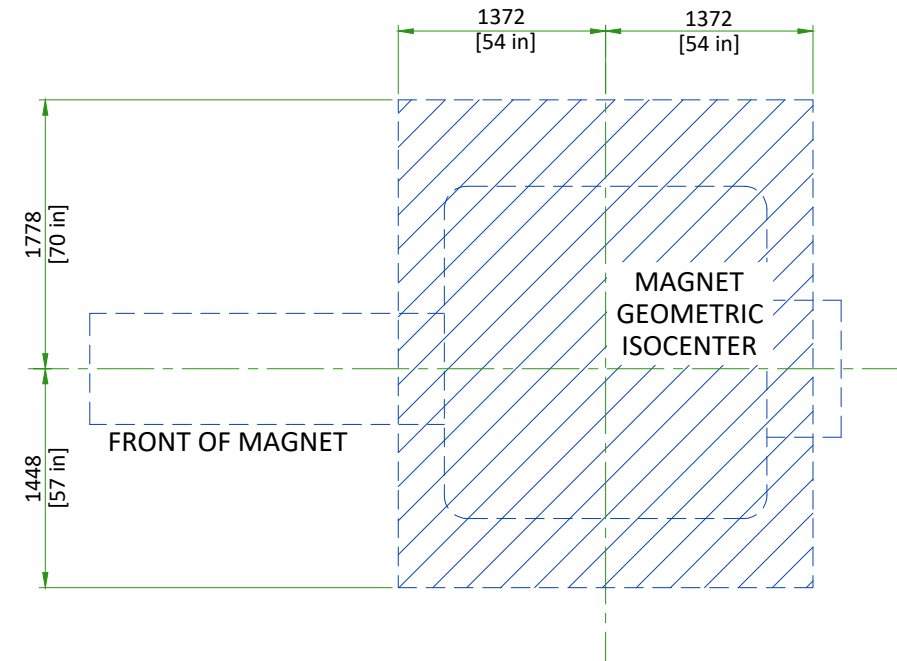
CABLE TRAY DETAIL



NOT TO SCALE

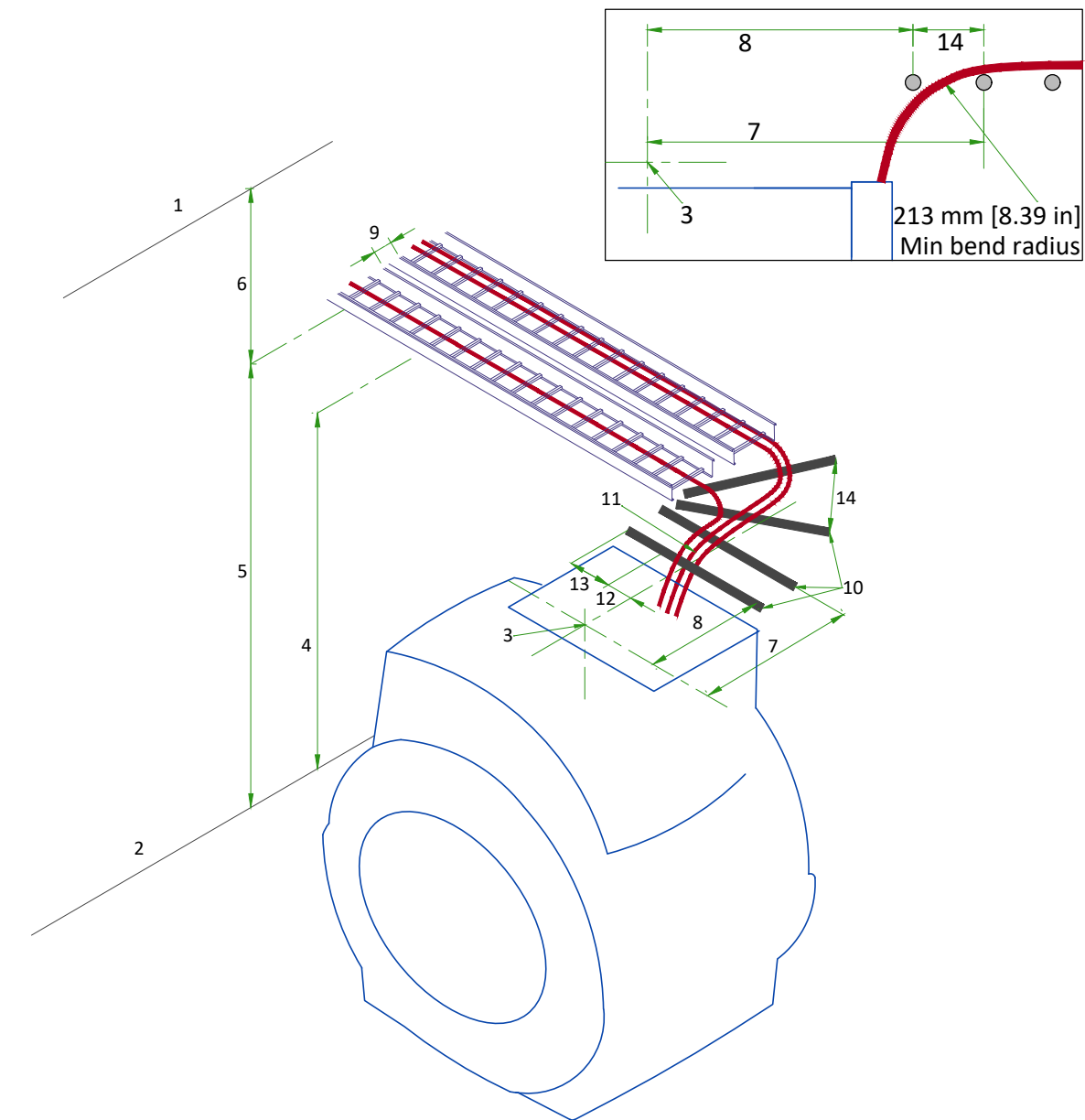
MINIMUM MAGNET CEILING HEIGHT (TOP VIEW)

If the ceiling height is between 2500 mm [98.5 in] and 2667 mm [105 in], the flexible main lead extension for low ceiling height (2.5M Low Ceiling Kit-Passive, M7000GM) is required for ramping the magnet. Contact the GEHC PMI and GEHC Service Field Engineer for further evaluation.



SCALE 1:50

CABLE TRAYS REQUIREMENTS IN MAGNET ROOM



Cable Tray Requirements (90° Magnet Interface)

- 1 - Ceiling
- 2 - Finished Floor
- 3 - Magnet isocenter
- 4 - Minimum cable tray height for Groups A,B,C,D required at back of Magnet: 2449 mm [96.4 in].
- 5 - Maximum height from floor to top of tray (anywhere in Magnet room): 3251 mm [128 in].
- 6 - Minimum distance from top of cable tray to ceiling: 254 mm [10 in].
Minimum distance on either side of an obstruction: 254 mm [10 in], minimum distance from top of cable tray to Obstruction: 178 mm [7 in].
- 7 - Gradient cable support to isocenter: 1067 mm [42 in].
- 8 - Other cable support to isocenter: 864 ±12 mm [34 ±0.5 in].
- 9 - Minimum distance between trays: 12 mm [0.5 in].
- 10 - Non-ferrous cable support
- 11 - The center of the gradient cable group is 89 mm from the inside edge of the tray, in line with the magnet center.
- 12 - The center of the gradient cable group is 89 mm [3.5 in] from magnet center.
- 13 - Outer gradient cable is 450 mm [18 in] from edge of non-ferrous cable support.
- 14 - Distance between non-ferrous cable support: ≤ 305 mm [12 in].

POWER REQUIREMENTS

SPECIFICATIONS OF MAIN POWER INPUT

POWER SUPPLY	380/400/415/480V +7.5%/-10%, 3 PHASE + GND
FREQUENCIES	50/60Hz ± 3Hz
POWER FACTOR	0.9
TOTAL SYSTEM 50 MILLISECOND POWER	89kVA
TOTAL SYSTEM CONTINUOUS POWER	64kVA

- Governing electrical codes may require a neutral wire. If present, neutral must be terminated in MDP.
- Power input must be separated from any others which may generate transients (elevators, air conditioning, radiology rooms equipped with high speed film changers...).
- Total harmonic distortion less than 2.5%. Phase imbalance must not exceed 2%.
- Lock-out/Tag-out: The Main Disconnect Panel (MDP) shall provide an external single point lock-out/tag-out feature for the entire system and a means to externally lock-out/tag-out each output breaker independently. Each lock-out/tag-out feature shall accommodate a standard sized lock hasp.

SPECIFICATIONS OF OPTIONAL BACK-UP POWER SUPPLY

MAGNET MONITOR REQUIRES A 110/220 VAC, 50/60 HZ, 3.0 A FACILITY SUPPLIED OUTLET. POWER AT THE OUTLET MUST BE CONTINUOUSLY AVAILABLE.

FOR CRYOCOOLER COMPRESSOR	
POWER INPUT	380/400/415/480V, THREE-PHASE + G
POWER REQUIREMENT	MIN 9kVA
POWER CONSUMPTION	MAX 7.2kW / STEADY STATE 6.5kW at 50Hz MAX 8.3kW / STEADY STATE 7.5kW at 60Hz
FREQUENCY	50/60Hz ± 3Hz
Power to Cryocooler Compressor must be removed when emergency off circuit is actuated.	

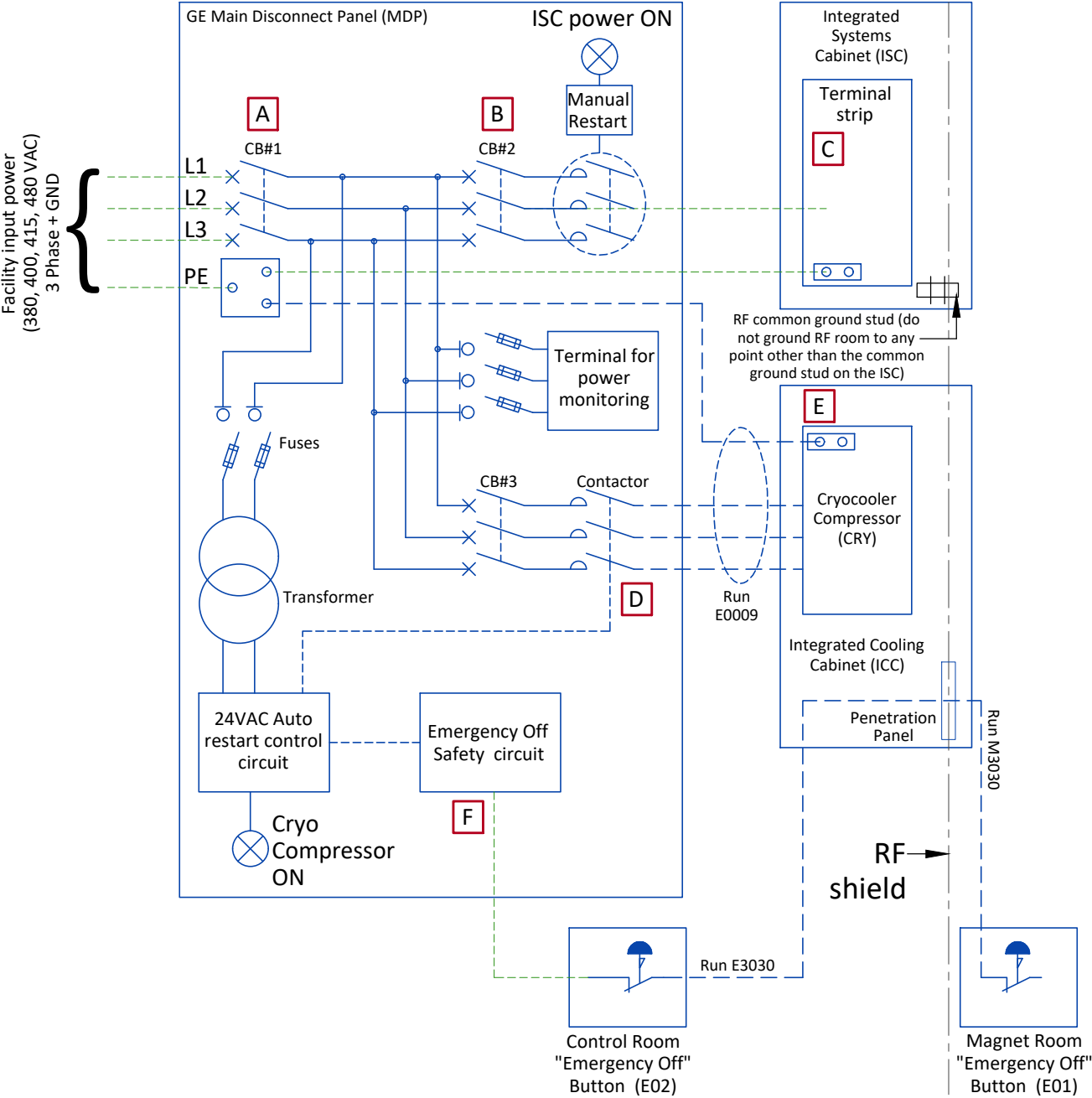
CABLES

- Power and cable installation must comply with the distribution diagram.
- Size of the Main power input cable is determined by the customer, taking its length and admissible voltage drops into consideration.
- All cables must be isolated and flexible, cable color codes must comply with standards for electrical installation.
- The cables from signaling and remote control (Y, Emergency Off Buttons, L...) will go to Main Panel with a pigtail length of 1.5m [60in], and will be connected during installation.
- Each conductor will be identified and isolated (screw connector).

GROUND SYSTEM

- The equipotential link will be by means of an equipotential bar.
- The grounding point of MDP is directly connected to the building's ground by an isolated copper cable.
- The impedance of the earth bar should be less than or equal to 2 ohms.

POWER DISTRIBUTION



- NOTES:
- Cryocooler Compressor (CRY) must operate 24 hours per day, 7 days per week.
 - Runs E0009, E3030 and M3030 are GE supplied cables. All other wiring is customer supplied and installed.
 - Two remote Emergency Off Maintained Buttons are supplied with the MDP. Emergency Off removes power from all outputs when activated.
 - All MDP output circuits drop out on loss of power. the Cryocooler (CRY) circuit will automatically restart upon restoration of power.
 - MDP Short circuit current rating is 25,000 amperes at 480 VAC.
 - MDP is NRTL labeled.
 - All feeder circuits require dedicated ground wires.

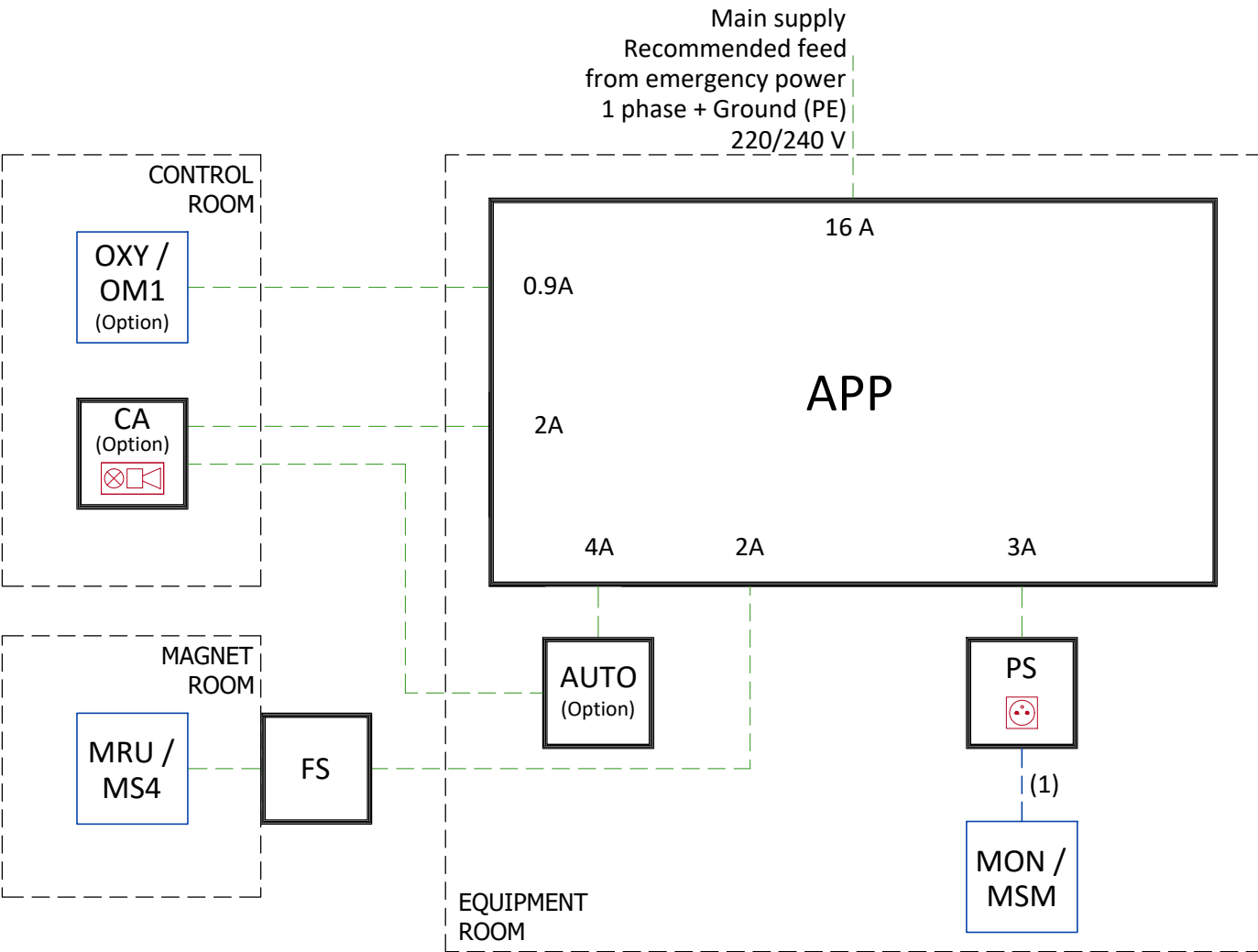
CB	MDP
1	125A
2	110A
3	25A

--- Cable SUPPLIED by CUSTOMER
- - - Cable SUPPLIED by GE - Customer Installed
— Equipment SUPPLIED by CUSTOMER
— Equipment SUPPLIED by GE

Accepts following range of standard stranded conductors. All wire types, color and sizing to be selected in accordance with governing electrical code(s).

