

NIVEAU : 1STI10

SUPPORT : TPF 1 à 12

0 - Les différents secteurs d'activités de l'électrotechnique (électricité , électronique ..)

1^{er} PARTIE : Représentation

1 - Introduction et définitions .

11 - But de la représentation graphique et normalisation ou standardisation .

12 - Définitions des installations électriques et biens d'équipement . (voir DR 0)

(voir FICHE : Raccordement d'une installation électrique)

2 - Schémas représentatifs des installations et des équipements électriques .

(voir feuille DR 1)

21 - Schéma architectural ou schéma d'implantation .

22 - Schéma unifilaire .

23 - Schéma développé .

24 - Schéma multifilaire .

25 - Schéma de câblage .

26 - Schéma structurel .

27 - Schéma fonctionnel (à découvrir lors de l'étude des systèmes) .

28 – Repérage des éléments et des circuits ; nomenclature .

3 - Principaux montages électriques et symboles graphiques associés

suivant les représentations .

**(voir FICHE : schéma 'de principe' (unifilaire) d'une installation
ou schéma unifilaire d'un tableau d'abonné)**

31 - Simple allumage (vue précédemment) et circuit prise (voir DR 3).

32 - Double allumage . (voir DR 3)

**d – TDN°1 : dessiner les schémas : d'implantation , unifilaire , multifilaire .
(implantation libre avec deux points lumineux)**

33 - Va et vient . (voir DR 3)

**33 ' – TDN°2 : Montages : lampes parallèles
lampes série**

dit << veilleuse >> (voir DR 3)

34 - Télérupteur B.T. et TBT . (voir DR 4)

35 - Minuterie avec effet et sans effet : en B.T. et en TBT . (voir DR 5)

36 - Règles d'exécution des schémas et conseils sur la sécurité :

(voir LIVRET : l'électricité chez vous en toute sécurité)

**TDN°3 : Dessiner le schéma multifilaire d'un va et vient puis en déduire le
schéma unifilaire (dessin libre : implantation des éléments)**

INSTALLATIONS ELECTRIQUES DOMESTIQUES suite

2ième PARTIE : Protection et conseils

- 4 - Introduction à la protection des circuits contre les surintensités .
 - 4 1 - Calibre normalisé des protections (calibre maximum) et notion de nominal
 - 4 2 - Caractéristiques principales d'un fusible .
 - 4 3 - Nombre de points lumineux ou de prises par circuit .
 - 4 4 - Choix de la protection , de la section et du courant nominal de la prise lorsque la puissance absorbée est connue (alimentation monophasée).
(Voir LIVRET , l'électricité chez vous en toute sécurité , Promotélec)
- 5 - Protection du matériel contre les influences externes (I.P.) .
(FICHE UTE N°7) (Indice de protection : solides ,liquides ,chocs)
- 6 - Conseils pratiques concernant la réalisation des installations .
- 7 - Autres circuits et appareillage . (voir feuille DR7 pour les schémas)

3ième PARTIE : Transport

- 8 - Transport de l'énergie : canalisations .
 - 8 1 - Conduits ,moules et modes de pose (saillie ou apparent et encastré)
 - 8 2 - Conducteurs (HO7VK ou U) ou câbles (R2V) ; (FICHE UTE N°5)
 - 8 3 - Sections normalisées des conducteurs suivant les circuits .
 - 8 4 - Repérage des conducteurs par la couleur (FICHE UTE N°6) .
 - 8 5 – Tensions alternatives usuelles du réseau EDF .

4ième PARTIE : Caractéristiques des matériaux

- 9 - Les matériaux conducteurs et isolants .
 - 9 1 - Matériaux conducteurs :
 - pertes par effet Joule :
 - masse volumique
 - densité
 - point de fusion
 - propriétés chimiques
 - résistances mécaniques
 - dureté
 - résistivité : ρ ($\Omega.m$) ; $\rho_t = \rho_0 (1 + a'.t)$; a' : coefficient de T° ;
 - 9 2 - Matériaux isolants ou résistants :
 - résistance d'isolement
 - constante diélectrique
 - T° limite
 - résistivité

NB1 : les document DR0 à DR7 sont des schémas .

NB2 : les fiches et livrets sont des documents fournis par U.TE. et Promotélec

FP2 - DISTRIBUTION .

- GESTION DE L'ENERGIE **PAR LA DISTRIBUTION AUTOMATISEE**

CTE10

1 - Objectif. (économies et confort) .

11 - Besoins utilisateurs :

12 - Améliorer la productivité :

2 - Tarification de l'énergie .

