

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
FACULTE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET
DE LA COMMUNICATION
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE ET DE TELECOMMUNICATION



Mémoire du projet de fin
d'étude En vue de l'obtention du
diplôme de

MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et
technologies

Filière :
Automatique

Spécialité : Instrumentation et système

Présenté par :

- ✓ ARIBI ABDELKRIM
- ✓ HAMROUNI OUSSAMA MED LAMINE

THEME :

**REALISATION DE CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE POUR LA FABRICATION
DES REDRESSEURS POUR DES APPLICATIONS DE DISTRIBUTION ET DE
TRANSPORT D'ENERGIE ELECTRIQUE**

Soutenu devant le jury composé de :

M ^r BENARABI BILLAL	MCA	Président	UKM Ouargla
M ^r ROUABEH BOUBAKEUR	MCB	Examineur	UKM Ouargla
M ^r TOUBAKH HOUARI	MCA	Encadreur	UKM Ouargla
M ^r MAHBOUB MED ABDELBASSET	MCB	Examineur	UKM Ouargla

Année universitaire 2021/2022

Dédicace

Nous dédions ce travail, A nos parents qui ont sacrifié leur vie pour nous, pour nous encourager et pour leur vaillance. Que dieu les garde éternellement heureux. A toutes les familles ARIBI et HAMROUNI. A tous nos amis et nos collègues, et à tous ceux qui nous ont aidés à réaliser ce travail

➤ **ARIBI ABDELKRIM**

➤ **HAMROUNI OUSSAMA MED
LAMINE**

REMERCIEMENT

Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Mr. Houari toubakh, pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité. Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail de Master.

Enfin, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Nous remercions aussi tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Abréviations :

GRTE	Gestionnaire du Réseau de Transport d'Énergie électrique
CEI	Commission d'Électrotechnique International
BT	Basse tension
HT/HTB	Haute tension
MT	Moyenne tension
KV	Kilo volt
CB	circuit bouchon
AC	Courant alternatif
DC	Courant continu
SLT	Sectionneur de Ligne et Terre
TSA	transformateur de services auxiliaires
TC	Transformateur de mesure de courant
TT/TP	Transformateur de mesure de tension
JB	Jeu de barres
V _n	Tension nominal
I _n	Courant nominal
CEEG	La Compagnie d'Engineering de l'Électricité et du Gaz
PA	Postes Asservis
SPTÉ	Système Production Transport Électrique

CRC	Les Centres Régionaux de Conduite
CCN	Contrôle Commande Numérique
PCG	Poste à Commandes Groupées
CNC	Les Centres Nationale de Conduite
Ucc	Tension de court-circuit
Icc	Courant de court-circuit

Liste de figures :

CHAPITRE I: LA SOCIETE ALGERIENNE DE GESTION DU RESEAU DE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE	
Figure (I-1) : Régions de Transport de l'Electricité	4
CHAPITRE II: SOUS STATION DE TRANSMISSION ELECTRIQUE.	
Figure (II-1) : SCHEMA UNIFILAIRE INJ 400/220KV TGGT .	12
Figure (II-2) : SCHEMA UNIFILAIRE POSTE 220/30KV TGGT .	14
Figure (I-3) : SCHEMA UNIFILAIRE CM TAMACINE 220/30KV.	16
Figure (II-4) : SHEMA UNIFILAIRE CM TAIBET 220/30KV.	18
Figure (II-5) : le circuit bouchon (CB).	20
Figure (II-6) : Eclateurs.	20
Figure (II-7) : Parafoudre.	21
Figure (II-8) : Différents types de disjoncteur.	23
Figure (II-9) : Différentes fonctions des sectionneurs.	24
Figure (II-10) : jeu de barres .	25
Figure (II-11) : Le Transformateur de Puissance .	26
Figure (II-12) : transformateur de courant TC.	28
Figure (II-13) : transformateurs de tension TT.	28
Figure (II-14) : Alimentations des auxiliaires en DC et CC .	30
Figure (II-15) : Postes ouverts .	31
Figure (II-16) : Postes blinde.	31

Liste de tableau :

CHAPITRE I: LA SOCIETE ALGERIENNE DE GESTION DU RESEAU DE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE	
Tableau (I) : Répartition des réseaux en catégories en fonction de leurs caractéristiques.	7
CHAPITRE III: SPECIFICATION TECHNIQUE REDRESSEURS REGULES 127Vcc/48Vcc.	
Tableau-III-1- Spécifications technique des redresseurs/chargeurs 127Vcc.	38
Tableau-III-2- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs 127Vcc.	42
Tableau-III-3- Spécification technique des batteries d'accumulateurs.	43
Tableau-III-4- Caractéristiques techniques des batteries d'accumulateurs.	44