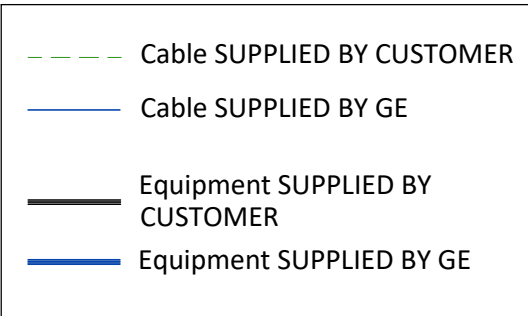
GE MDP M70022MB (380V-415V with RCD)				
Item	Phase		Ground	
	AWG/kcmil	sq mm	AWG/kcmil	sq mm
A	2 - 3/0	35 - 95	4 - 250	16 - 125
B	6 - 3/0	10 - 95	4 - 250	16 - 125
C	10 - 1	6 - 35	10 - 1	6 - 35
D	12 - 6	2.5 - 10	6 - 4	13 - 21
E	14 - 10	2.5 - 6	14 - 10	2.5 - 6
F	22 - 12	0.5 - 2.5		

OPTIONAL AUXILIARY POWER PANEL (SECONDARY GRID)



- APP Auxiliary Power Panel, provided by customer if needed per regional requirements.
- AUTO Automated city water backup system for Cryocooler Compressor (Option)
Cable prepared at 1.20 m [4 ft] from floor
- CA Central alarm placed at 1.50 m [5 ft] from floor
Visual and audible alarm:
1 - Cryocooler compressor water inlet error (Operating with city water)
- FS Low-pass filter (Supplied and installed by cage manufacturer)
Installed on penetration panel cabinet door of the Faraday cage
- MON/MSM Magnet Monitor
100-240 VAC, Max. 3A
- MRU/MS4 Magnet Rundown Unit
100-240 VAC, Max 1A
Cable prepared at 1.50 m [5 ft] from floor
- OXY/OM1 Oxygen Monitor (Option)
100-240 VAC, Max 0.9A
Cable prepared at 1.50 m [5 ft] from floor
- PS Power socket

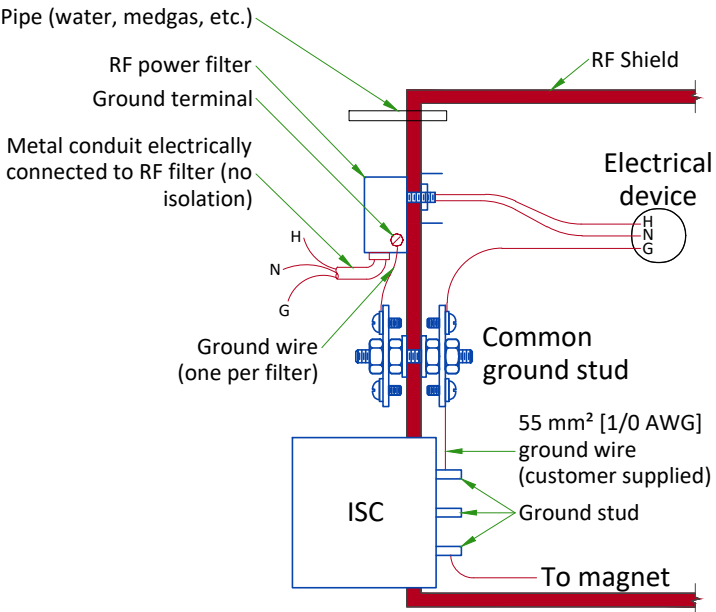
Notes :
(1) Cable delivered with magnet control cabinet installed by GE



TYPICAL MAGNET ROOM GROUNDING

GROUNDING REQUIREMENTS

- All power lines into the RF shielded room require an RF filter.
- All electrical devices (for example, outlets, light fixtures, and so on) must have a ground wire from device power source and be grounded to the RF Shield at the RF Common Ground Stud.
- Resistance between any two grounded devices must not exceed 0.1 ohm to ensure equal potential ground system within the Magnet Room.
- Do not ground non-MR equipment to the MR ground system.
- The common ground stud must be installed near the penetration point(s) of the GE equipment, into the RF shield between the Equipment Room and Magnet Room.
- For additional information refer to RF Shielded Room manual 5850260-1EN



TEMPERATURE AND HUMIDITY SPECIFICATIONS

IN-USE CONDITIONS

	MAGNET ROOM			CONTROL ROOM			EQUIPMENT ROOM		
Temperature	15-21°C			15-32°C			15-32°C [3]		
	59-69.8°F			59-89.6°F			59-89.6°F [3]		
Temperature gradient [1]	≤ 3°C/h			≤ 3°C/h			≤ 3°C/h		
	≤ 5°F/h			≤ 5°F/h			≤ 5°F/h		
Relative humidity	30% to 60%			30% to 75%			30% to 75%		
Humidity gradient [2]	≤ 5%/h			≤ 5%/h			≤ 5%/h		
System heat dissipation (2)	Stand by	Max	Average	Stand by	Max	Average	Stand by	Max	Average
	0.56kW	2.40kW	1.20kW	1.45kW			0.97kW	8.92kW	3.32kW
	1915 btu	8189 btu	4095 btu	4947 btu			3316 btu	30456 btu	11337 btu

NOTE
Maximum ambient temperature is derated by 1°C [1.8°F] per 300 m [984 ft] above 2000 m [6561 ft] (not to exceed 2600 m 8530 ft)).
(1) non-condensing
(2) Actual heat output is site specific and dependent on the specific MR system configuration and customer usage of the MR system and options

AIR RENEWAL

According to local standards.

NOTE
In case of using air conditioning systems that have a risk of water leakage it is recommended not to install it above electric equipment or to take measures to protect the equipment from dropping water.

STORAGE CONDITIONS

Temperature	-30°C to 50°C
Relative humidity (1)	10% to 90%

Material should not be stored for more than 90 days.

MAGNET ROOM VENTING REQUIREMENTS

HVAC VENT REQUIREMENTS

- HVAC vendor must comply with Magnet room temperature and humidity specifications and RF shielding specifications.
- RF Shield vendor must install open pipe or honeycomb HVAC waveguides.
- All serviceable parts in the Magnet room (e.g.: diffusers) must be non-magnetic.
- Waveguides must be nonmagnetic and electrically isolated.
- Incoming air must contain at least **5% air** from outside the Magnet room (inside or outside the facility) to displace residual helium.

EMERGENCY VENT REQUIREMENT

- Exhaust vent system is supplied by the customer.
- All items within the RF enclosure must be non-magnetic.
- The exhaust vent system must be tested and operational before the magnet is installed.
- The exhaust intake vent must be located near the magnet cryogenic vent at the highest point on the finished or drop ceiling.
- The Magnet room exhaust fan and exhaust intake vent must have a capacity of at least **34 m³/min** with a minimum of **12 room air exchanges per hour**.
- The exhaust fan must be placed above RF shielding located outside 10 gauss (1mT) and with appropriate waveguide.
- The system must have a manual exhaust fan switch near the Operator Workspace and in the Magnet room near the door (the switches must be connected in parallel).
- All system components must be accessible for customer inspection, cleaning and maintenance

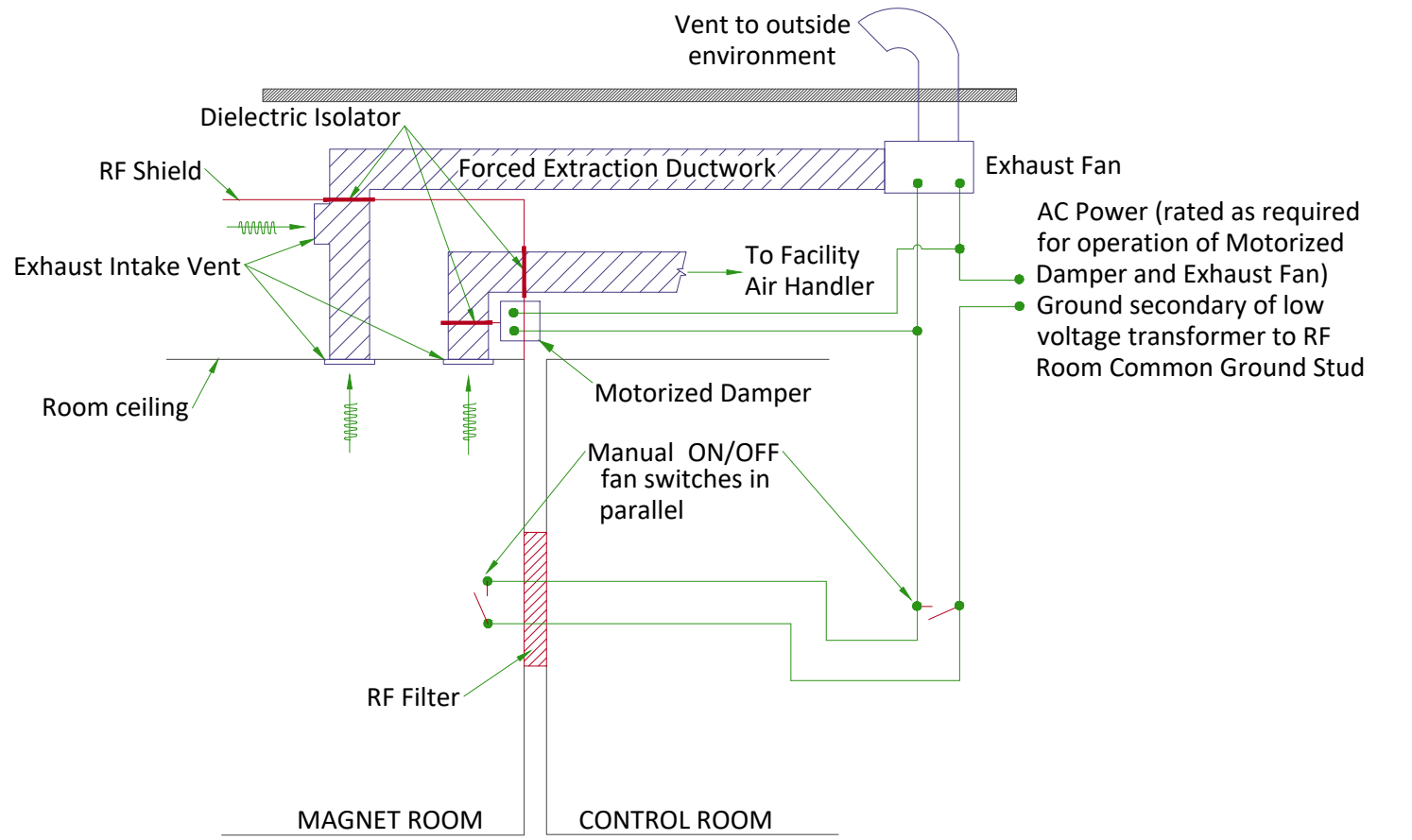
PRESSURE VENT REQUIREMENT

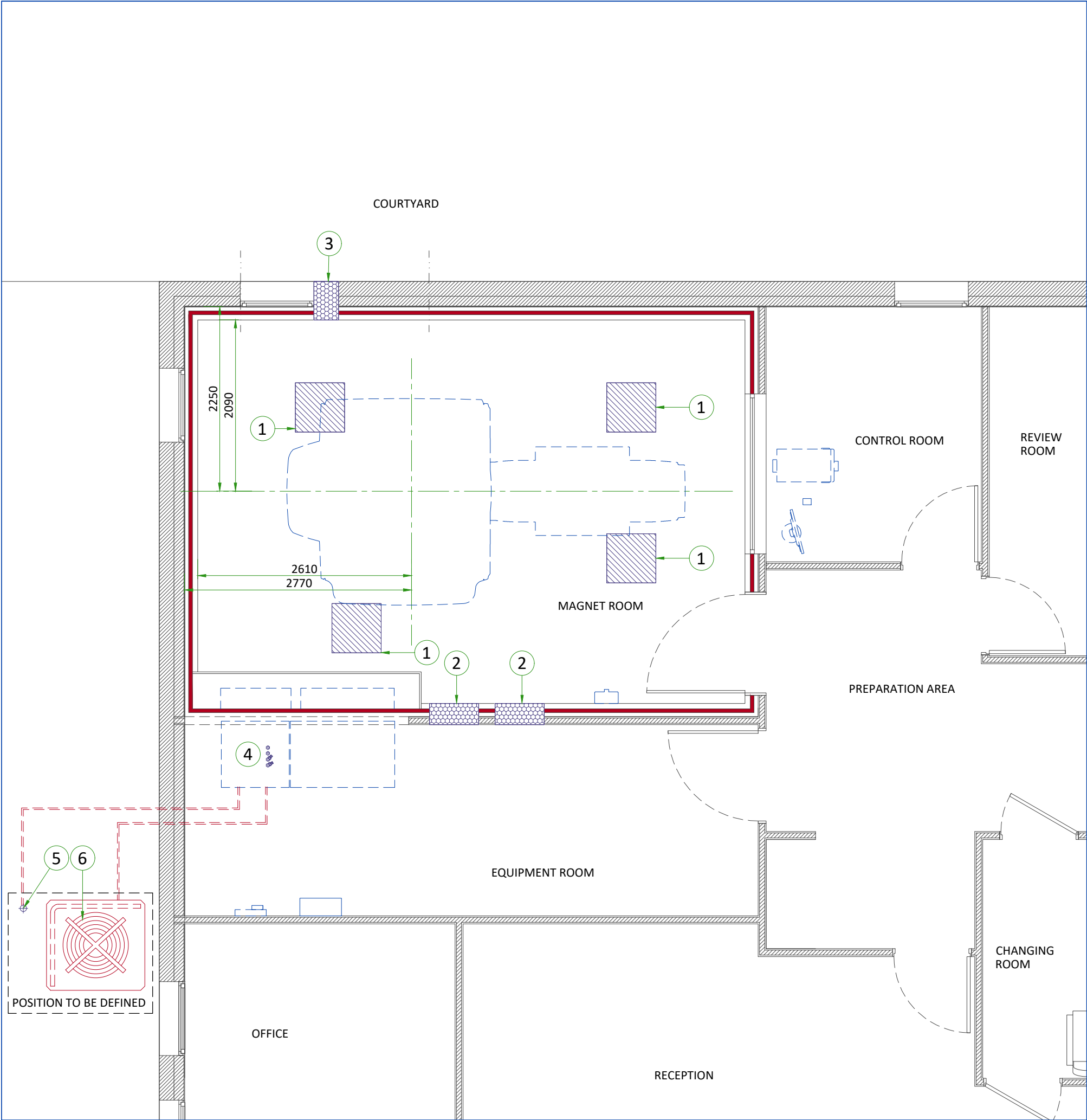
- A **pressure equalizing vent is required** in the magnet room ceiling or in the wall, at the highest point possible.
 - The **vent minimum size** must be **(610 mm x 610 mm [24 in x 24 in])** or equivalent.
 - The pressure equalization vent must be located so any Helium gas is not vented into occupied areas.
- Note: Location may affect acoustic noise transmission into occupied spaces.

