

Annexe 1 – Spécifications techniques armoires électriques et basse tension

1. SPECIFICATIONS GENERALES BASSE TENSION POUR LA MISE EN OEUVRE DES ARMOIRES ELECTRIQUES

1.1 RÈGLES DE BASE

L'armoire basse tension doit être réalisée avec du matériel identique à la marque des disjoncteurs utilisés. La mise en œuvre sera réalisée selon les recommandations techniques du constructeur.

Les armoires devront être conformes à la C.E.I. 439.1, NFC 63.410 et NFC 15.100 avec les caractéristiques suivantes :

- jeu de barres en fond d'armoires sur toute la hauteur de l'armoire
- tous les départs sortis sur bornes normalisées UTE montées sur barreaux DIN
- liaisons entre appareillages et borniers de sortie en conducteurs souples H07 V-K
- conducteurs sous goulottes ou bracelets de filerie horizontaux sous l'appareillage et verticaux sur les côtés latéraux des armoires.
- accessibilité des connexions aisée sans aucun déplacement ou démontage -- d'appareillage électrique
- cosses serties pour les conducteurs de section 6 mm² et plus
- portes reliées au circuit de protection, transparentes et avec serrures pour clés 3113A.
- pochette porte-plans rigide adhésive à l'intérieur de la porte d'armoire
- barre de terre générale en partie haute ou basse avec connexions facilement accessibles
- une seule dérivation par bornier de serrage.
- le repérage des départs se fera avec portes étiquettes SCHNEIDER.

1.2 SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES POUR ARMOIRE PRISMA G ET SIMILAIRE

A) Position de la barre de terre générale verticale dans une gaine latérale gauche où droite

Si gaine de 300 mm à gauche, la barre de terre sera le plus à gauche possible dans la gaine.

Si gaine de 300 mm à droite, la barre de terre sera le plus à droite possible dans la gaine.

Les collecteurs de terre seront équipés de 40 cavaliers minimum (référence SE 04200).

Ils seront uniformément répartis sur toute la hauteur d'une gaine.

B) Mise à la terre des armoires et gaines

Les gaines et armoires seront interconnectées par des barres de cuivre en fond d'armoire au niveau des coins isolants afin de réaliser un ensemble interconnecté et relié à la terre.

C) Position des borniers des départs dans une gaine latérale gauche ou droite

- Les connexions de la filerie souple issue de l'armoire doivent être accessibles sans démontage du montant vertical et les repères des conducteurs doivent être visibles.

Ceci impose de positionner les borniers au plus juste au niveau de la gaine des départs et de ne pas les mettre derrière le montant vertical de l'ossature de l'armoire.

D) Cheminement de la filerie et des câbles d'arrivés

- Positionner au centre de la gaine et sur toute la hauteur une goulotte de largeur 200 mm et de profondeur 150 mm pour faire cheminer les conducteurs d'alimentation.

- Prévoir les ouvertures nécessaires pour rejoindre les passes fil pour les départs avec raccordements direct sous les disjoncteurs.

E) Appareillage sur poste pleine d'une armoire Prisma G et liaisons filaire avec relayage dans armoire

- Le plastron devra pouvoir être démonté sans déconnexion de la filerie.

- Une ouverture sur le côté extérieur du plastron sera à réaliser afin d'éviter que le plastron soit accroché par les conducteurs lors de son ouverture pour raccordements.

1.3 POUR TOUS LES TYPES D'ARMOIRE

1.3.1 Armoire équipées de disjoncteurs moteurs type P25, GV, de petits calibres (maxi 40 A)

A) Si la place est suffisante les disjoncteurs seront espacés des autres appareillages de 9 mm avec mise en place d'intercalaire référence 27062 de SE.

Si la place est insuffisante une distance minimum de 5 mm devra être respectée.

B) Tous les disjoncteurs seront à identifier par des repères encliquetables.

1.3.2 Armoire équipées d'embase pour relais RHN où similaire débrochables sur socles fixes

A) Les repères de ces relais se feront sur le relais et sur la partie fixe (embase) en utilisant les portes étiquettes prévus pour les types d'embases des différents constructeurs.

1.3.3 Porte – plans livrés avec les armoires

A) Tous les portes plans livrés seront de marque LEGRAND référence 365 80. (Horizontal)

1.4 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES GÉNÉRALES

- Distribution alimentée par le réseau privé de COFIP.
- Tension triphasée 3 x 400-230 Volts - 50 Hz.
- Neutre directement relié à la terre (TNS).

1.5 CIRCUITS

1.5.1 Auxiliaires-Filerie

Circuits réalisés exclusivement en conducteurs souples H07 V-K.
Sections minimales internes aux armoires

*	Circuits tension :	2,5 mm ² .
*	Circuits intensité :	2,5 mm ² .