21 - Facturation ou tarification .

- Prime fixe d'abonnement

- Prime de dépassement

- Prix du kWh (consommation) en fonction de la période d'utilisation et du mode d'utilisation .

22 - Types de tarifs .

23 - Tarif bleu (P.S. : 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 , 24 , 30 , 36 kW) .

P.S. ≤ 36 kVA en triphasé et P.S. ≤ 18 KVA en monophasé .

- tarifs : simple , heures creuses , EJP, tempo

24 - Tarif jaune . 36kVA ≤ P.S. ≤ 250kVA

25 - Tarif vert . P.S. > 250kVA

3 - Gestion automatisée (d'après Merlin gérin) .

31 - Introduction .

32 - Différents modes de transmission des informations et ordres .

(transport des données)

33 - Modes de commandes.

34 - Introduction au délestage .

a - But . *limiter la puissance appelée*

b - Principe du délestage .

c - Effets du dépassement de la puissance souscrite .

déclenchement des disjoncteurs ou augmentation de la prime fixe d'abonnement

35 - Délestage pendant les heures les plus chères .

a - En régime normal .

a1- seuil (s) de puissance ou d'intensité

a2- " Ordre temporel " : ordre venant du réseau EDF pendant les heures de pointe (H.P.) et jours de pointe (EJP)

a3- "seuil de comptage" en H.P. : indicateur de dépassement d'énergie .

b - En régime secouru . *groupe électrogène ou d'une alimentation sans coupure.*

36 - Délestage en fonction de la puissance réactive . COSφ

Compensation du cosφ (application) (à voir en terminal) .

37 - Programmation temporelle . *horloge interne et informations conditionnelles externes*

38 - Régulation (en général chauffage et climatisation) .

consignes intérieure et extérieure

39 - Conclusion . *Tendance : centraliser , surveiller et diagnostiquer à distance .*

BIBLIOGRAPHIE : *Documentation de Merlin Gérin sur la gestion de l'énergie
: Equipement de puissance de NEY (Nathan)*

**SECURITE DES PERSONNES DANS LES INSTALLATIONS BT CTE15a FP2
EN REGIME DE NEUTRE TT**

**NIVEAU : 1STI10 SUPPORT : Maquette régime de neutre
:TPF2 : Installation électrique d'une chambre**

- 1 - But de la protection des personnes :**
- 2 - Chocs électriques - contacts accidentels .**
 - 21- Chocs électriques - Dangers corporels .**
 - 21-1 - Chocs électriques**
 - 21-2 - Niveaux de danger du courant traversant le corps humain .**
 - 22 – Contacts accidentels (causes d'accidents) .**
 - 22-1 - Contacts directs .**
 - 22-2 - Contacts indirects (masses)**
- 3 - Moyens de protection contre les contacts directs sans coupure automatique .**
 - 3-1 - Mesures de protection : complètes .**
 - a - Isolation principales des parties actives .**
 - b - Inaccessibilité des parties actives .**
 - 3-2 - Mesures de protection : partielles .**
 - 3-3 - Mesure de protection : particulière .**
 - Très basse tension de (S)écurité .**
- 4 - Moyens de protection contre les contacts directs avec coupure automatique .**
 - (Dispositif complémentaire entraînant la coupure de l'alimentation : DDRHS)**
- 5 - Protection contre les contacts indirects sans coupure automatique de l'alimentation .**
 - 5-1 - Très basse tension de sécurité (TBTS) .**
 - 5-2 - Matériel de classe 2 ou à double isolation .**
 - 5-3 - Séparation électrique des circuits .**
 - 5-4 - Interposition d'obstacles ou éloignement .**

**SECURITE DES PERSONNES DANS LES INSTALLATIONS BT CTE15a FP2
EN REGIME DE NEUTRE TT (suite)**

6 - Protection contre les contacts indirects avec coupure automatique de l'alimentation .

(Voir FICHE : Mise à la terre pour la sécurité électrique)

6-1 - Principe :

a - Mise à la terre et liaisons équipotentielles .

b - Mise hors tension automatique .

6-2 - Mise à la terre et liaison équipotentielle .

a - La mise à la terre .

b - Masses :

c - Eléments conducteurs :

d - Constitution de la prise de terre : (paragraphe 1 : Prise de terre)

d1 - Conducteurs enfouis

d2 - Piquets

d3 - Piliers métalliques enterrés

e - Résistance de la prise de terre

f - les liaisons (schémas complets page 6 et 7) :

f1- conducteur de terre (paragraphe 2) :

f2 - conducteur principal de protection (paragraphe 4) :

f3 - Liaisons équipotentielles principale (LEP) particulières .