HEAT DISSIPATION DETAILS

DESCRIPTION	ROOM	IDLE W		AVERAGE		MAX	
		W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Magnet (MAG) and Patient Table (PT)	Magnet	561	1915	1200	4095	2400	8189
Main Disconnect Panel (MDP)	Equipment	132	450	132	450	264	901
Integrated System Cabinet (ISC)	Equipment	280	955	2130	7270	7100	24232
Integrated Cooling Cabinet (ICC)	Equipment	0	0	500	1706	1000	3412
Cryocooler Compressor (CRY)	Equipment	500	1706	500	1706	500	1706
Magnet Monitor (MON)	Equipment	60	205	60	205	60	205
Operator Workspace equipment (OW)	Control	1450	4947	1450	4947	1450	4947

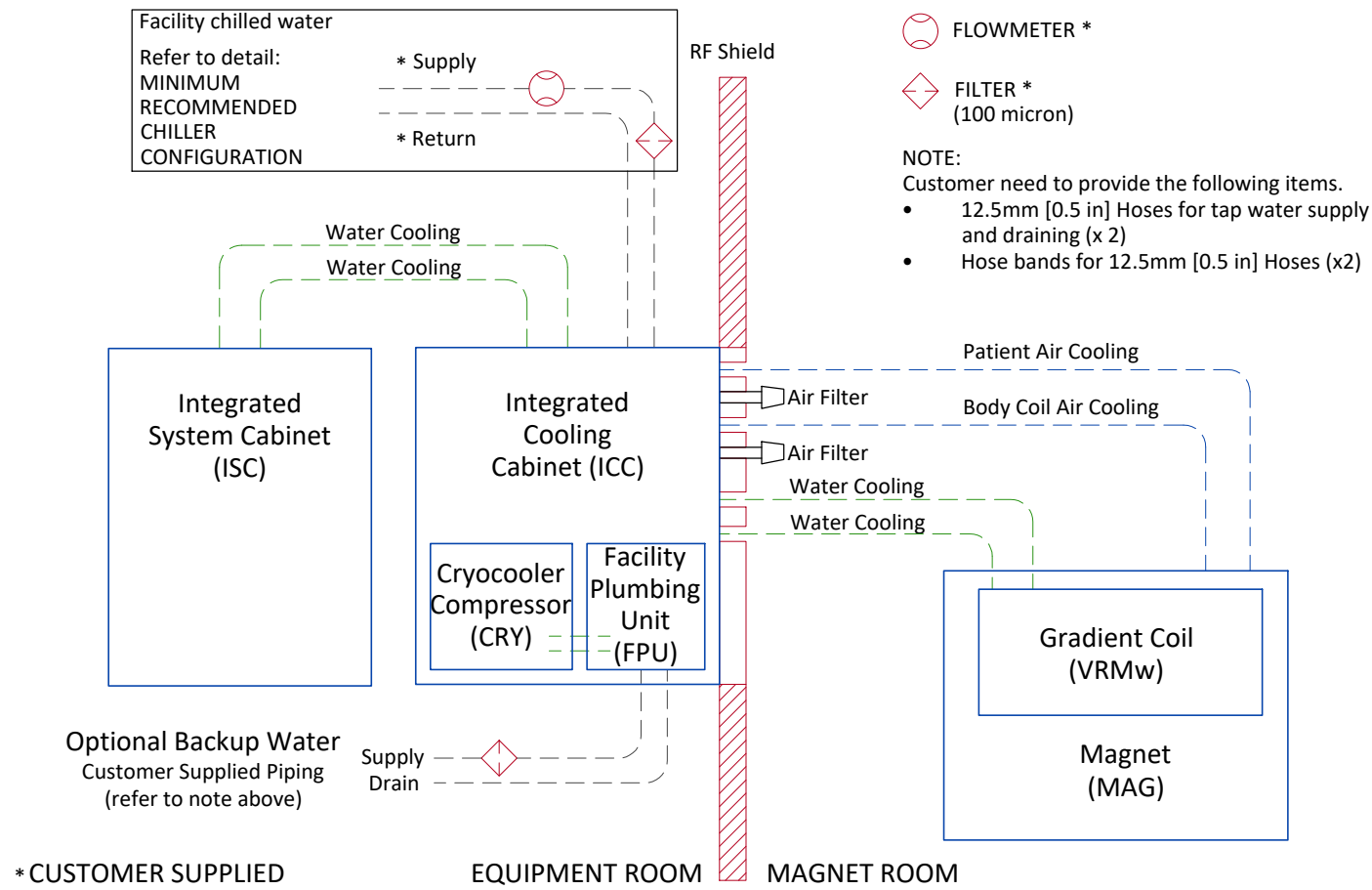
EMERGENCY EXHAUST VENT





HVAC - CHILLED WATER LAYOUT	
ITEM	DESCRIPTION
1	Air diffusers (number and position to be defined)
2	AC in/out waveguide (number and position to be defined)
3	Emergency air exhaust waveguide (number and position to be defined)
4	Integrated Cooling Cabinet (ICC)
5	Water backup
6	Facility chiller
	Opening in the false ceiling / wall
	Opening in the RF cage

CHILLED WATER BLOCK DIAGRAM

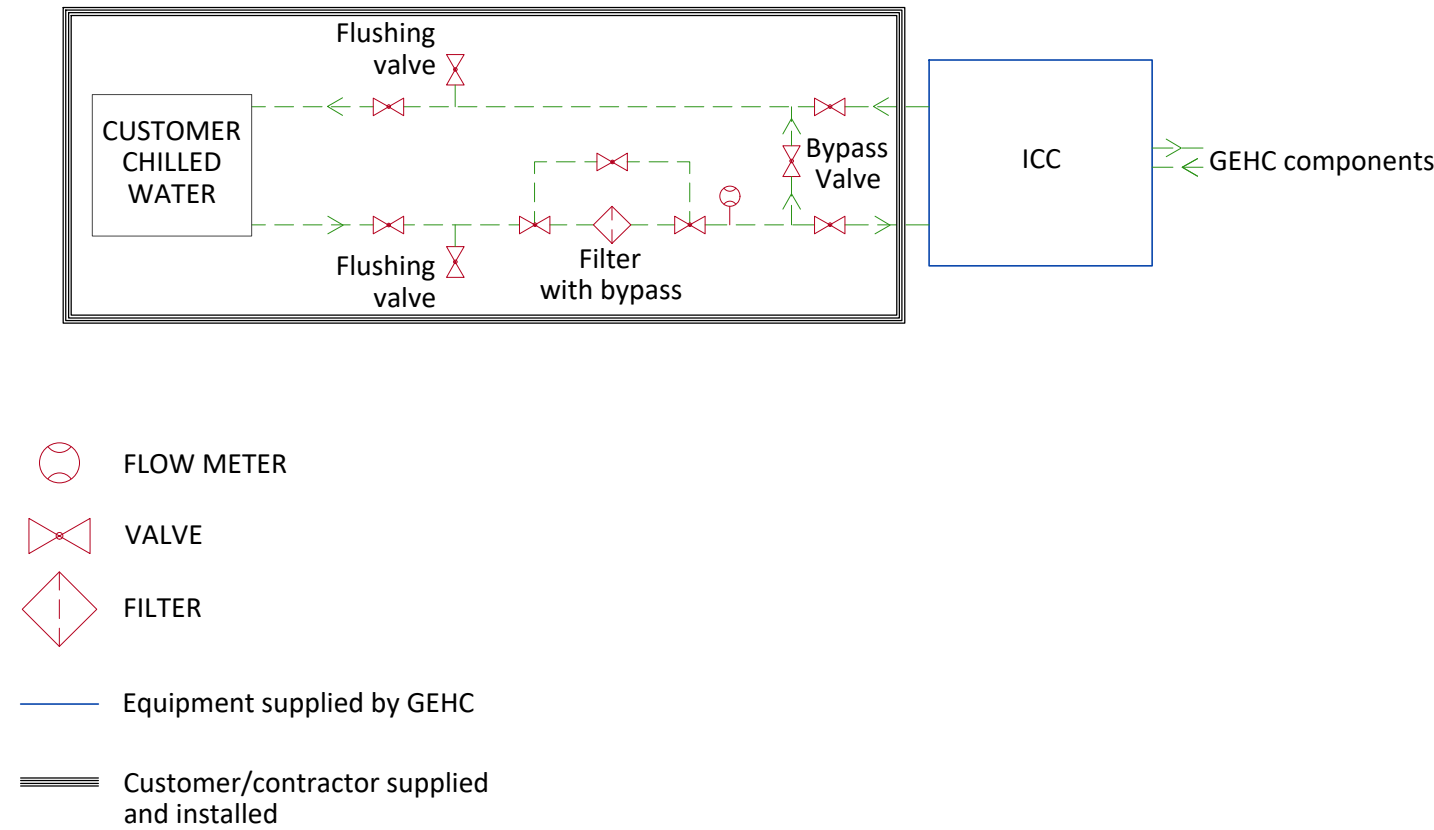


CHILLED WATER SPECIFICATIONS

PARAMETER		REQUIREMENTS	
Chiller size		Minimum 36kW	
Inlet temperature		5 to 15°C [41 to 59°F] measured at the inlet to the ICC	
Hose connection to ICC (supplied by customer)		25.4mm (1 in) minimum hose inside diameter	
		MINIMUM FLOW 50 l/min (13.2 gpm)	MAXIMUM FLOW 80 l/min (21.1 gpm)
PRESSURE DROP IN ICC CABINET	40% propylene glycol, 60% water	1.8 bars (26.1 psi)	3.4 bars (49.3 psi)
Availability		Continuous	
Antifreeze		0-40% propylene glycol	
Maximum inlet pressure to ICC		Maximum 5.52 bar (80 psi)	
Minimum continuous heat load		7.5 kW	
Condensation protection		Facility plumbing to the ICC must be properly routed and insulated to prevent equipment damage or safety hazards	
Water quality		Refer to pre-installation manual for detailed specifications	

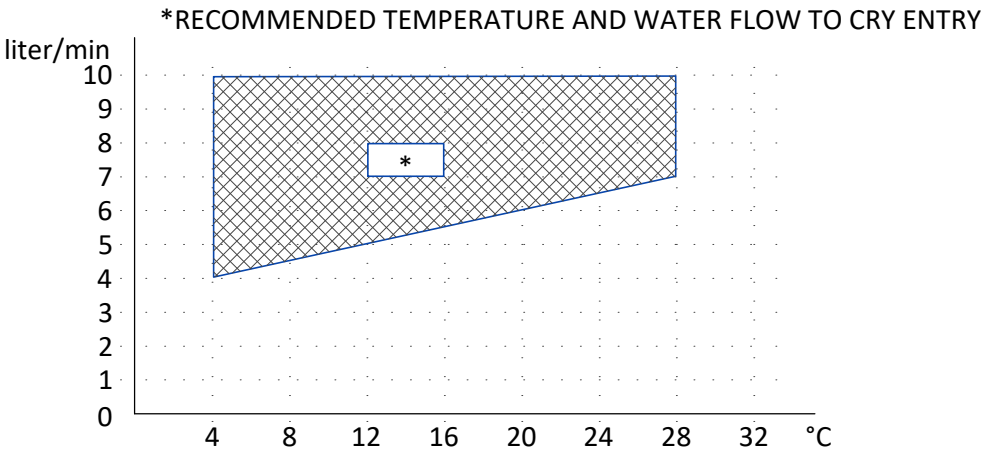
- NOTE
- The customer must balance the cost of cryogenics and local controls with the cost of emergency backup facility coolant.
 - For the site without insite connection, the customer must provide and install an in-line thermometer on the supply facility coolant hose. The thermometer must be capable of visually displaying thermometer covering 41 to 59°F (5 to 15°C) and configured for the properties of the cooling fluid in use.

MINIMUM RECOMMENDED CHILLER CONFIGURATION



CITY WATER BACKUP SPECIFICATIONS FOR COMPRESSOR

INLET WATER FLOW/TEMPERATURE FOR CRYOCOOLER COMPRESSOR



	MIN	MAX	IDEAL
INLET TEMP (°C)	4	28	12-16
INLET FLOW (l/min)	4	10	7-8
INLET PRESSURE (kPa)	200	690	
TEMP RISE	26°C at 4 l/min flow		10°C at 10 l/min flow
HEAT DISSIPATION (kW)	7.2 kW		
PRESSURE DROP	60 kPa at 8 l/min flow		

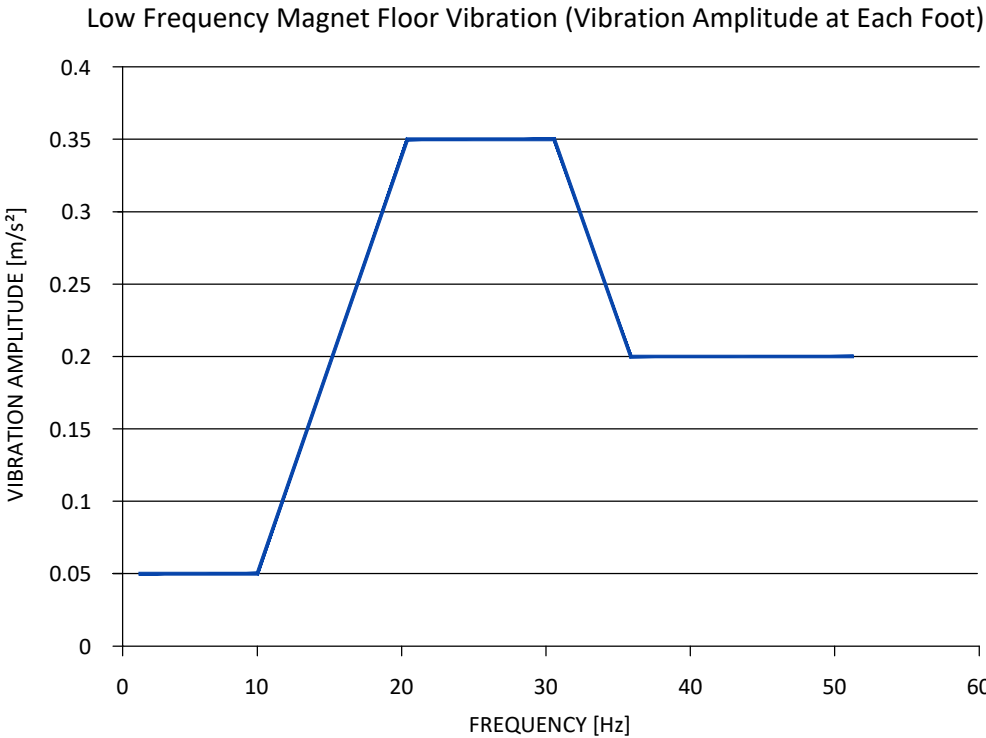
ACOUSTICS SPECIFICATIONS

Acoustic and vibroacoustic information is provided for site planning and architectural design activities. It is the customer's responsibility to hire a qualified acoustic engineer for solutions to further attenuate this transmitted noise and vibration, if required. The actual room noise level may vary based on room design, optional equipment, and usage:

Control Room: 62dBA
Equipment Room: 80dBA
Magnet Room: 122dBA*
(maximum sound pressure level at magnet bore isocenter)