SOMMAIRE

Sommaire :

Dédicace	I
Remerciement	II
Abréviations :	III
Liste de figures :	V
Liste de tableau :	VI
INTRODUCTION GENERALE :	1
CHAPITRE I: LA SOCIETE ALGERIENNE DE GESTION DU RESEAU DE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE.	
I-1-Introduction	3
I-2- Développement du Réseau de Transport de l'électricité :	4
I-3-Réseaux électriques de la région de Hassi Messaoud :	4
I-4-Exploitation du Réseau de Transport :	5
I-4-1-Exploitation du réseau de transport de l'électricité :	5
I-4-2-Exploitation du réseau télécom :	5
I-5-Maintenance du Réseau de Transport de L'électricité :	6
I-6-Généralités sur les Lignes Aériennes à Très Hautes Tension :	6
I-7-Les postes électriques :	7
I-7-1-Définition :	7
I-7-2-Types des postes :	7
I-8- Surveillance et commande du réseau électrique :	8
I-8-1- Commande locale :	8
I-8-2- La commande et la surveillance par synoptique ou CCN :	8
I-8-3- Surveillance au pupitre de commande groupe (PCG) :	8
I-8-4- Surveillance au centre régional et national de conduite (CRC/CNC) :	8

SOMMAIRE

I-9- Les protections :	9
I-10-Conclusion :	10
CHAPITRE II: SOUS STATION DE TRANSMISSION ELECTRIQUE.	
II-1- Introduction :.....	11
II-2-Les Etages des Postes Touggourt.....	11
II-2-1-Etage 400 KV	11
II-2-2-Etage 220 KV	13
II-2-3-Etage 60 ET 30KV	15
II-2-4-Etage 30 KV.....	17
II-3-Les travées ligne 220 et 60 kV.....	19
II-4-Les éléments constituant le poste de transformation	19
II-4-1-Protection contre les surtensions	19
II-4-1-1-Le circuit bouchon (CB)	19
II-4-1-2-Eclateurs.....	20
II-4-1-3-Parafoudres.....	20
II-4-2-Appareillage à Haute Tension :.....	21
II-4-2-1-Appareils de coupure :	21
II-4-3-Jeu de barres :.....	24
II-4-4- Appareils de transformation :.....	25
II-4-4-1-Les Transformateurs :	25
II-4-4-2-But du transformateur :.....	28
II-4-4-3-Entretien d'un transformateur :	28
II-4-5-Equipement basse tension :.....	28
II-4-6-Les Postes :.....	30
II-4-6-1-Postes ouverts	30

SOMMAIRE

II-4-6-2-Poste blindé:	31
II-5-Conclusion :	32
CHAPITRE III: SPECIFICATION TECHNIQUE REDRESSEURS REGULES	
127Vcc/48Vcc.	
III-1-Introduction :	33
III-2-Redresseur/chargeur 48VCC :	33
III-2-1-Spécifications générales des redresseurs/chargeurs :	33
III-2-2-Les signalisations des redresseurs/chargeurs :	34
III-2-3- Régime de fonctionnement des redresseurs/chargeurs :	35
III-2-4- Commutation des redresseurs/chargeurs :	36
III-2-5- Documents et notices :	36
III-2-6- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs :	36
III-3- Redresseurs/chargeurs 127 VCC :	36
III- 3-1-Spécifications technique des redresseurs/chargeurs :	37
III-3-2-Spécifications techniques des redresseurs/chargeurs :	38
III-3-3- Les signalisation des redresseurs/chargeurs :	39
III-3-4- Régime de fonctionnement des redresseurs/chargeurs :	40
III-3-5- Commutation des redresseurs/chargeurs :	41
III-3-6- Document et notices :	41
III-3-7- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs :	41
III-4-Batteries d'accumulateurs avec armoire :	42
III-4-1- Spécification technique des batteries d'accumulateurs :	42
III-4-2- Spécifications générales des batteries d'accumulateurs :	43
III-4-3- Documents et notices :	44
III-4-4- Caractéristiques techniques des batteries d'accumulateurs :	44
III-5- Essais des redresseurs/chargeurs et batteries :	45