Le coefficient de remplissage des goulottes ne dépassera pas 0,5.

Les torons seront limités à 15 conducteurs de filerie.

Aucun conducteur de filerie ne devra être, ou pouvoir entrer en contact avec les éléments métalliques des équipements ou des enveloppes.

Aucun câble ne devra passer dans une goulotte de l'armoire.

1.5.2 Raccordement-Connexions

Les blocs de jonction moulés sur 2 étages sont interdits.

Les bornes ou dispositifs de connexion seront conformes aux prescriptions de la norme NF 63 - 060.

Les conducteurs de filerie doivent obligatoirement aboutir à des bornes prévues à cet effet avec un conducteur par borne de serrage, par exemple bornes de 1,5 mm² pour des conducteurs de 1,5 mm².

Les bornes utilisées pour les circuits auxiliaires et de contrôle seront d'un démontage aisé. Cette opération devra s'effectuer sans déplacement des bornes adjacentes.

Sur un même bornier, si des pontages sont nécessaires on utilisera impérativement des barreaux de liaison équipotentielle pour montage central avec entretoises.

Les cosses ou embouts de câblage aux extrémités des conducteurs de filerie seront montés avec la pince prévue pour le sertissage.

Au niveau des connexions sur les répartiteurs 3Ph+N-ICONEC IS 223 il ne sera pas utilisé d'embout.

Dans tous les cas, les dispositions adoptées devront permettre de rendre les modifications ou les adjonctions éventuelles, facilement réalisables.

Lors de l'utilisation des répartiteurs étagés, aucun conducteur ne devra passer devant les vis de serrage (passage par le fond).

1.6 COULEUR DES VOYANTS

Ces couleurs seront conformes aux règles de la publication CEI 73 de 1975 et de la NFC 20 070 de Juin 1977.

- Sous tension : blanc
- Arrêt (prêt au fonctionnement) : vert
- Défaut : rouge
- Anomalies : jaune
- Autres fonctions : bleu

Les témoins lumineux seront de type diodes électroluminescentes (durée de vie 90 000 heures).

1.7 COULEUR ET REPÉRAGE DES LIAISONS INTERNES AUX ARMOIRES

1.7.1 Puissance

Couleur de la filerie H07 V-K des conducteurs :

- Neutre : Bleu clair sur distribution 3 x 380-220 Volts
- Phase 1 : Brun
- Phase 2 : Noir
- Phase 3 : Rouge

Jeu de barres : repérage identique à la filerie

Répartiteur ICONEC IS 223 : pastilles de couleur aux extrémités gauche et droite avec repérage L1, L2, L3, N.

1.7.2 Télécommande-Signalisation

Commande en aval du transformateur :

- Ivoire pour le commun zéro Volt,
- Violet pour la phase.

Signalisation en très basse tension (24 V alternatif) :

- Noir avec bague blanche

Circuits à courant continu :

- Bleu Foncé avec repères distincts pour les pôles positifs et négatifs

Report de commande à partir d'une source extérieure :

- Brun

Report de signalisation à partir d'une source extérieure :

- Orange

1.8 REPÉRAGE APPAREILLAGE - FILERIE - BORNIERES.

Les appareillages sont repérés par leur fonction et le circuit qu'ils commandent ou contrôles.

Fonctions :

QQ	Disjoncteur
QS	Interrupteur
QF	Sectionneur-fusibles
T	Transformateur
PMI	Relais de protection
F	Coupe circuit
H	Voyant
S	Commutateur
K	Relais
KT	Télérupteur
KC	Contacteur
X	Bornier

Les conducteurs puissance et commande seront identifiés à chaque extrémité par le système de repérage MEMOCAB du constructeur LEGRAND.

Les bornes et les conducteurs qui s'y raccordent portent obligatoirement le même numéro.

Les bornes seront identifiées par le même système.

Les conducteurs d'alimentation inclus dans les câbles multipolaires de puissance et se raccordant sur bornes seront identifiés par bagues ou manchons selon le code des couleurs international.

1.9 IDENTIFICATION DES DÉPARTS

Les disjoncteurs seront identifiés par une étiquette collée qui ne masquera pas les caractéristiques techniques des disjoncteurs.

Les départs seront identifiés par les portes étiquettes blanche SCHNEIDER et fixés horizontalement par clips. Le libellé se fera à la titreuse électronique ou au normographe avec collage de l'étiquette sur le support.

Ces étiquettes reprendront le repère du plan et seront placées au-dessus des disjoncteurs correspondants.

Les plastrons amovibles seront identifiés par des pastilles de couleurs différentes. Ces pastilles auront un diamètre de 7 mm maximum.