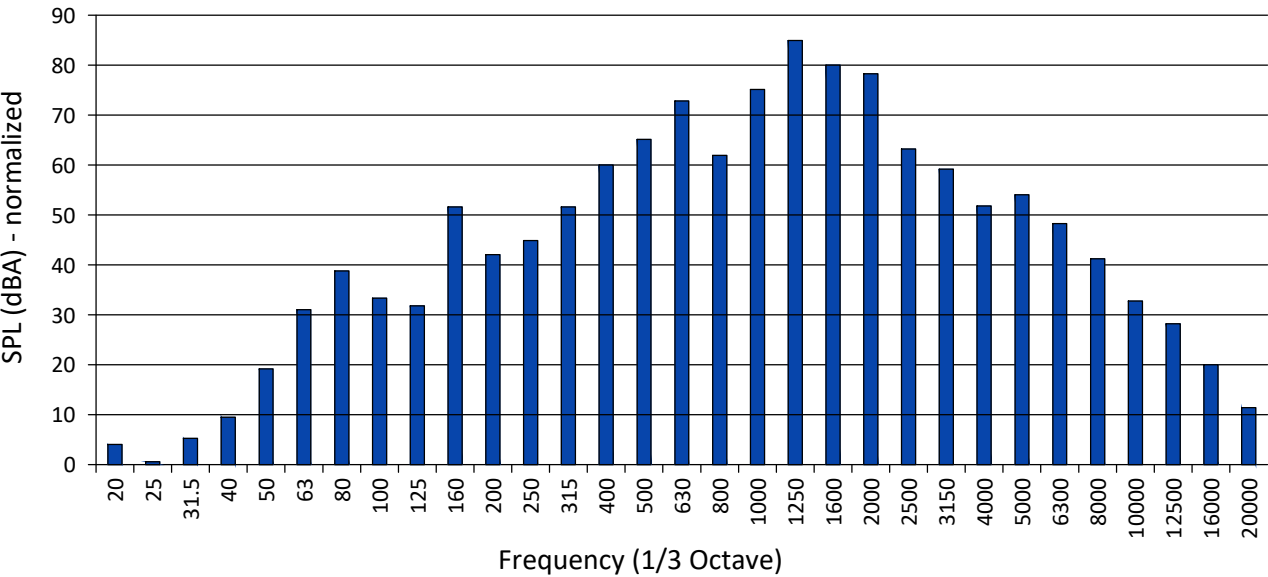
* Frequency: 20 Hz to 20kHz

FREQUENCY (Hz)	AMPLITUDE (m/s²)
2	0.05
10	0.05
20	0.35
30	0.35
35	0.2
50	0.2

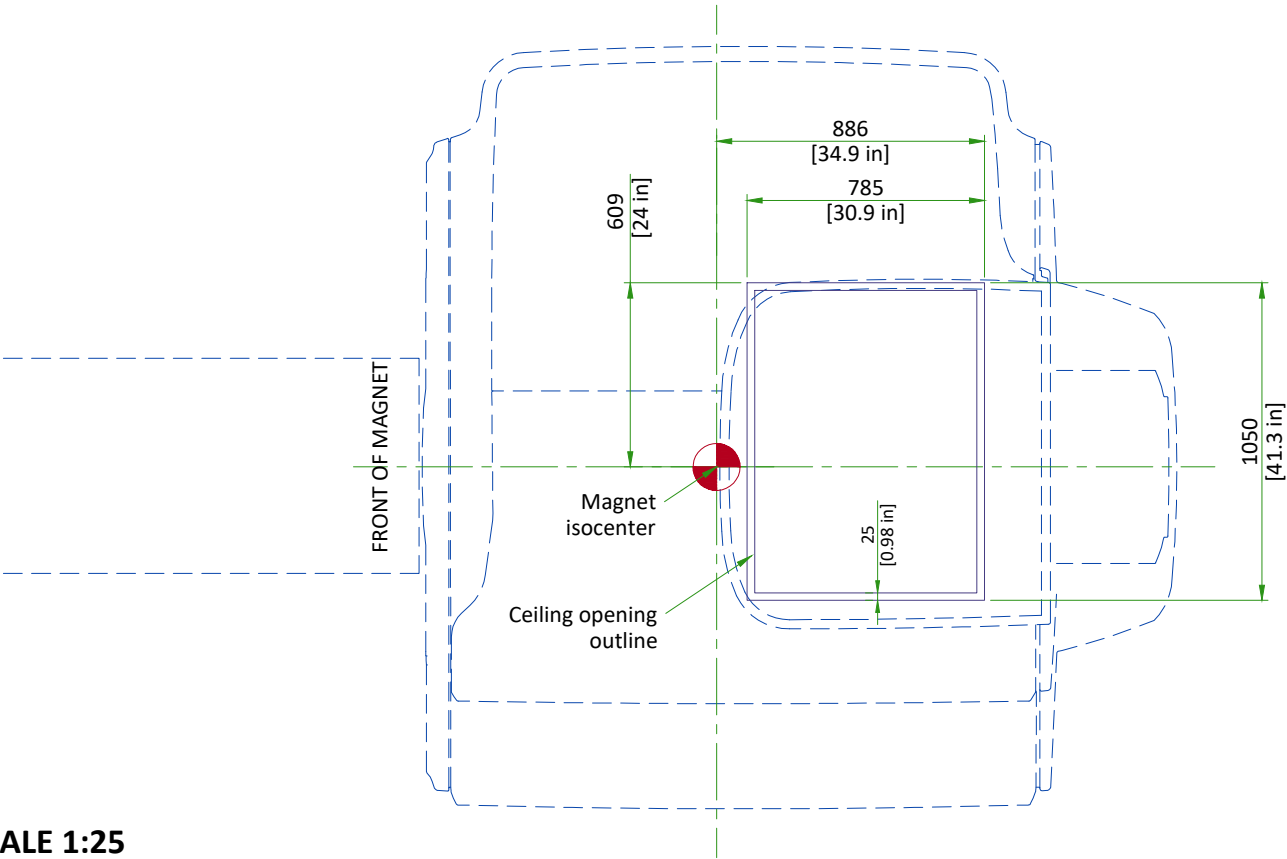


SOUND PRESSURE SPECTRAL DISTRIBUTION

1/3 Band Relative SPL

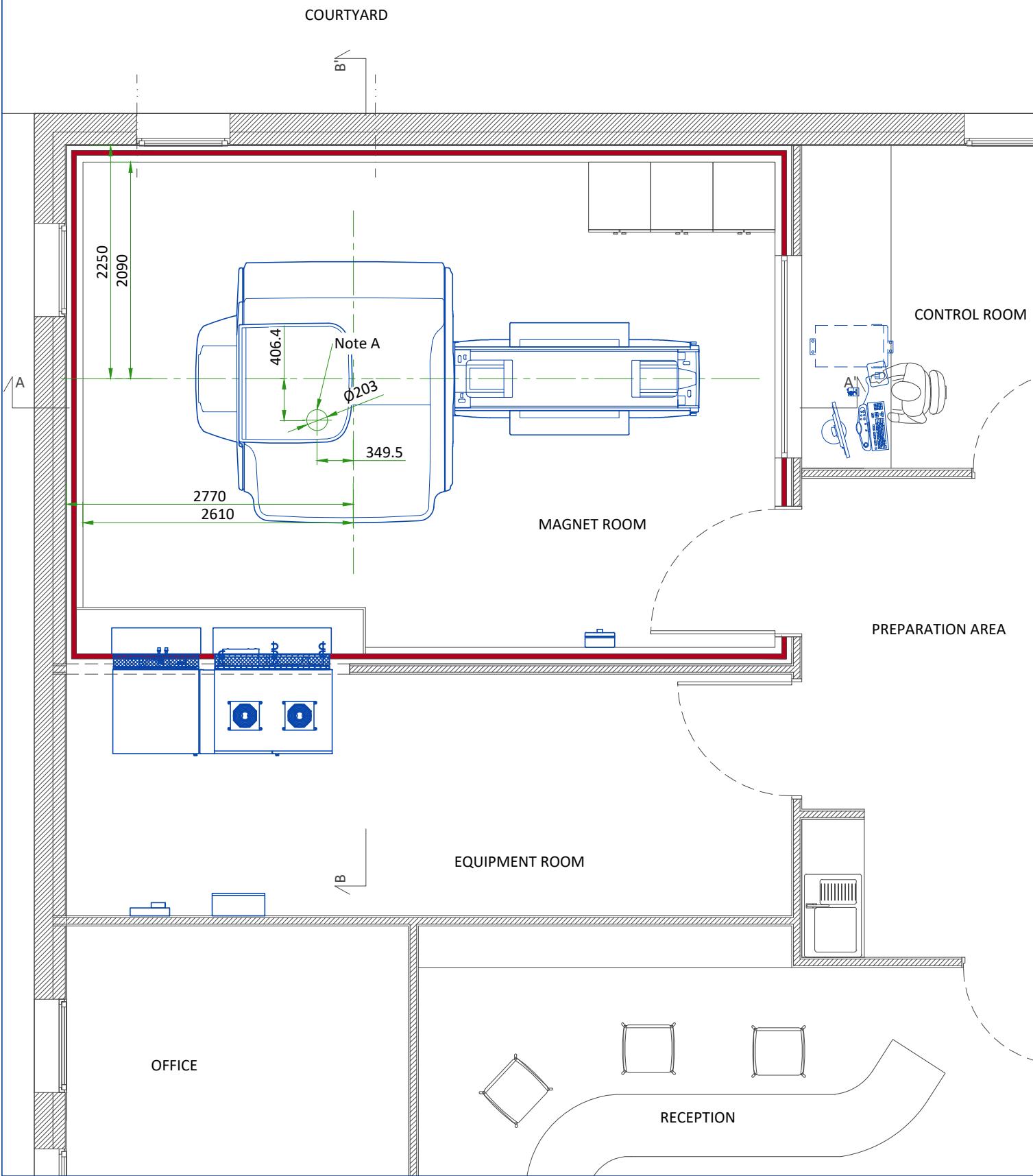


CABLE CONCEALMENT

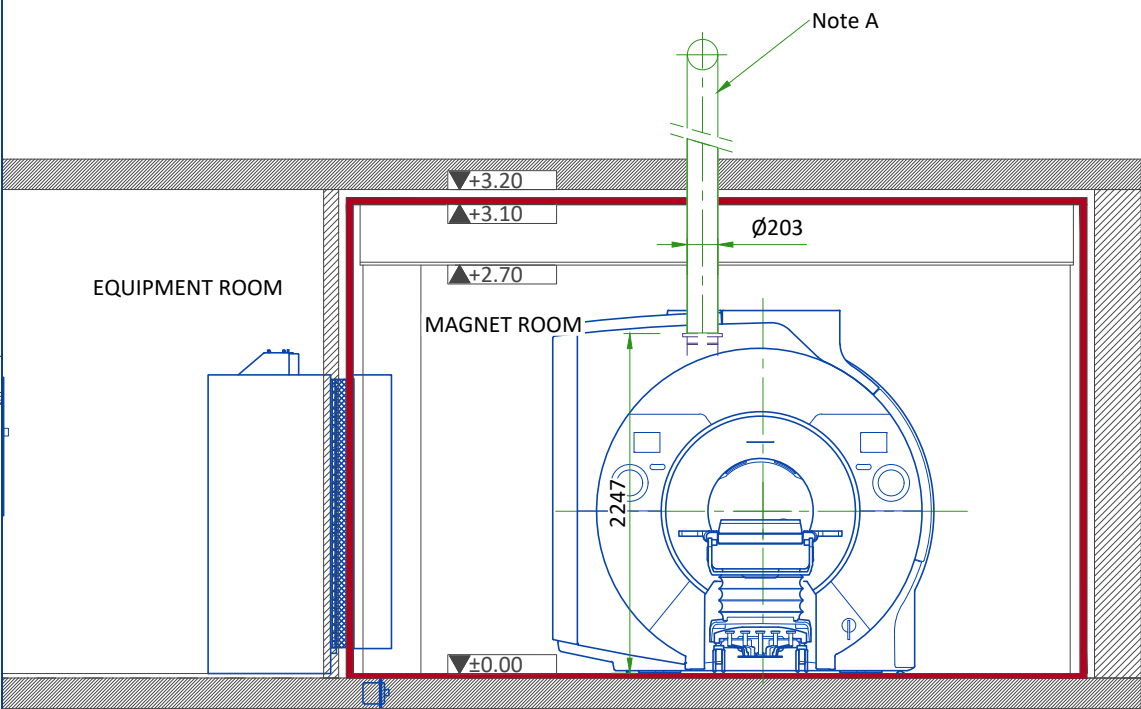


SCALE 1:25

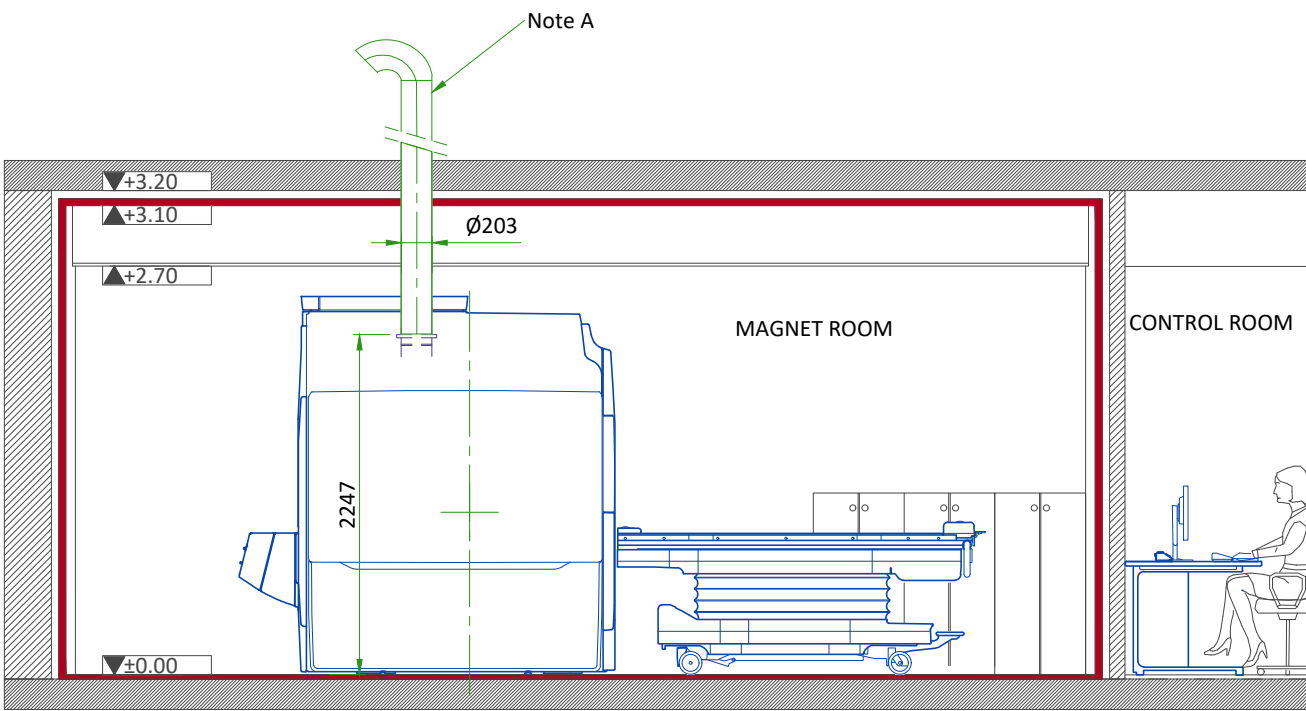
CRYOGENICS TOP VIEW



CRYOGENICS FRONT VIEW B-B'



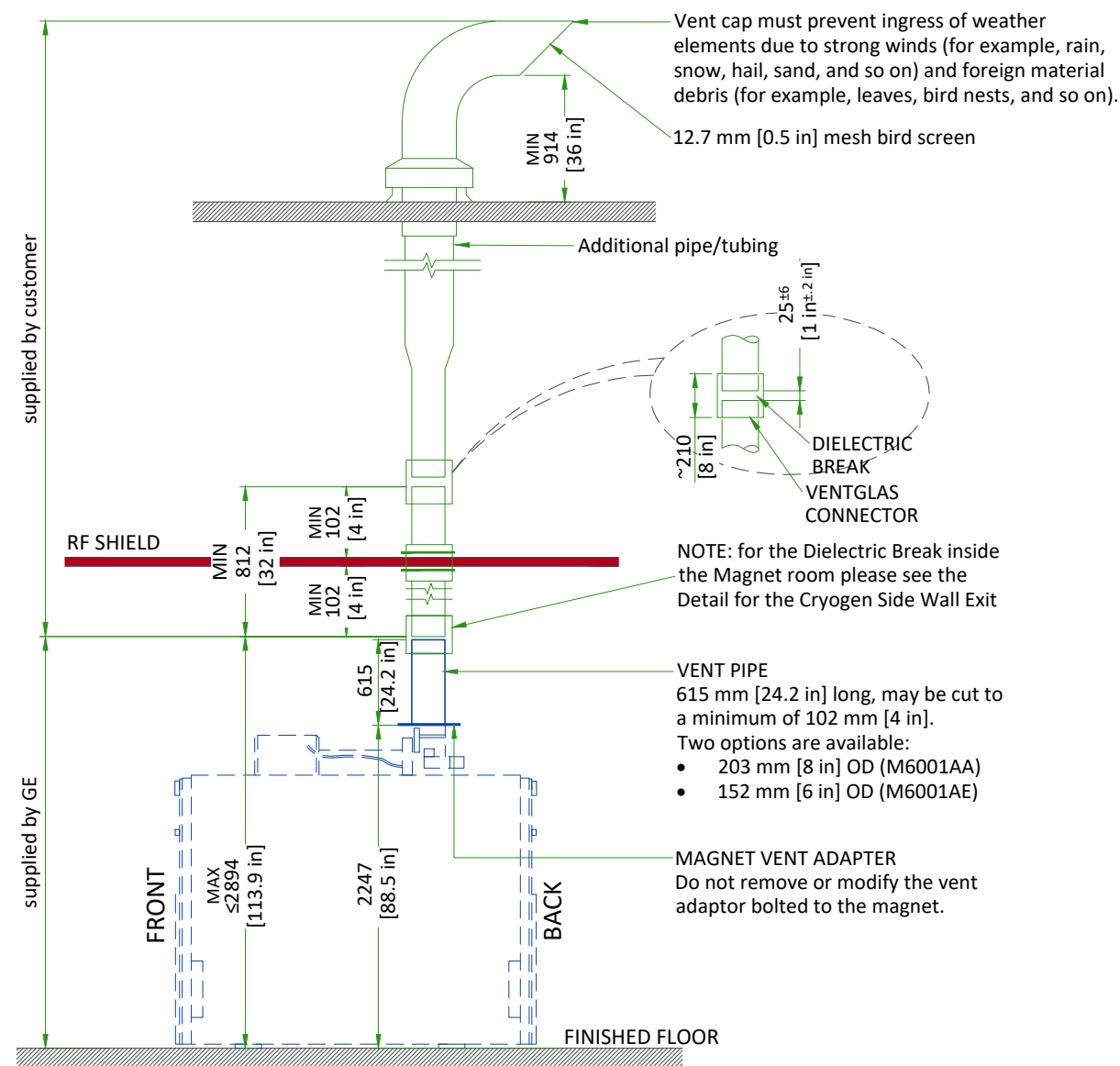
CRYOGENICS SIDE VIEW A-A'



NOTES

- A) He exhaust pipe path and position to be defined

TYPICAL CRYOGENIC VENT PIPE DETAIL



Waveguide is contractor supplied. Minimum 812 mm [32 in.]. Must extend at least 102 mm [4 in.] on magnet room side of the wall/ceiling and 25±6 mm [1±0.25 in.] from the GE supplied pipe below isolation joint.