SOMMAIRE

III-6- Mise en service de redresseur/chargeur :	45
IV-10-Conclusion:.....	45
Conclusion générale :	47
Références Bibliographies	46
Résumé	46
Abstract.....	47

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE :

Les redresseurs chargeurs sont destinés à fonctionner avec une batterie d'accumulateurs au plomb ou nickel cadmium, en tampon sur l'installation alimentant notamment les différents auxiliaires des postes de transport d'énergie THT/HT et THT/MT. Les redresseurs chargeurs et leurs composants ne doivent pas être la cause de nuisances pour les équipements fonctionnant dans son voisinage, en particulier, le matériel statique et numérique. Cette spécification technique définit les conditions auxquelles doivent satisfaire ces équipements, en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences demandées.

Les alimentations auxiliaires sont l'élément le plus important d'un poste électrique, sans elles, la protection des services auxiliaires des postes de transport d'énergie THT/HT et THT/MT ne peut plus être assurée. Les auxiliaires ont pour fonction d'alimenter les installations des postes en énergie électrique. Cette fonction est essentielle car, sans alimentation auxiliaire, le système de contrôle-commande ne peut pas remplir sa principale mission celle de l'élimination des courts-circuits sur les ouvrages. Ils doivent aussi alimenter, avec un bon niveau de sécurité, les systèmes associés aux équipements hautes tensions; commandes hydrauliques ou mécaniques des disjoncteurs, sectionneurs, refroidissement des transformateurs : pompes de circulation d'huile, aéroréfrigérants ainsi l'éclairage.

Les alimentations essentielles sont à courant continu, afin de les garantir par des batteries, en cas de manque de tension alternative. Ces batteries doivent être chargées par des redresseurs chargeur. Avant 1975, les postes étaient généralement équipés d'une seule batterie centrale, de grande capacité (plusieurs centaines à plus de 1000 ampères-heures), alimentée par un ou deux redresseurs, avec des tensions de 110 à 127 Vcc. Il y avait deux circuits une pour les commandes et le deuxième pour les signalisations. En 1975, afin d'assurer la sécurité du système de protections du plan THT et également de prendre en compte l'évolution technologique des matériels, les redresseurs de 48 Vcc sont devenus plus utilisés avec une batterie pour 2 départs, 2 batteries centrales et beaucoup plus de circuits auxiliaires. Le redresseur 48 Vcc a été ensuite étendu aux autres postes, en conservant ponctuellement le 127 Vcc. L'alimentation des circuits en alternatif est assurée par des transformateurs de service auxiliaire alimentés par la haute tension, ou, dans le cas d'un seul transformateur de

INTRODUCTION GENERALE

puissance, par une ligne à moyenne tension. Les postes importants sont aussi équipés d'un groupe électrogène. Les redresseurs 48 Vcc, sont également étendu pour les équipements télécommunications.

L'objectif de ce manuscrit est d'explicitier le domaine d'application des redresseurs 48Vcc et 127Vcc et réaliser un cahier des charges stipulant les spécifications techniques s'appliquant à ce type de redresseurs destinés à être installé dans les services auxiliaires des postes de transport d'énergie THT/HT et THT/MT. Le premier chapitre est autour de la société Algérienne de Gestion du Réseau de Transport et d'Electricité « GRTE » avec un accent sur l'unité sud est d'Algérie, la présentation de GRTE portera principalement sur ses activités et ses différentes installations, le deuxième chapitre illustrera les différentes technologies des redresseurs chargeurs et leurs principe de fonctionnements, le troisièmes chapitre portera sur les spécifications auxquelles doivent satisfaire ces équipements, en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leurs conformités aux exigences demandées par GRTE et leurs compatibilités avec le réseau électrique Algérien. GRTE en tant que spécificateurs ses redresseurs doivent répondre aux dispositions prévues dans les normes de référence, CEI, les normes relatives à l'Immunité et aux sécurité pour les environnements industriels, les normes sur l'émission pour les environnements industriels et les procédure d'essai des ensembles redresseurs-chargeurs-batteries d'accumulateur.

CHAPITRE I

LA SOCIETE ALGERIENNE DE GESTION DU RESEAU DE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE

I-1-Introduction

Dénoté GRTE, a pour mission d'assurer l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau de transport de l'électricité, conformément à la législation et la réglementation en vigueur et aux dispositions de la loi N° 02-01 du 05/02/2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, en vue de garantir une capacité adéquate par rapport aux besoins de transit et de réserve.