Les étiquettes pourront être fixées sur les goulottes (dans ce cas les goulottes devront être repérées pour éviter toute inversion).

Les organes de commande ou de signalisation extérieure au tableau seront repérés extérieurement par des étiquettes DILOPHANE gravées en clair et fixées par scotch double face.

Les voyants, commutateurs, etc., posséderont donc 2 plaquettes l'une extérieure en clair, l'autre intérieure avec le repère technique.

Ces plaquettes en DILOPHANE de dimensions 120 x 60 mm peuvent être de couleurs différentes. En principe on trouvera les couleurs suivantes:

Noir sur fond blanc : circuits normaux.
Blanc sur fond noir : circuits 48 Vcc.
Blanc sur fond orange : circuits 24 Vcc.
Blanc sur fond bleu : circuits secours. Dit « bleu »
Rouge sur fond blanc : circuits sécurité.
Noir sur fond jaune : circuits ondulé.

1.10 DISPOSITION DU MATÉRIEL

Les conducteurs des polarités générales ou les conducteurs communs à plusieurs appareillages devront être câblés en boucle afin de permettre la réparation d'un élément individuel sans arrêt total de l'installation.

Les appareils présentant des échauffements importants en fonctionnement (transformateurs en particulier) seront placés en partie haute du tableau ou hors tableau selon la puissance.

1.11 DOCUMENTS À FOURNIR

1.11.1 Dossier d'exécution

1.11.1.1 Contenu

Le dossier d'exécution comprendra :

- le dimensionnement de l'installation (calibres et réglages des protections, sections de câbles, etc.) par un logiciel homologué UTE,
- le schéma unifilaire,
- le bilan de puissance,
- les schémas d'armoires, suivant les prescriptions données section suivante,
- le carnet de câbles,
- les vues en plan et en coupe figurant les cheminements de câbles et l'implantation des équipements électriques,
- les spécifications techniques des équipements fournis et posés dans le cadre du marché.

Important : l'Entrepreneur devra réaliser les notes de calcul relatives aux liaisons et tableaux fournis dans le cadre du marché en fonction des quatre fonctionnements possibles :

1.11.1.2 Schémas d'armoires - prescriptions particulières

Les schémas seront établis sur le logiciel de dessin AUTOCAD (ou IGE). L'entreprise devra fournir la version AUTOCAD 2016 et une version PDF utilisée par le service technique de l'établissement.

On préférera le format A4 sous forme de cahier de plans.. Chaque folio sera repéré et complété par un repérage horizontal.

On trouvera successivement :

- le plan de disposition de l'appareillage électrique. Il devra indiquer l'emplacement relatif de chaque appareil électrique dans l'armoire. Chaque élément sera identifié sur ce plan à l'aide du repère correspondant et de celui utilisé dans les schémas.
- les dimensions de l'armoire
- le schéma de puissance
- le schéma d'implantation des barres avec les supports et leurs écartements
- les notes de calcul du jeu de barres pour la tenue au courant de court-circuit crête
- le schéma développé de commande
- le schéma développé de signalisation
- le plan des borniers puissance et auxiliaires sur 1 folio séparé
- une grille de repère des conducteurs

Chaque élément du schéma (contacts, bobines, voyants, etc...) recevra le repère de sa fonction.

En partie inférieure et en regard des bobines on trouvera le nombre de contacts existants avec les repères horizontaux où se trouvent ces contacts (suivant la méthode des références croisées).

A côté des contacts on trouvera le repère horizontal où se trouve placée la bobine du relais correspondant.

1.12 CONTRÔLES ET ESSAIS

L'Entrepreneur devra prendre en charge la totalité des frais qui incombent aux contrôles, essais et opérations de réception.

1.12.1 Contrôles

1.12.1.1 *Achèvement du montage d'armoires, de liaisons et d'équipements*

Les contrôles suivants seront effectués :

- aspect visuel,
- sécurité des personnes : isolation ou mise hors de portée des parties actives,
- signalisation d'interdiction, d'obligation, de risque ou de danger, de sauvetage et de secours,
- conformité dimensionnelle de tous les éléments par rapport aux plans,
- liberté de mouvement permettant l'exploitation courante ou la maintenance, accessibilité aux équipements électriques, lisibilité de l'étiquetage,
- emplacement et cheminement des câbles,
- adressage, repérage des borniers,
- serrage des connexions et des attaches,
- mise à la terre,
- isolement des barres, des câbles,
- continuité des liaisons.