1. The 203 mm [8 in] OD vent material must be one of the following materials with the wall thickness indicated:
 - a. SS 304: Minimum 0.89 mm [0.035 in]; Maximum 3.18 mm [0.125 in]
 - b. AL 6061-T6: Minimum 2.11 mm [0.083 in]; Maximum 3.18 mm [0.125 in]
 - c. CU DWV, M or L: Minimum 2.11 mm [0.083 in]; Maximum 3.56 mm [0.140 in]
2. Either tubes or pipes may be used and must be seamless or have welded seams

NOTE

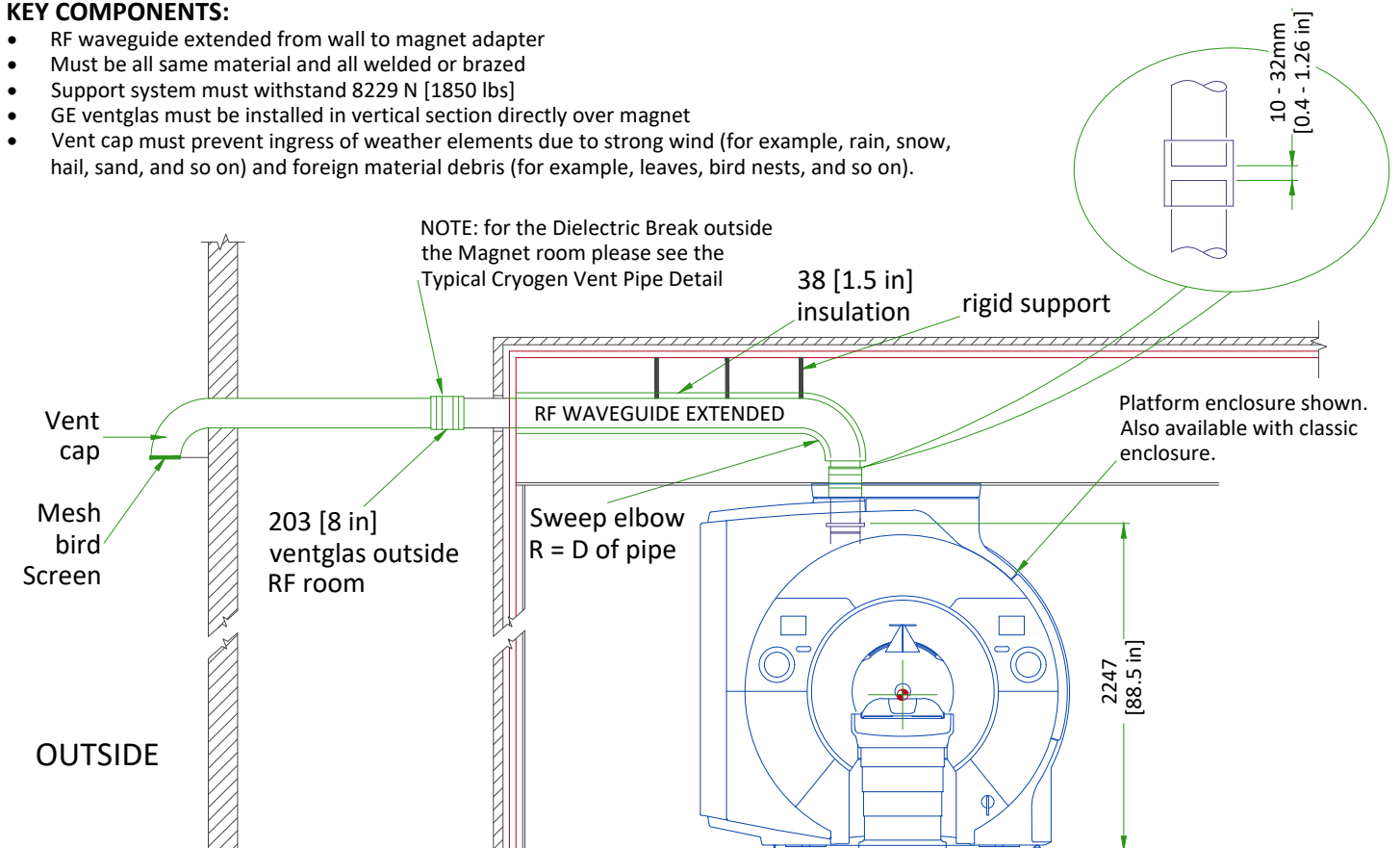
All welds on the pipe must be ground down to a smooth 203 mm [8 in] diameter so that it can be clamped to the Ventglas with enough force.

3. Corrugated pipe or spiral duct must not be used
4. If required, bellows pipe less than 300 mm [12 in] in length may be used as a thermal expansion joint
5. The vent pipe must withstand the maximum pressure listed in the Pre-Installation Manual
6. Waveguide vent material must match the outside diameter of the magnet flanged vent adapter

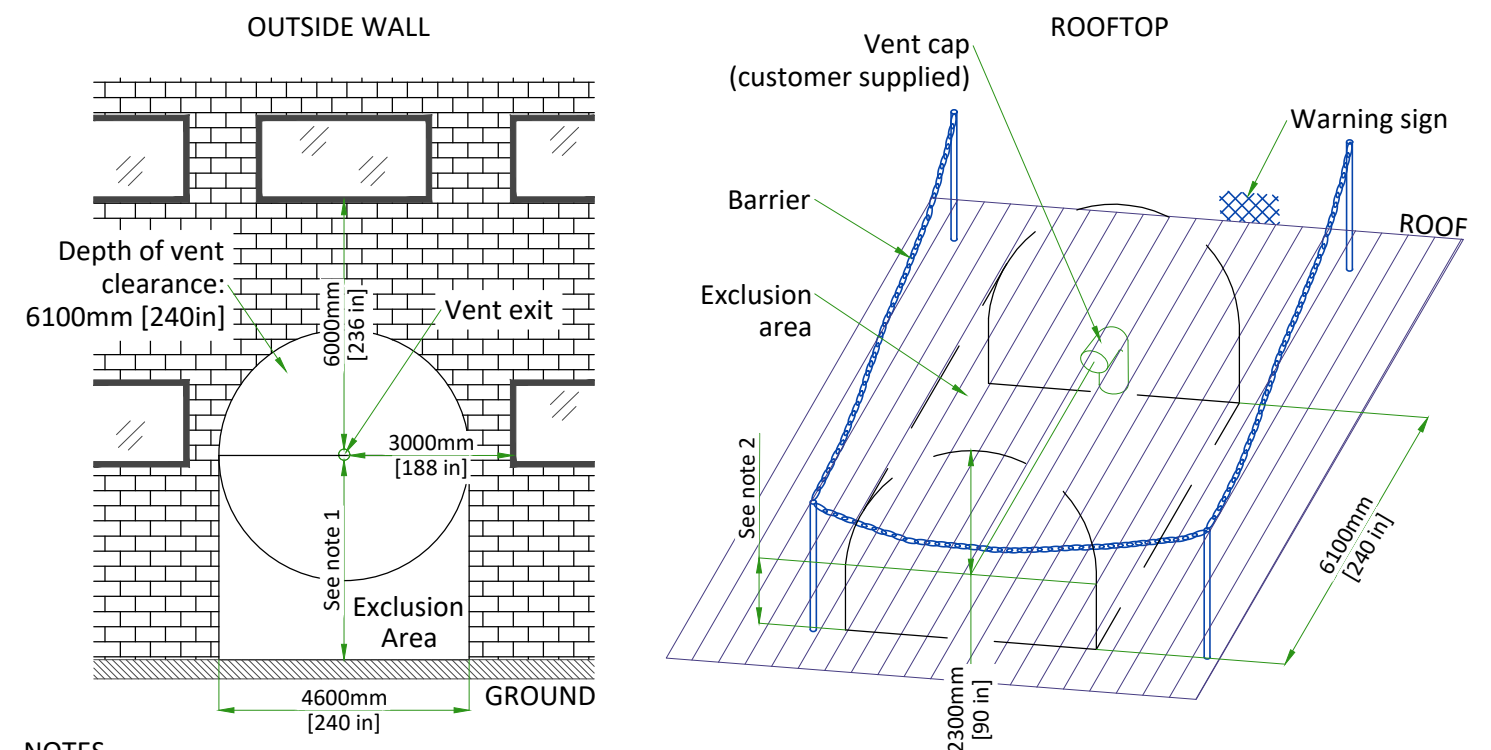
TYPICAL CRYOGEN SIDE WALL EXIT

KEY COMPONENTS:

- RF waveguide extended from wall to magnet adapter
- Must be all same material and all welded or brazed
- Support system must withstand 8229 N [1850 lbs]
- GE ventglas must be installed in vertical section directly over magnet
- Vent cap must prevent ingress of weather elements due to strong wind (for example, rain, snow, hail, sand, and so on) and foreign material debris (for example, leaves, bird nests, and so on).



CRYOGENIC VENTING (EXTERIOR)



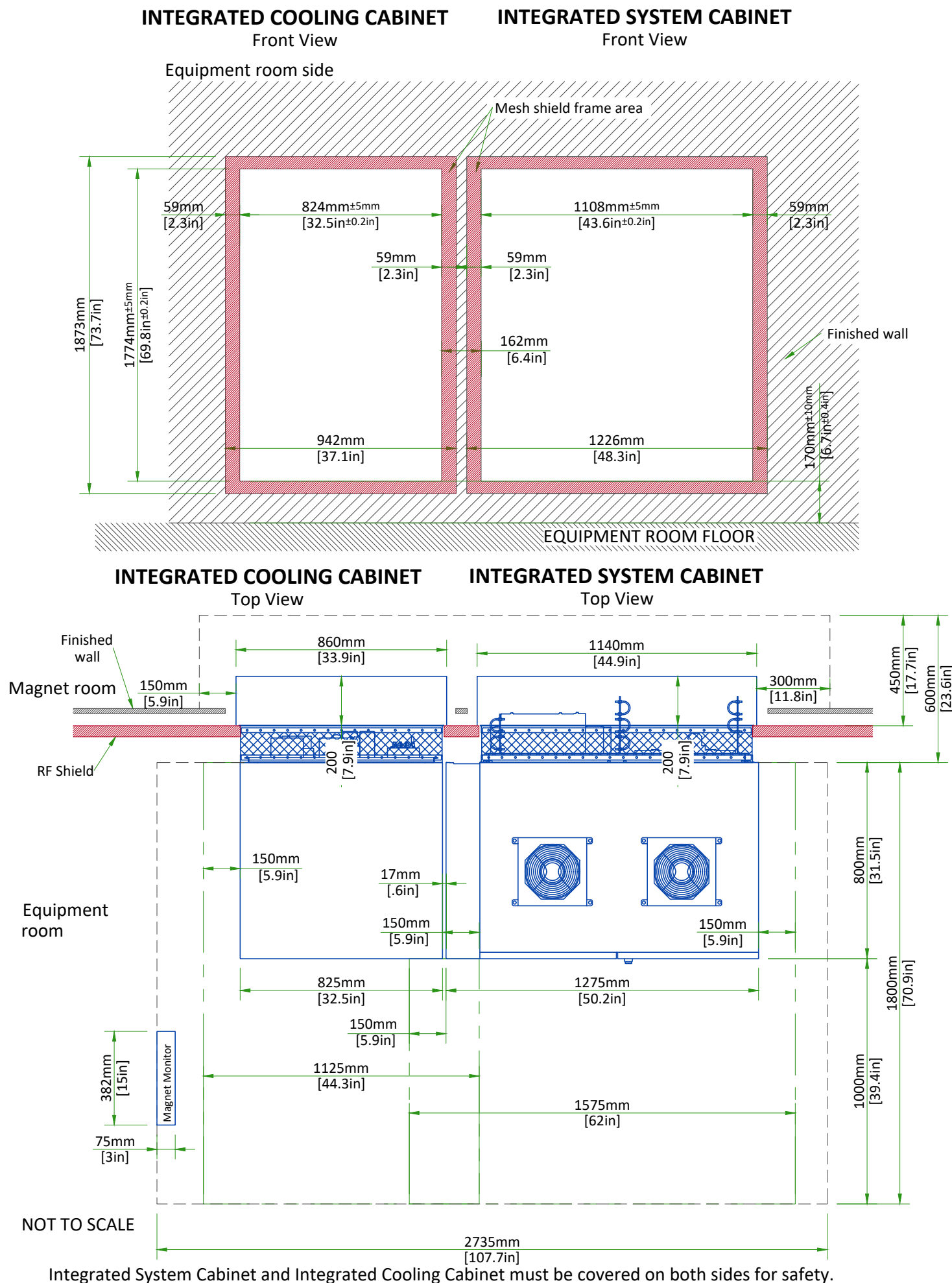
NOTES

- (1) Restricted area: minimum distance between vent pipe and ground is 3660mm [144 in]. Barriers are required. Public area: barriers are not required if height is > 5000mm [197 in].
- (2) The bottom of the 90° elbow must be at least 914mm [36 in] above the roof deck (or higher if at risk of being blocked by drifting snow, sand, or other potential obstructions.)