Le réseau de transport de l'électricité de GRTE, nerf de la transition énergétique est défini comme un ensemble d'ouvrages constitués des lignes aériennes, des câbles souterrains, des liaisons d'interconnexions internationales, des postes de transformation ainsi que de leurs équipements de télé-conduite et de télécommunication, les équipements de contrôle, de commande et de mesure servant à la transmission de l'électricité à destination des clients, des producteurs et de la distribution ainsi qu'à l'interconnexion entre les centrales électriques et le réseau électrique.

GRTE assure ses activités à travers des directions centrales et Six (06) régions de Transport de l'Electricité, à savoir : **Alger, Centre, Oran, Sétif, Annaba et Hassi Messaoud**, à travers 24 services de transport répartis sur le territoire national assurant une maintenance de proximité et la relation directe avec les clients.[1]



Figure-I-1- Régions de Transport de l'Electricité [1].

I-2- Développement du Réseau de Transport de l'électricité :

La mise en œuvre du plan de développement du réseau électrique est confiée par mandat à la compagnie de l'engineering de l'électricité et du gaz (CEEG). Les ouvrages postes 400 et 220 kV sont réalisés en clefs en main avec obligation de réaliser le génie civil et le montage par des sous-traitants de droit algérien.

Les ouvrages lignes sont réalisés par les entreprises de droit algérien. Les ouvrages postes HT/MT sont confiés par mandat aux sociétés de distribution; ils sont réalisés par des entreprises de droit algérien.[1]

I-3-Réseaux électriques de la région de Hassi Messaoud :

Le réseau est constitué des:

- Postes THT.
- Postes THT/HT/MT.

- Postes THT/HT.
- Postes THT/MT.
- Cabine Mobile.
- Des Injecteurs. [1]

I-4-Exploitation du Réseau de Transport :

La conduite du système électrique est assurée par la filiale « Opérateur système électrique » du Groupe Sonelgaz à travers les dispatchings (national et cinq régionaux), les PCG (postes commande groupée), en coordination avec GRTE, qui reste propriétaire de l'infrastructure du transport. Pour garantir une disponibilité maximale du réseau et une qualité de service à l'ensemble des clients raccordés à ce réseau, GRTE a engagé la généralisation de la télécommande des postes haute tension, à partir des CRC (centres régionaux de conduite)[1].

I-4-1-Exploitation du réseau de transport de l'électricité :

L'exploitation est assurée au niveau des postes à commandes groupées (PCG) par un personnel à demeure qui gère les postes asservis (PA) et les postes mobiles, équipées de PC déporté de contrôle-commande.

Les PCG et les PA, sont visualisés par les centres régionaux de conduite (CRC) appartenant à l'Opérateur du Système Electrique qui assure la conduite du SPTE.[1]

I-4-2-Exploitation du réseau télécom :

GRTE développe et gère ses propres infrastructures de télécommunications de manière à garantir la disponibilité d'un support de communication fiable et sécurisé pour les besoins de l'exploitation et de la conduite du système électrique. Ce support repose principalement sur les infrastructures du réseau de transport de l'électricité et en fait partie intégrante.

Compte tenue de l'évolution rapide et la complexité du réseau électrique, GRTE s'est engagé, depuis l'année 2000, dans le développement et la modernisation de son réseau privé de

télécommunication basé sur les nouvelles techniques de transmissions numériques par fibre optique, conformément aux objectifs stratégiques de la société.

Le principal objectif du réseau télécom de GRTE est de répondre en priorité, aux besoins de de la conduite du Système Production-Transport-Electrique (SPTE) effectué par l'Opérateur Système et la téléphonie de sécurité.

De plus, il constitue le principal support de communication pour les sociétés du groupe SONELGAZ en matière de système d'informations et autres application informatiques, HISSAB, ATTAD , NOVA[1]

I-5-Maintenance du Réseau de Transport de L'électricité :

La maintenance des ouvrages postes et lignes est assurée par des structures de proximité (service de transport) géographiquement réparties sur le territoire national, dotées de ressources humaines et matériels adaptées aux différents métiers de maintenance. [1]

I-6-Généralités sur les Lignes Aériennes à Très Hautes Tension :

Les lignes à Haute tension sont les lignes principales des réseaux de transport d'électricité. Elles peuvent être aussi bien aériennes que souterraines ou sous marines, quoique les professionnels réservent plutôt le terme aux liaisons aériennes. Elles servent au transport sur les longues distances de l'électricité produite par les diverses centrales électriques, ainsi qu'à l'interconnexion des réseaux électriques. Comme indiqué dans le tableau ci-dessous, il existe différents niveaux de classifications des réseaux suivant la tension. Ainsi on distingue en fonction des niveaux de tension :