(paragraphe 5A : Liaisons équipotentielles)

f4 - Liaisons équipotentielles 'classiques' (schémas complets page 6 et 7)

f5 - Liaison équipotentielle supplémentaire locale .

(paragraphe 5B pour la liaison équipotentielle dans la salle d'eau)

f6 - Prise de terre dans les anciens immeubles .

6-3 - Dispositif du coupure automatique en régime de neutre TT .

différentiel (interrupteur ou disjoncteur) et mise à la terre

(voir cours régime de neutre TT)

7 - Règles communes aux matériels électriques .

7-1 - Classes de protection .

7-2 - Degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques .

IP : Indice de protection : solides ; liquides , mécaniques

8 - Appareillage électrique dans les salles d'eau.

(voir FICHE : Equipement électrique dans la salle d'eau)

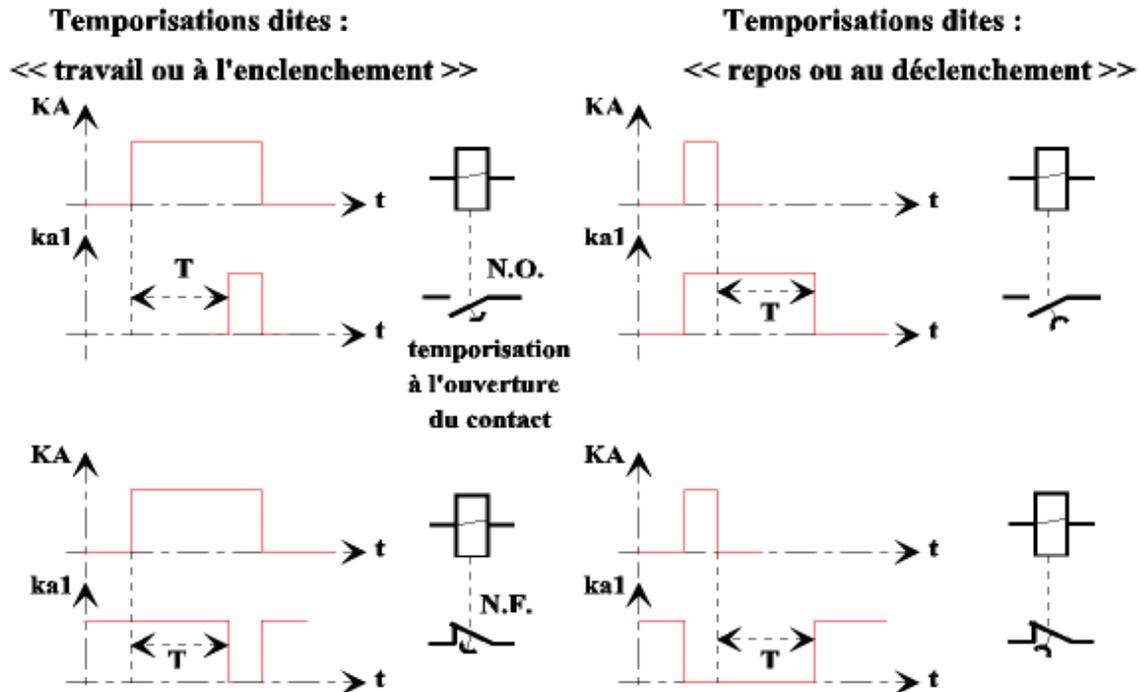
- Matériels autorisés en fonction de l'IP . .

1 - Introduction .

- objectif : - retarder l'arrivée d'une donnée ,
- retarder l'exécution d'un ordre .

2 - Temporisations à technologies : électromagnétique et pneumatique .

21 - Chronogrammes et symbolisation de temporisations .



22 - Principe d'une temporisation au relâchement .

23 - Temporisations pneumatiques .

24 - Principe d'une temporisation au relâchement (suite : étude approfondie) .

3 - Temporisations électroniques .

31 - Temporisations monostables .

- a - Monostables intégrés (voir chronogrammes) .

- Chronogrammes de quatre temporisations impulsionnelles sur fronts .

- b - Monostables réalisés avec des portes élémentaires ou avec des bascules .

32- Temporisations réalisées avec l'aide de compteurs ou diviseurs de fréquences .

33 - Temporisations programmables .

34 - Temporisations programmables dont la base de temps est la fréquence du microprocesseur .