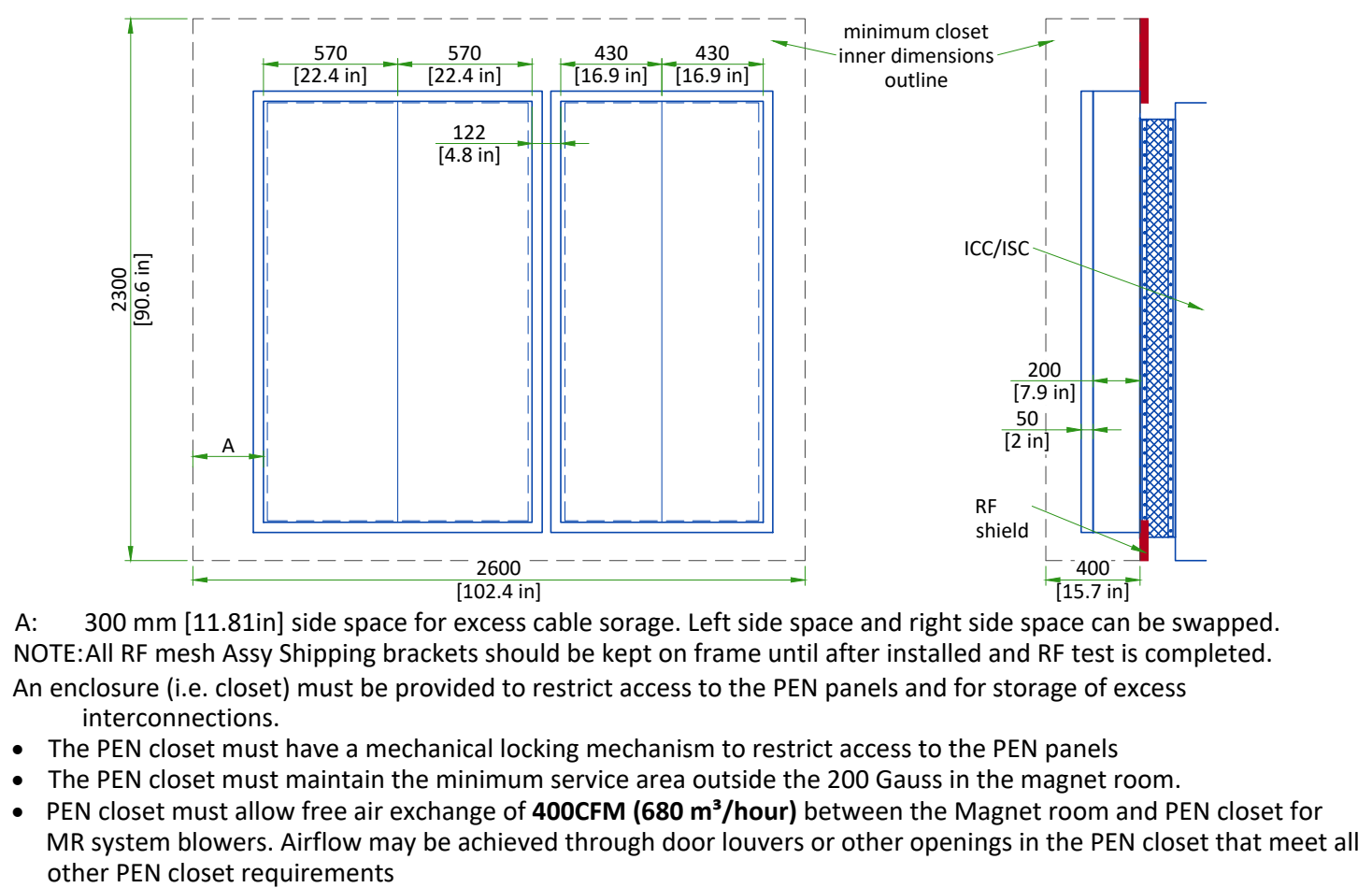
NOT TO SCALE

MAGNET CRYOGENIC VENT SYSTEM PRESSURE DROP MATRIX														
Outer dia. of pipe (D)	Distance of vent system component from magnet		Pressure drop for straight pipe		Std sweep 45° elbow		Long sweep 45° elbow		Std sweep 90° elbow		Long sweep 90° elbow		90° miter	
	ft	m	psi/ft	kPa/m	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa
144 mm (6 in.)	0-10	0.00-3.05	0.146	3.311	0.804	5.544	0.536	3.696	1.507	10.394	1.005	6.93	3.014	20.789
	10-20	3.05-6.10	0.253	5.715	1.356	9.355	0.904	6.237	2.543	17.54	1.696	11.694	5.087	35.081
	20-30	6.10-9.15	0.374	8.451	1.845	12.727	1.23	8.485	3.46	23.864	2.307	15.909	6.92	47.727
	30-40	9.15-12.19	0.473	10.699	2.278	15.708	1.518	10.472	4.271	29.453	2.847	19.635	8.541	58.906
	40-50	12.19-15.25	0.554	12.534	2.66	18.342	1.773	12.228	4.987	34.392	3.325	22.928	9.974	68.783
	50-60	15.25-18.29	0.62	14.019	2.997	20.668	1.998	13.779	5.619	38.753	3.746	25.835	11.238	77.506
200 mm (8 in.)	0-10	0.00-3.05	0.025	0.564	0.188	1.294	0.125	0.862	0.352	2.426	0.234	1.617	0.703	4.851
	10-20	3.05-6.10	0.043	0.97	0.313	2.158	0.209	1.439	0.587	4.046	0.391	2.697	1.173	8.092
	20-30	6.10-9.15	0.064	1.45	0.427	2.944	0.285	1.963	0.8	5.52	0.534	3.68	1.601	11.04
	30-40	9.15-12.19	0.082	1.862	0.53	3.658	0.354	2.439	0.995	6.859	0.663	4.573	1.989	13.718
	40-50	12.19-15.25	0.098	2.215	0.624	4.307	0.416	2.871	1.171	8.075	0.781	5.383	2.342	16.15
	50-60	15.25-18.29	0.111	2.516	0.71	4.895	0.473	3.263	1.331	9.179	0.887	6.119	2.662	18.357
	60-80	18.29-24.39	0.132	2.987	0.857	5.914	0.572	3.942	1.608	11.088	1.072	7.392	3.216	22.176
	80-100	24.39-30.49	0.147	3.318	0.979	6.752	0.653	4.501	1.836	12.659	1.224	8.439	3.671	25.318
250 mm (10 in.)	0-20	0.00 - 6.10	0.011	0.241	0.099	0.683	0.066	0.455	0.186	1.28	0.124	0.854	0.371	2.561
	20-40	6.10-12.19	0.021	0.468	0.168	1.16	0.112	0.773	0.315	2.175	0.21	1.45	0.631	4.351
	40-60	12.19-18.29	0.029	0.645	0.227	1.568	0.152	1.045	0.426	2.94	0.284	1.96	0.853	5.88
	60-80	18.29-24.39	0.035	0.781	0.278	1.916	0.185	1.277	0.521	3.592	0.347	2.395	1.042	7.184
	80-100	24.39-30.49	0.039	0.884	0.321	2.212	0.214	1.474	0.601	4.147	0.401	2.765	1.203	8.294
300 mm (12 in.)	0-20	0.00 - 6.10	0.004	0.08	0.04	0.277	0.027	0.184	0.075	0.519	0.05	0.346	0.15	1.037
	20-40	6.10-12.19	0.007	0.157	0.068	0.47	0.045	0.313	0.128	0.88	0.085	0.587	0.255	1.761
	40-60	12.19-18.29	0.01	0.22	0.093	0.638	0.062	0.425	0.174	1.197	0.116	0.798	0.347	2.393
	60-80	18.29-24.39	0.012	0.269	0.114	0.786	0.076	0.524	0.214	1.473	0.142	0.982	0.427	2.946
	80-100	24.39-30.49	0.014	0.309	0.133	0.914	0.088	0.609	0.248	1.714	0.166	1.142	0.497	3.427
350 mm (14 in.)	0-20	0.00 - 6.10	0.001	0.032	0.019	0.13	0.013	0.086	0.035	0.243	0.024	0.162	0.071	0.486
	20-40	6.10-12.19	0.003	0.063	0.032	0.219	0.021	0.146	0.06	0.411	0.04	0.274	0.119	0.823
	40-60	12.19-18.29	0.004	0.088	0.043	0.299	0.029	0.2	0.081	0.561	0.054	0.374	0.163	1.122
	60-80	18.29-24.39	0.005	0.11	0.054	0.37	0.036	0.247	0.101	0.694	0.067	0.463	0.201	1.389
	80-100	24.39-30.49	0.006	0.127	0.063	0.433	0.042	0.289	0.118	0.812	0.079	0.542	0.236	1.625
400 mm (16 in.)	0-20	0.00 - 6.10	0.001	0.014	0.01	0.068	0.007	0.045	0.018	0.127	0.012	0.084	0.037	0.253
	20-40	6.10-12.19	0.001	0.028	0.017	0.114	0.011	0.076	0.0310	0.2130	0.021	0.142	0.062	0.427
	40-60	12.19-18.29	0.002	0.04	0.023	0.156	0.015	0.104	0.042	0.292	0.028	0.195	0.085	0.584
	60-80	18.29-24.39	0.002	0.05	0.028	0.193	0.019	0.129	0.053	0.362	0.035	0.242	0.105	0.725
	80-100	24.39-30.49	0.003	0.059	0.033	0.227	0.022	0.151	0.062	0.426	0.041	0.284	0.124	0.852
Notes														
1. Refer to Magnet Room Venting manual 5850263-1EN for specifications of distances >100 ft (30.49 m).														
2. Elbows with angles greater than 90° must not be used														
3. Data in Table is based on the following facts and assumptions:														
a. Initial flow conditions at magnet interface														
b. EM energy (13MJ) is dumped to He during quench and rises He temperature to 10 Kelvin														
c. Gas temperature starting at 10 Kelvin and increase with length determined by thermal energy balance														
d. 90% He is assumed to be evacuated within 30 sec. None left after quench.														
e. Absolute roughness is assumed to be 0.25 mm.														
f. R/D = 1.0 for standard sweep elbows, R/D = 1.5 for long sweep elbows where D = outer diameter of pipe; R = radius of bend														
4. The total pressure drop of the entire cryogenic vent system varies with the type of adapter selected, refer to Magnet Room Venting manual. The calculation starts at the magnet vent interface and ends at the termination point outside the building.														
SITE NAME					SIGNA VOYAGER AIR EDITION DETACHABLE					IPM DETACHABLE.DWG				
					IPM-TYP-SIGNA VOYAGER					Rev E Date 24/JUN/2024				
										Cryogenics (2)				
										19/25				

PENETRATION PANELS WALL OPENINGS

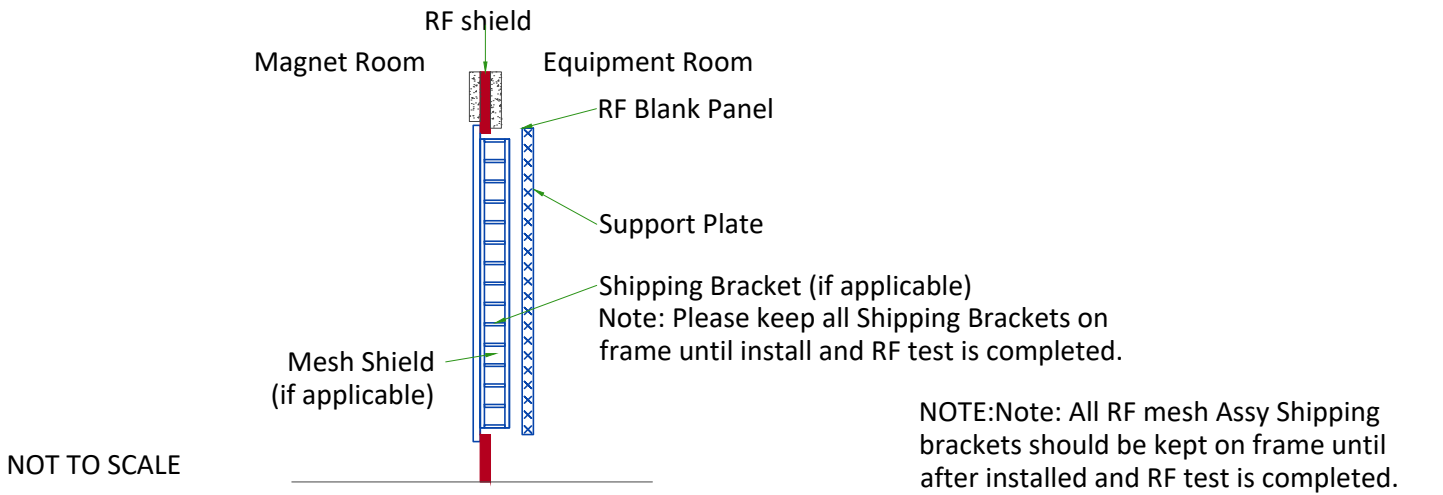


PENETRATION PANEL CLOSET



RF SHIELD REQUIREMENTS

- The RF shielded room with installed blank penetration panels shall provide a minimum of 100 dB of shielding effectiveness (SE) for the entire room at the following frequencies:
 - a. 63.86 MHz +/- 0.5 MHz
 - b. 51.00 +/- 0.5 MHz
 - c. 76.60 +/- 0.5 MHz
- The RF shielded room must be isolated from earth ground by more than 1000 ohms DC resistance during construction (before electrical installation)
- The RF shielded room acceptance test must be performed after the opening is cut in the RF shielding for the GE Penetration Panel and Mesh Shield Tunnel. This acceptance test must be conducted with vendor. It is the facility's responsibility to ensure that the RF Shielded Room Vendor testing meets the attenuation specifications listed above.
- Vendor should provide blank RF panel to attach to mesh shield frame for RF shield test For example, see below:



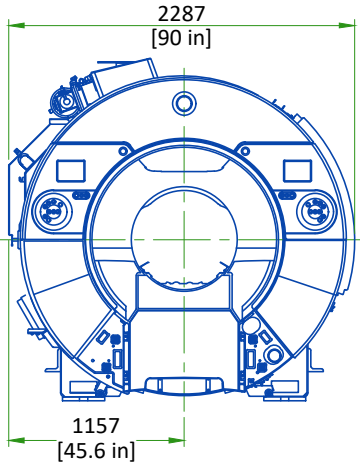
DELIVERY

ROUTING

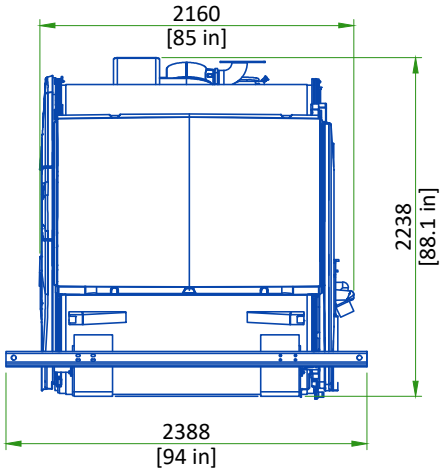
- The customer is solely liable for routing of components from dock to final site.
- GE must be able to move system components in or out with no need to uncrate or disassemble any of the components. The entire passageway must be cleared, adequately lighted and free from dust.
- The floor and it surfacing must be able to withstand the live load of components and handling equipment.
- Floor surfacing must be continuous.
- The customer must protect any fragile flooring surfaces.

SPECIFICATIONS FOR MAGNET ROUTING

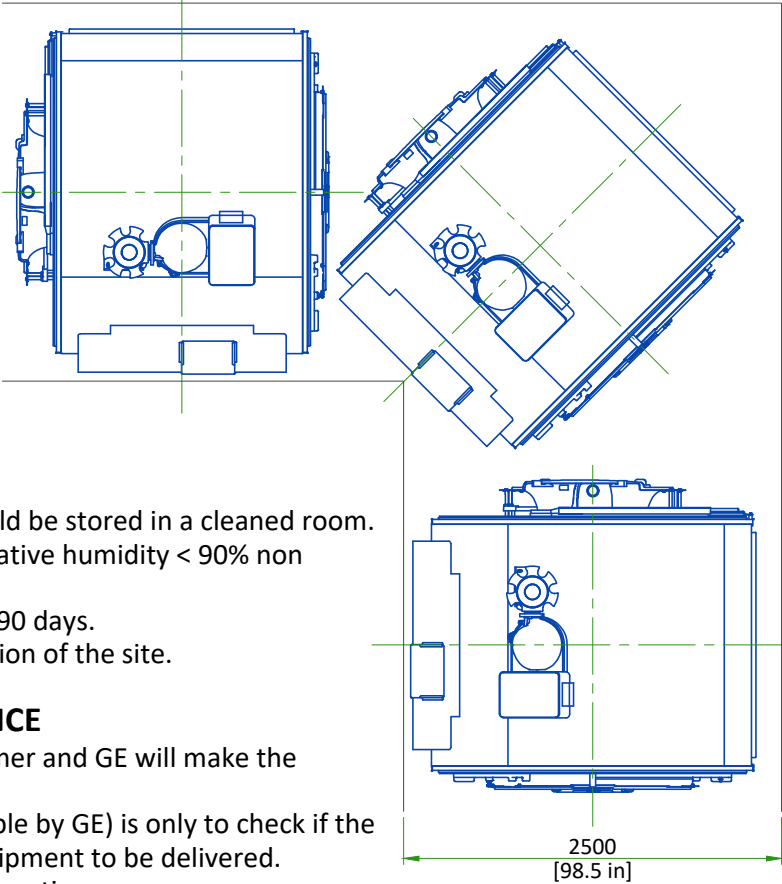
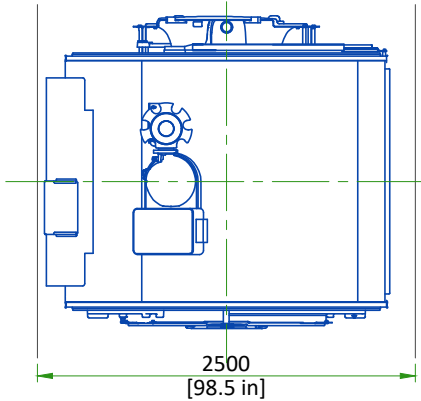
- Floor must be able to withstand a moving load of 4990kg [11,000 lb]
- Recommended opening height: 2.5m [98.5in], width: 2.5m [98.5in]. If recommended dimensions cannot be met refer to pre-installation manual for detailed specifications.
- Maximum slope: 30°



FRONT VIEW OF MAGNET
STRAIGHT PATH



SIDE VIEW OF MAGNET
PATH WITH 90 DEGREE TURN



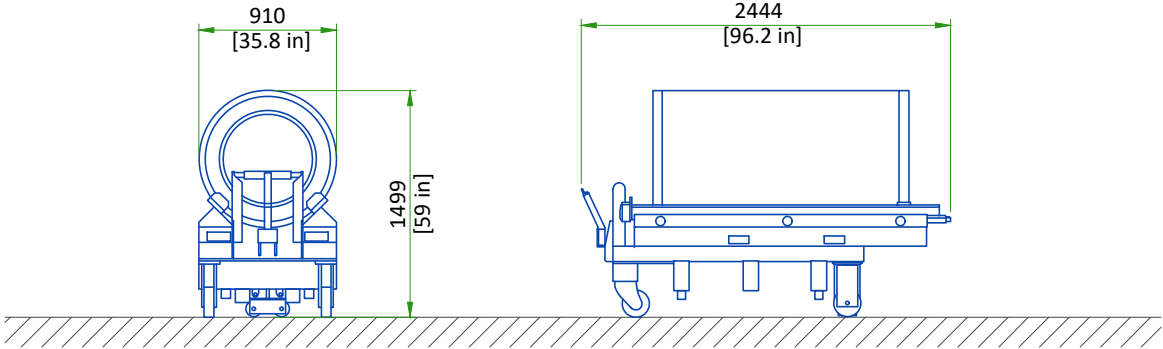
STORAGE CONDITIONS

- System components except the magnet should be stored in a cleaned room.
- Temperature = -30 to 60°C [-22 to 140°F], relative humidity < 90% non condensing.
- Material should not be stored for more than 90 days.
- The magnet will be delivered after GE validation of the site.

INSTALLATION AND DELIVERY ACCEPTANCE

- A survey of the site established by the customer and GE will make the decision for the delivery time.
- This survey of the site (a form is made available by GE) is only to check if the apparent conditions of the site allow the equipment to be delivered.
- If the site is not ready, GE can delay the delivery time.