1.12.1.2 Autocontrôle

L'armoire ne pourra être réceptionnée qu'après présentation des documents suivants :

- ensemble des fiches d'autocontrôle qui seront remises à l'entreprise, remplies.
- fiches des essais et mesures détaillés réalisés.
- la nomenclature complète du matériel sous forme de tableau (voir exemple ci-après)
- le cahier de câbles présenté sous forme de tableau (voir exemple ci-après).

Numéro des câbles	Etiquetage du câble	Tenant	Aboutissant	Repère du câble	Section	Longueur (m)
1	C1	Armoire générale	Salle robot	U 1000 R2V	5 G 6 mm ²	40

IFP Energies nouvelles	CARNET DE CABLES	DATE :
		FOLIO :

Nomenclature

Repère	Quantité	Désignation	Fabricant	Référence
QQ1	1	C 60 N - 3x20A courbe C	MERLIN GERIN	24216

1.12.1.3 Fiches d'autocontrôle des armoires électriques

L'autocontrôle des armoires sera attesté par des fiches qui ont pour objet de faciliter la vérification de la conformité de la réalisation des armoires électriques avec le CCTP du lot Electricité Courants Forts.

Ces fiches d'autocontrôle seront remises à l'entreprise adjudicataire et devront être adressées au Maître d'Œuvre d'IFP Energies nouvelles, 15 jours avant la réception des armoires, laquelle aura lieu en atelier.

1.12.2 Essais de fonctionnement des équipements

Ces essais, effectués sous tension, comprennent les vérifications relatives :

- aux alimentations et à la distribution de puissance et de contrôle-commande,
- aux réglages des protections,
- aux sens de rotation des moteurs,
- aux valeurs réelles de courant, de tension et de facteur de puissance des moteurs de forte puissance,

- aux alimentations sans interruption,
- à la qualité des appareils d'éclairage de toute nature, de leur montage et aux valeurs d'éclairement,
- au bon fonctionnement des circuits et composants de relayage et de signalisation,
- aux états des entrées-sorties, tout ou rien,
- à l'instrumentation électrique, hydraulique ou autre,
- aux régulations,
- aux liaisons vocales et de télétransmission de données.

2. SPECIFICATIONS GENERALES BASSE TENSION

2.1 RACCORDEMENTS AUX ARMOIRES.

Les raccordements des câbles à l'armoire se feront exclusivement sur bornes. Ils seront réalisés de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le conducteur de terre passe à l'extérieur du tore de contrôle de courant résiduel éventuel.

Les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre préperçée reliée au circuit général de protection. Une seule dérivation par point de raccordement.

2.2 MODE DE POSE DES CANALISATIONS

Les prescriptions ci-après intéressent les câbles de la série U 1000 R2V.

2.2.1 Câbles sur chemin de câbles

Ils seront prévus par longueur de 2m entre fixations en ligne droite.

Dans le cas de dalles posées verticalement, les câbles seront fixés par collier Rilsan.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arête vive.

La pose des câbles à l'intérieur de ces derniers ne sera pas jointive pour éviter des déclassements de section trop importants.

2.2.2 Câbles posés aux parois

Les câbles posés sur parois maçonnées sont posés sur colliers distants de 0, 30 m au plus.

Lorsqu'il y a pose de plus de 3 câbles, ceux-ci sont posés obligatoirement sur chemins de câbles.

Les rayons de courbure des câbles doivent être supérieurs à 6 fois le diamètre du câble.

Dans le cas de croisement de canalisations affectées à un autre usage, celui-ci doit être effectué par un pont ou en tranchée laissant une distance d'au moins 3 cm entre les deux canalisations.

La traversée des parois doit être réalisée, quelle que soit la longueur de la traversée, au moyen de fourreaux munis d'embouts protecteurs.

2.2.3 Câbles en montage "métro"

Dans ce montage il est fait usage de conduits IRO APE.

Les colliers de fixation des conduits IRO APE verticaux peuvent être du type PVC vissés.

Les colliers de fixation des conduits de type IRO APE horizontaux sont obligatoirement du type ATLAS sauf présentation d'un certificat d'un laboratoire officiel indiquant la tenue mécanique lors d'un incendie.

2.3 MISES À LA TERRE

La mise à la terre doit être assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est-à-dire pour toutes les masses de matériel électrique soumis à une tension autre que T. B. T.

Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre seront conformes à celles définies par la NFC 15-100.

Les chemins de câbles, notamment, seront mis à la terre chaque fois qu'un conducteur de protection sera accessible et au moins au niveau des armoires de distribution, au moyen d'une liaison spéciale, de section correspondante à celle nécessaire à ce point, compte tenu de l'intensité théorique de court-circuit.

La mise à la terre des coffrets, enveloppes devra toujours être effectuée aux emplacements prévus à cet effet et ne devra jamais se trouver en série avec une masse quelconque.