1 - LES SYMBOLES GRAPHIQUES COURANTS DU GRAFCET

11 - séquence unique

**Les Cinq composantes de base du grafcet :
ETAPE , TRANSITION , RECEPTIVITE ,
ACTION ASSOCIEE, LIAISON ORIENTEE**

NB1 : Grafcet est l'abréviation de :

Graphe (GRAF) de Commande (C) Etape (E) Transition (T)

12 - temporisation , action conditionnelle

2 - LES REGLES DU GRAFCET

21 - REGLE DE SYNTAXE .

Toujours respecter l'alternance étape transition et transition étape en suivant les voies d'évolution .

22 - REGLES D'EVOLUTION .

3 - LES STRUCTURES GRAPHIQUES COURANTES DU GRAFCET

31 - SELECTION DE SEQUENCE

32 - SEQUENCE SIMULTANEE OU PARALLELISME STRUCTURAL

33 - SAUT D'ETAPE (S)

34 - REPRISE DE SEQUENCE ou ITERATION ou 'BOUCLE' .

4 - LE COUPLAGE ENTRE LES SEQUENCES

CONVERSION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

LES REGIMES DE NEUTRE

FONCTION DISTRIBUER L'ENERGIE

FONCTION PROTEGER LES PERSONNES

CTE05

Page 0a/19

NIVEAU : 1STI10

1-OBJECTIF et DEFINITIONS .

11- notion d'isolement .

- Tout réseau électrique a des impédances de fuite (capacitives et résistives) ;
(impédance entre un ou plusieurs conducteurs actifs et la terre) .
- Plus ces impédances d'isolement sont faibles, plus les courants de fuite sont grands.

12 - Elévation du potentiel des masses (U_c).

- U_I : tension limite de contact conventionnel à ne pas '**dépasser**' suivant le type de local ou à **dépasser** pour un temps inférieur à celui prescrit par les courbes de sécurité :

locaux secs $U_I = 50v$; locaux humides $U_I=25v$; locaux mouillés $U_I=12v$

2 - Les trois régimes de neutre .

TT - appelé : **neutre à la terre**

TN - appelé : **mise au neutre**

IT - appelé : **neutre isolé (appelé neutre impédant)**

La première lettre indique la situation du neutre par rapport à la terre :

T = liaison du neutre à la terre .

I = absence de liaison du neutre à la terre ou liaison par l'intermédiaire d'une impédance .

La deuxième lettre indique la situation des masses de l'installation :

T - liaison des masses à une prise de terre .

N - liaison des masses au neutre .

21 - Neutre à la terre (TT) .

A - Technique d'exploitation :

- **Coupure au premier défaut d'isolement** du circuit

B - Technique de protection des personnes contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation .

C - Principales caractéristiques .

D - Condition de déclenchement des protections différentielles .

Exemple de défaut N°1

NB : - Principe de fonctionnement du différentiel .

(voir schéma interne du différentiel)

E - Section des conducteurs de phase S_{ph} par rapport à la section du conducteur de neutre S_n pour la protection contre les surintensités .

F - Continuité de service : sélectivité différentielle .

G- Mesures particulières (voir page K 102 ou G - 13 de Merlin Gérin) .

CONVERSION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

LES REGIMES DE NEUTRE

FONCTION DISTRIBUER L'ENERGIE

FONCTION PROTEGER LES PERSONNES

CTE05

Page 0b/19

NIVEAU : TSTI10

22 - Mise au neutre (TN) .

A - Technique d'exploitation :

- Coupure au premier défaut d'isolement avec transformateur privé .

B - Technique de protection des personnes contre les contacts indirects .

C - Principales caractéristiques .

D - Conditions de déclenchement des protections .

E - Vérification des conditions de déclenchement .

F - Section des conducteurs .

G - Continuité de service : sélectivité .

H - Mesures particulières (voir page K107 ou G - 22) .

23 - Neutre isolé IT.

A - Technique d'exploitation .

- Signalisation au premier défaut .

- Recherche et élimination obligatoire du défaut .

- Coupure lors de deux défauts d'isolement simultanés .

B - Technique de protection des personnes .

b1 - Mise à la terre des masses interconnectées (liaisons équipotentielles)

b2 - Dispositif différentiel

C- Principales caractéristiques et conditions de déclenchement des protections .

D - Section des conducteurs et mesures particulières .

3 - CHOIX D'UN REGIME DE NEUTRE .

31 - Critères de choix :

A - Norme et décrets imposant certains régimes de neutre .

B - Conditions et impératifs d'exploitation .

C - Caractéristiques des l'installations et des récepteurs .

32 - Choix du régime de neutre suivant : installations et récepteurs .