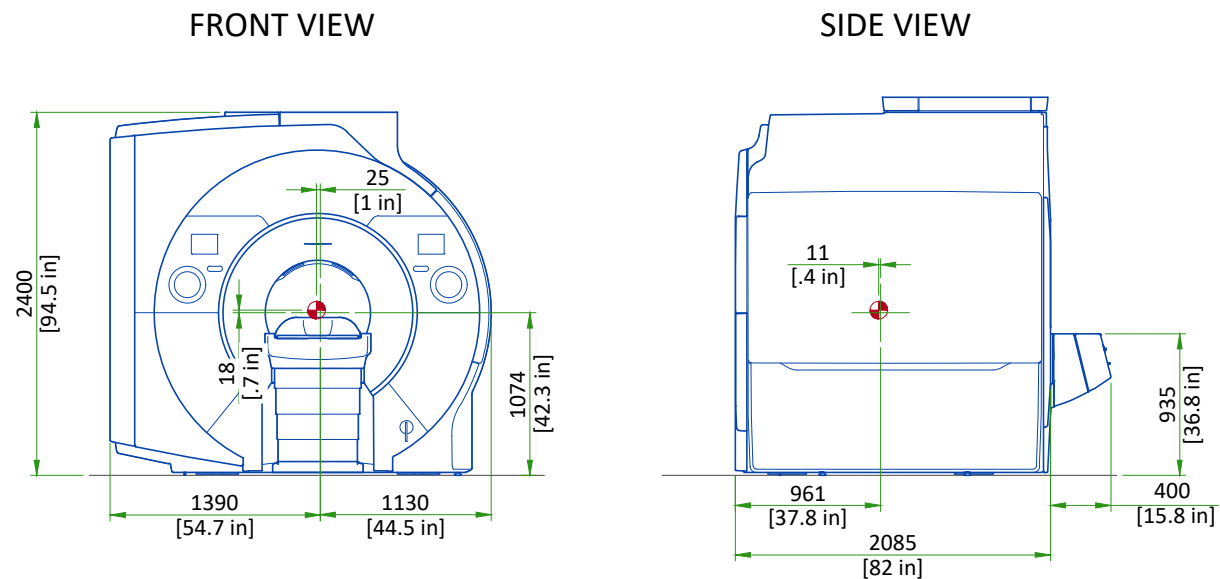
GRADIENT COIL REPLACEMENT



EQUIPMENT	DIMENSIONS LxWxH		WEIGHT		NOTE
	mm	in	kg	lbs	
Replacement VRMw gradient coil assembly on a shipping cradle/cart	910x2444x1499	35.8x96.2x59	1449	3194	Initial gradient coil assembly is shipped installed in the magnet. Shipping/installation cart is used to install replacement coil assembly only.

The weight bearing structure of the site should support any additional weight of the main replacement parts occurring during maintenance of the magnet, throughout the whole lifecycle of the MR.

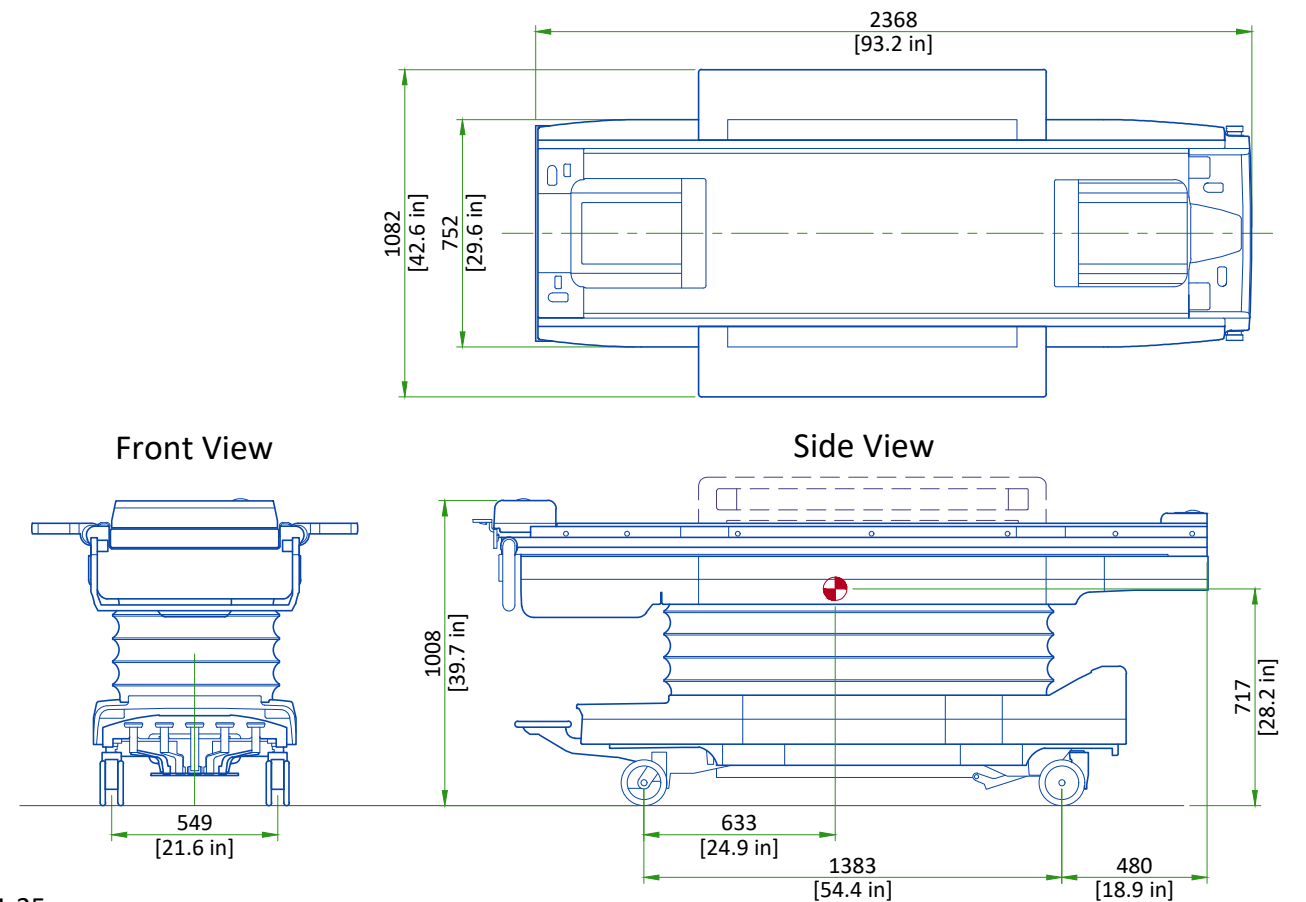
MAGNET ENCLOSURE



Note:
Center of gravity is approximate and includes the GE Healthcare supplied VibroAcoustic Dampening Kit, but does not include cryogenics, gradient assembly, side mounted electronics, or enclosures.
Enclosure dimensions are for reference only, NOT FOR SITE PLANNING USE.

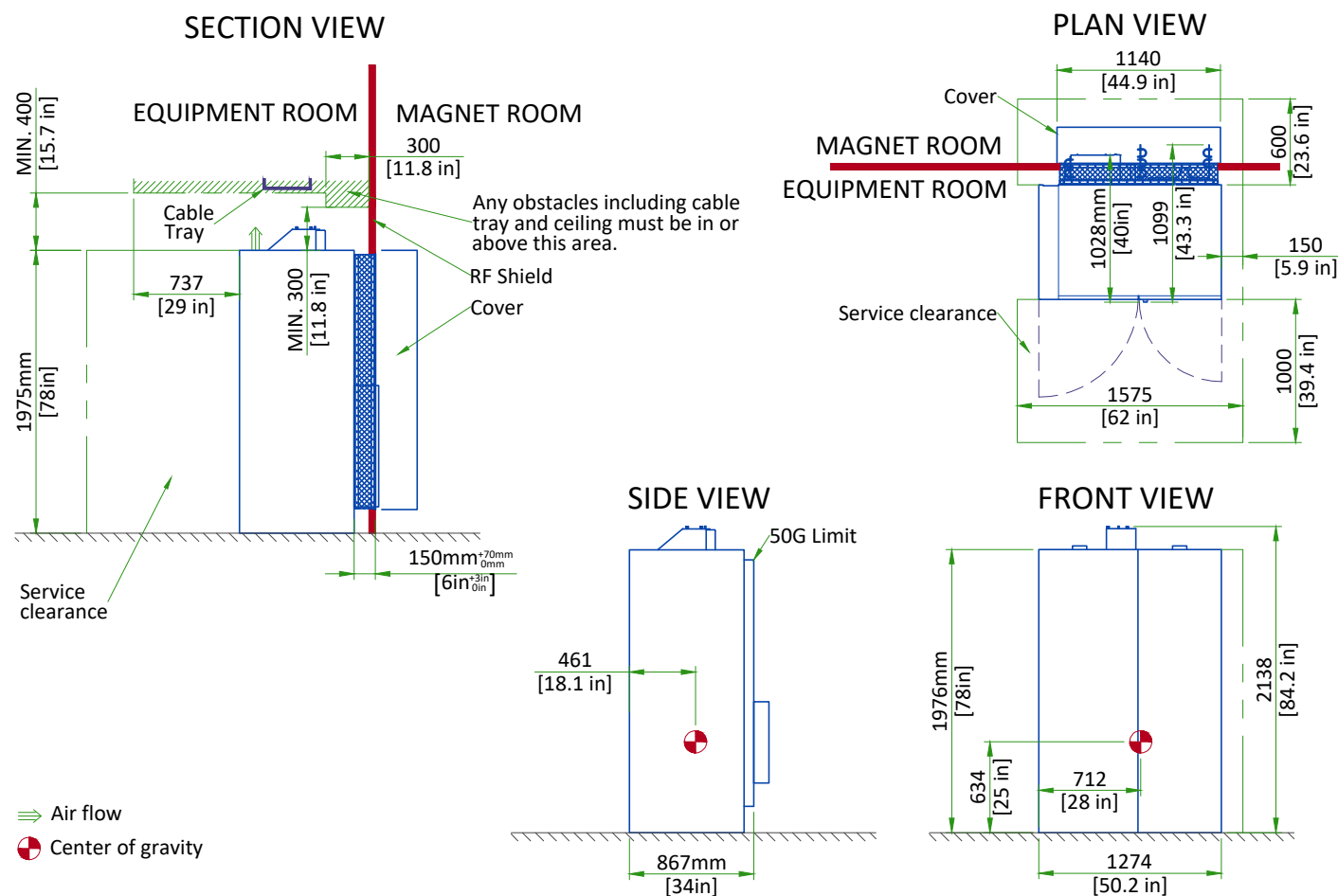
 Center of gravity

PATIENT TABLE (PT)

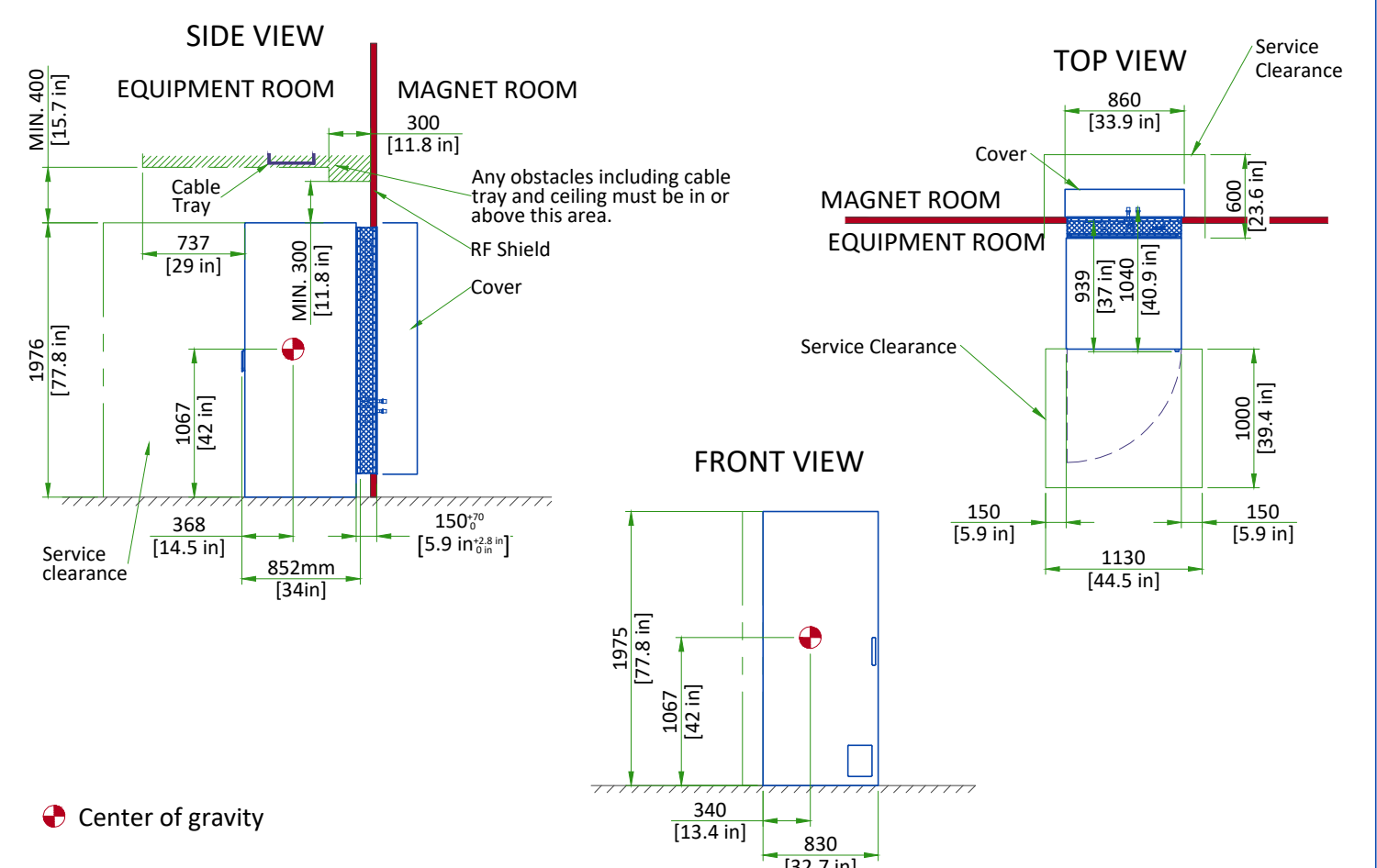


Scale 1:25

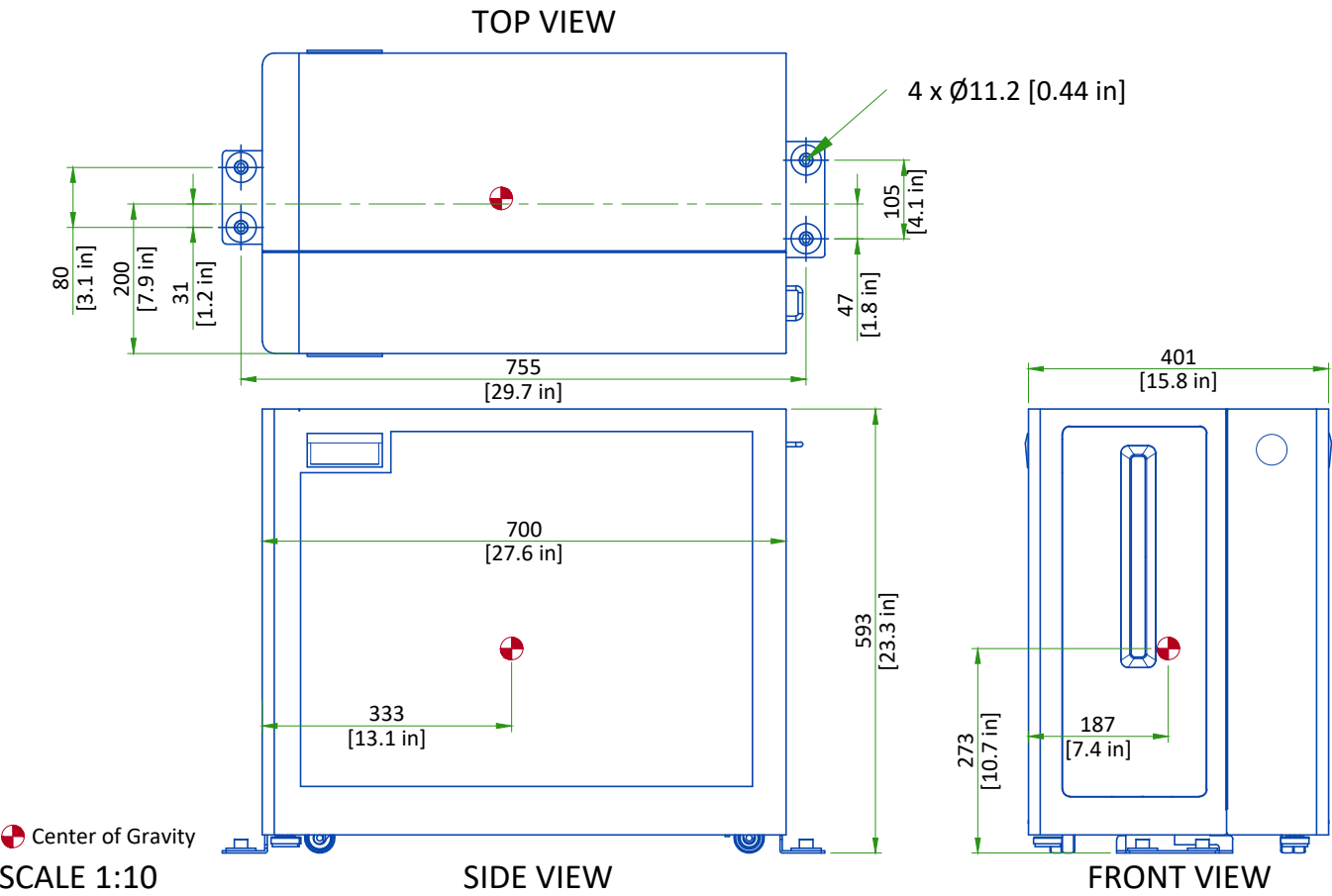
INTEGRATED SYSTEM CABINET



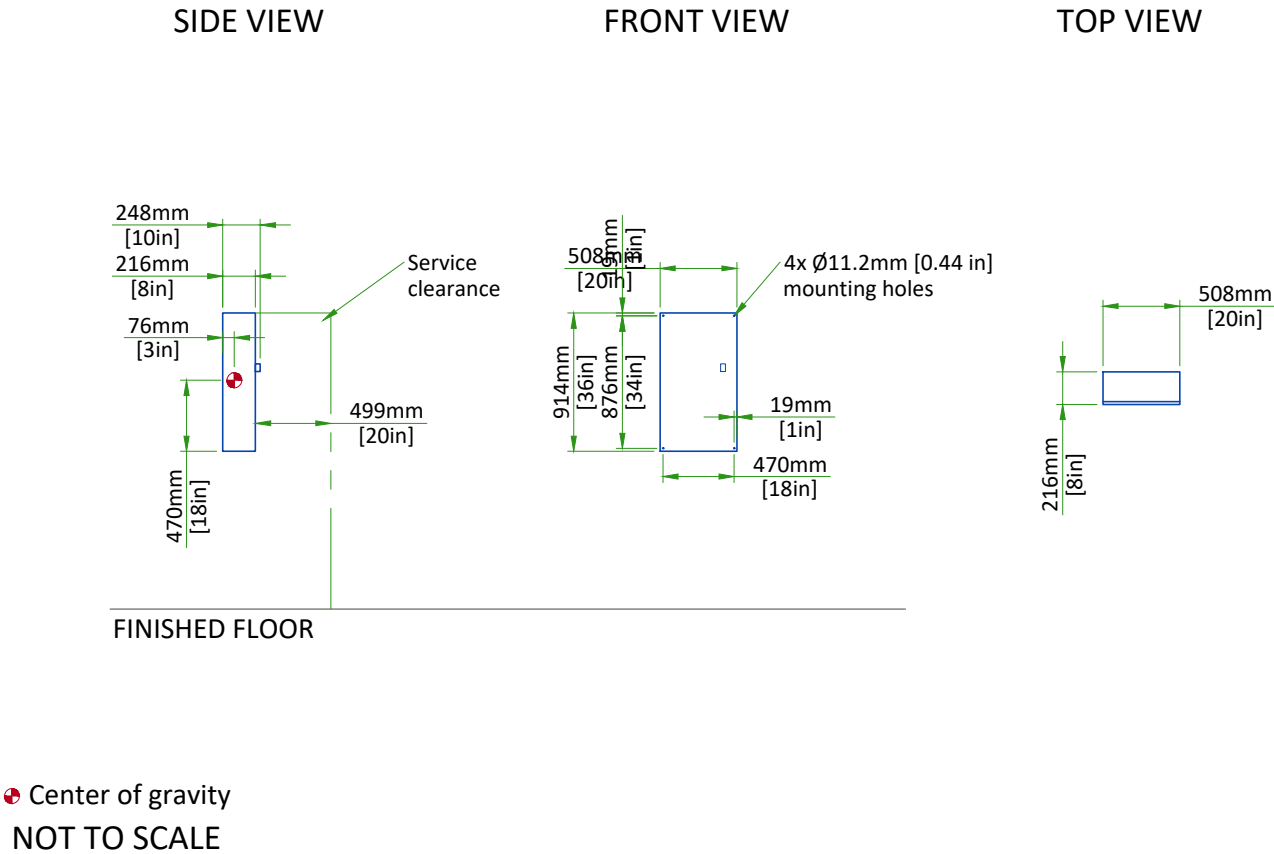
INTEGRATED COOLING CABINET



GLOBAL OPERATOR CABINET (GOC)

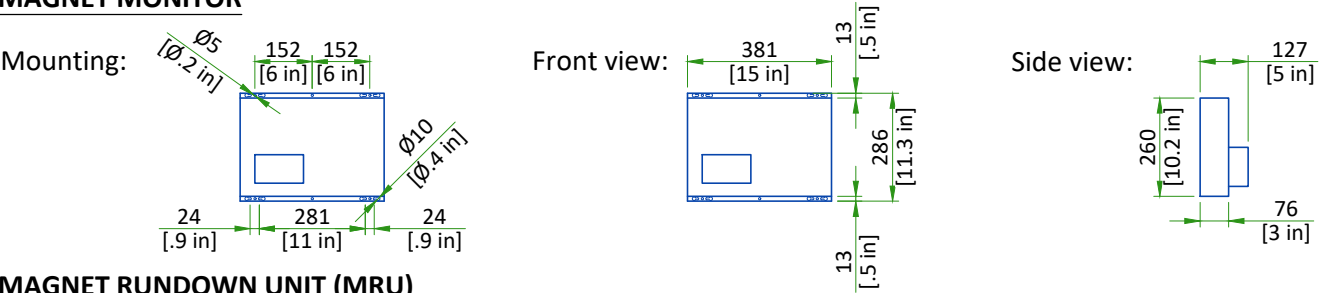


MAIN DISCONNECT PANEL

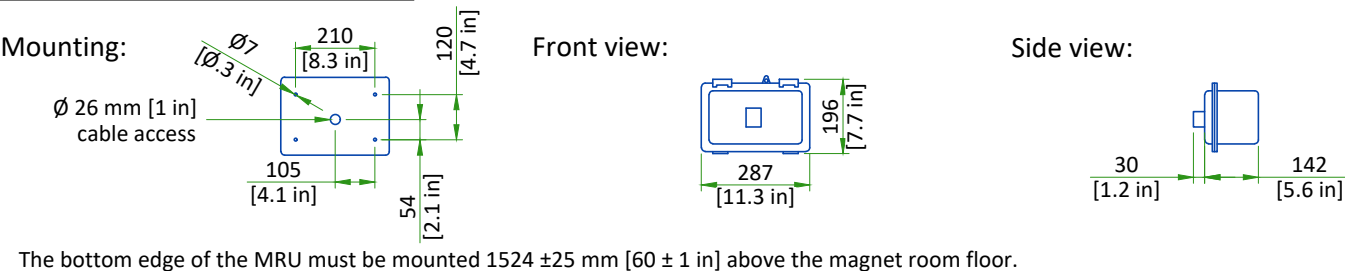


MAGNET MONITOR AND MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)

MAGNET MONITOR

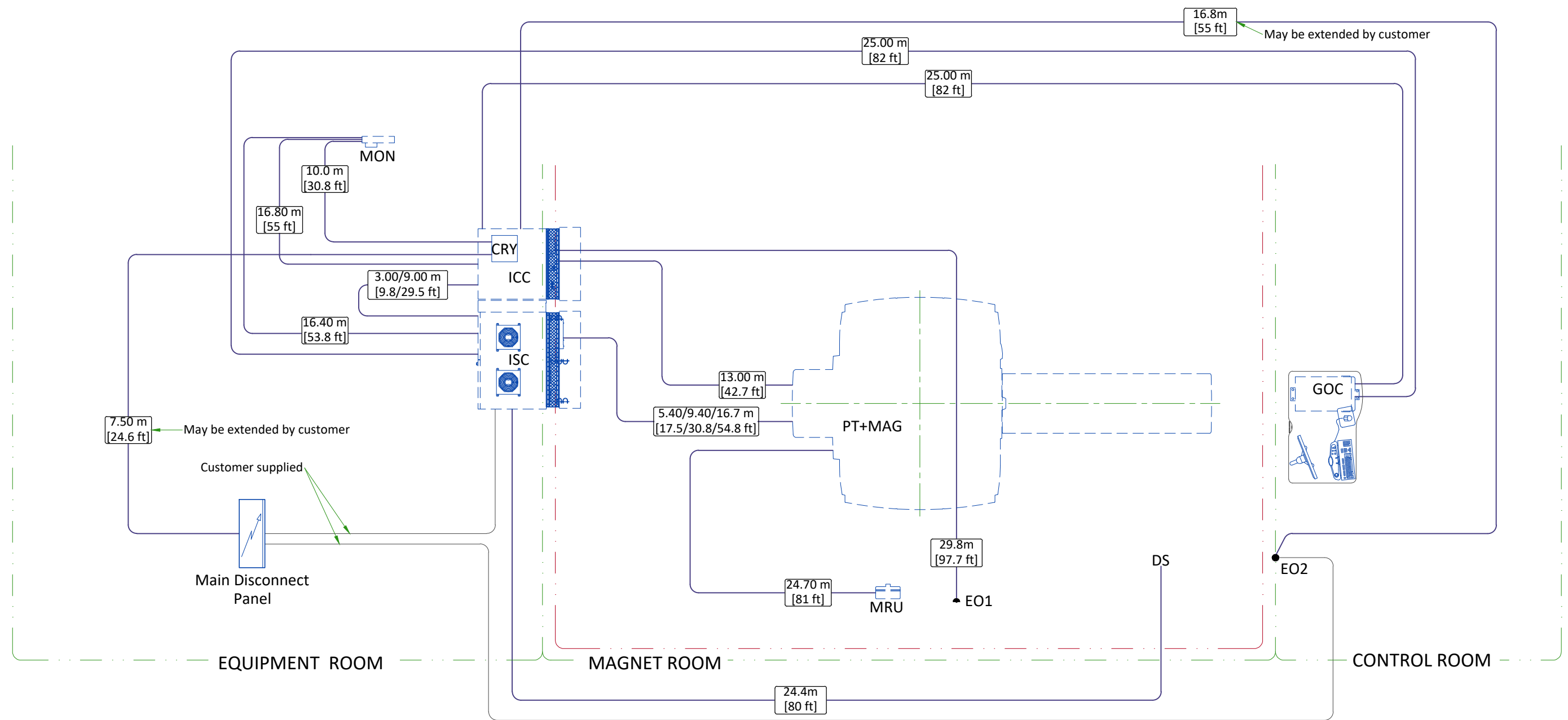


MAGNET RUNDOWN UNIT (MRU)



SCALE 1:20

INTERCONNECTIONS



Long / Short cable selection guidance

- NOTE: This guidance is based on the assumption that the distance between cable tray and floor is 2.6m (8.5 ft).
- If the Magnet – ISC Distance is less than 5.4 m (17.7 ft), select short cable.
 - If the Magnet – ISC Distance is in between 5.4 m (17.7 ft) and 9.4 m (30.8 ft), select long cable.
 - If the Magnet – ISC Distance is in between 9.4 m (30.8 ft) and 16.7 m (54.8 ft), select extra long cable.

CABLES ROUTING FOR OPTIONS						
Option	From	To	Cable Length			
				m	ft	
Magnetic Resonance Elastography (MRE)	MRE	Magnet Isocenter	Nominal	7.31	24	
			Maximum	10.06	33	
	MRE	ISC cabinet		15.24	50	
	MRE	Ethernet Hub in ISC		15.24	50	
	MRE	Customer Supplied Outlet	60 Hz	6.09	20	
			50 Hz	7.62	25	
Brainwave (BW)	ICC, top edge		Top of GOC		32.54	106.8
	ISC, top edge		Top of GOC		26.53	87
	ICC, top edge		Magnet		13.05	42.8

LIGHTING REQUIREMENTS

- All lighting fixtures and associated components must meet all RF shielded room and RF grounding requirements (e.g., track lighting is not recommended due to possible RF noise).
- All removable lighting fixtures and associated components must be non-magnetic.
- All lighting must use direct current (the DC must have less than 5% ripple).
- 300 lux must be provided at the front of the magnet for patient access and above the magnet for servicing.
- Fluorescent lighting must not be used in the magnet room.
- Lighting must be adjusted using a discrete switch or a variable DC lighting controller.
- SCR dimmers or rheostats must not be used.
- DC LED lighting may be used if the DC power converter and RF sources are all located outside the magnet room RF shield.

NOTE: LED lighting could cause image quality issues due to RF interference. Make sure a MR-compatible LED lighting solution is chosen.

- Battery chargers (e.g., used for emergency lighting) must be located outside the magnet room.
- Short filament length bulbs are recommended.
- Linear lamps are not recommended due to the high burnout rate.

CONNECTIVITY REQUIREMENTS

Broadband Connections are necessary during the installation process and going forward to ensure full support from the Engineering Teams for the customers system. Maximum performance and availability for the customers system is maintained and closely monitored during the lifetime of the system. Proactive and reactive maintenance is available utilising the wide range of digital tools using the connectivity solutions listed below:

- Site-to-Site VPN/GE Solution
- Site-to-Site VPN/Customer Solution
- Connection through Dedicated Service Network
- Internet Access - connectivity for InSite 2.0

The requirements for these connectivity solutions are explained in the broadband solutions catalogue (separate document).

DISCLAIMER

GENERAL SPECIFICATIONS

- GE is not responsible for the installation of developers and associated equipment, lighting, cassette trays and protective screens or derivatives not mentioned in the order.
- The final study contains recommendations for the location of GE equipment and associated devices, electrical wiring and room arrangements. When preparing the study, every effort has been made to consider every aspect of the actual equipment expected to be installed.
- The layout of the equipment offered by GE, the dimensions given for the premises, the details provided for the pre-installation work and electrical power supply are given according to the information noted during on-site study and the wishes expressed by the customer.
- The room dimensions used to create the equipment layout may originate from a previous layout and may not be accurate as they may not have been verified on site. GE cannot take any responsibility for errors due to lack of information.
- Dimensions apply to finished surfaces of the room.
- Actual configuration may differ from options presented in some typical views or tables.
- If this set of final drawings has been approved by the customer, any subsequent modification of the site must be subject to further investigation by GE about the feasibility of installing the equipment. Any reservations must be noted.
- The equipment layout indicates the placement and interconnection of the indicated equipment components. There may be local requirements that could impact the placement of these components. It remains the customer's responsibility to ensure that the site and final equipment placement complies with all applicable local requirements.
- All work required to install GE equipment must be carried out in compliance with the building regulations and the safety standards of legal force in the country concerned.
- These drawings are not to be used for actual construction purposes. The company cannot take responsibility for any damage resulting therefrom.

CUSTOMER RESPONSIBILITIES

- It is the responsibility of the customer to prepare the site in accordance with the specifications stated in the final study. A detailed site readiness checklist is provided by GE. It is the responsibility of the customer to ensure all requirements are fulfilled and that the site conforms to all specifications defined in the checklist and final study. The GE Project Manager of Installation (PMI) will work in cooperation with the customer to follow up and ensure that actions in the checklist are complete, and if necessary, will aid in the rescheduling of the delivery and installation date.
- Prior to installation, a structural engineer of record must ensure that the floor and ceiling is designed in such a way that the loads of the installed system can be securely borne and transferred. The layout of additional structural elements, dimensioning and the selection of appropriate installation methods are the sole responsibility of the structural engineer. Execution of load bearing structures supporting equipment on the ceiling, floor or walls are the customer's responsibility.

THE UNDERSIGNED, HEREBY CERTIFIES THAT I HAVE READ AND APPROVED THE PLANS IN THIS DOCUMENT.		
DATE	NAME	SIGNATURE

CUSTOMER SITE READINESS REQUIREMENTS

REQUIRED MANUALS FOR SYSTEM PRE-INSTALLATION	
Description	Document Number*
Product specific Pre-installation Manual	Refer to cover page
Magnet Room Venting	5850263
RF Shielded Room Pre-installtion Requirements for MR systems	5850260
IEC Electromagnetic Compatibility	5850261
Acoustic Room Details	5850262
Magnet Venting Conformance Assessment Form	2705036
*documents can be accessed in multiple languages at https://www.gehealthcare.com/support/manuals	

- A mandatory component of this drawing set is the GE HealthCare Pre-installation manual. Failure to reference the Pre-installation manual will result in incomplete documentation required for site design and preparation.
- The items on the GE HealthCare Site Readiness Checklist **DOC2949060** and Worksheet **DOC2949068** are REQUIRED to facilitate equipment delivery to the site. Equipment will not be delivered if these requirements are not satisfied.
 - Any deviation from these drawings must be communicated in writing to and reviewed by your local GE HealthCare installation project manager prior to making changes.
 - Make arrangements for any rigging, special handling, or facility modifications that must be made to deliver the equipment to the installation site. If desired, your local GE HealthCare installation project manager can supply a reference list of rigging contractors.
 - New construction requires the following;
 1. Secure area for equipment,
 2. Power for drills and other test equipment,
 3. Restrooms.
 - Provide for refuse removal and disposal (e.g. crates, cartons, packing)
 - It is required to minimize vibrations within the scan room. It is the customer's responsibility to contract a vibration consultant/engineer to implement site design modifications to meet the GE vibration specification. Refer to the system Pre-installation manual for vibration specifications.