- Les réseaux de transport d'énergie électrique : Le transport de l'énergie électrique des zones de production aux zones de consommation se fait à partir d'un réseau de transport à haute tension et à très haute tension.
- Les réseaux de distribution d'énergie électrique : Ils comprennent le réseau HTA et le réseau BT. Le réseau HTA part des postes sources vers les postes abonnés ou les postes de distribution publique HTA/BT. Le réseau de distribution BT achemine l'électricité des postes de distribution aux abonnés domestiques.[2]

Tension	Catégorie	Type de réseau	P(max) de lignes
400V	Basse tension	Réseau de distribution	Environ 250 KVA
15KV 20KV 30KV	Moyenne tension (MTA)	Réseau de distribution	De 10 et 15 MVA
63KV 90KV 110KV	Haute tension B (HTB)	Réseau de répartition	De 100 à 150 MVA
225KV 380KV	Très Haute Tension (THT)	Réseau de transport	De 500 à 1500 MVA

Tableau-I-1: répartition des réseaux en catégories en fonction de leurs caractéristiques. [2]

I-7-Les postes électriques :

I-7-1-Définition :

Selon la définition de la Commission électrotechnique internationale CEI : « un poste électrique est la partie d'un réseau électrique, située en un même lieu, comprenant principalement les extrémités des lignes de transport ou de distribution, de l'appareillage électrique, des bâtiments, et éventuellement des transformateurs ». [3]

I-7-2-Types des postes :

L'existence plusieurs types de postes électriques :

- Postes de sortie de centrale : l'objectif de ces postes est de raccorder une centrale de production de l'énergie au réseau.
- Postes d'interconnexion : l'objectif est d'interconnecter plusieurs lignes électriques.
- Postes élévateurs : l'objectif est de monter le niveau de tension, avec un transformateur.

- Postes de distribution : l'objectif est d'abaisser le niveau de tension pour distribuer l'énergie électrique aux clients résidentiels ou industriels [4].

I-8- Surveillance et commande du réseau électrique :

I-8-1- Commande locale :

Tous les disjoncteurs et les sectionneurs d'aiguillage ont des moyens de commande en local, noté que la manœuvre en local d'un sectionneur aiguillage est déclarée interdite au code de manœuvre de GRTE pour la sécurité des personnes.

I-8-2- La commande et la surveillance par synoptique ou CCN :

On trouve, dans chaque poste :

- Un tableau synoptique, ou une console de conduite, permettant la conduite locale du poste en cas de panne de télé conduite ;
- Un CCN (contrôle commande numérique) qui s'appelle aussi le consignateur d'état où sont affichés l'état, les manœuvres et les signalisations issues des appareils haute tension et équipements basse tension de chaque ouvrage ;
- Des oscillographes, où sont restituées des grandeurs électriques en permanence ;

I-8-3- Surveillance au pupitre de commande groupe (PCG) :

Les PCG (poste à commandes groupées) sont situés dans des postes où se trouve du personnel en permanence aux heures ouvrables. Le personnel attaché à un PCG exploite, outre le poste qui l'héberge, un ensemble de postes appelés poste satellite. Par exploitation, on entend essentiellement l'entretien du matériel, et en situation exceptionnelle la conduite du réseau.

I-8-4- Surveillance au centre régional et national de conduite (CRC/CNC) :

C'est de ce point que se fait la conduite du réseau en situation normale. Seules les informations (événements) nécessaires à cette conduite y sont envoyées. Les événements concernant la surveillance du matériel restent au PCG pour faciliter la lecture et l'exploitation de ces derniers. Le centre régional (CRC) s'occupe de la conduite du réseau régional en

collaboration avec les PCG et les postes par contre le CNC s'occupe de la conduite des interconnexions internationales et la coordination entre les centrales de production et le réseau de transport ainsi entre les cinq CRC régionaux (Alger, Sétif, Annaba, Oran et Hassi Messaoud).[5]

I-9- Les protections :

Les différentes branches d'un réseau de transport (transformateur, ligne , jeu de barres) peuvent être le signe d'un défaut (court-circuit biphasé, coupure de une ou de deux phases de l'une des deux extrémités de la coupure) et quelles que soient sa nature et son origine , le défaut doit être éliminé immédiatement du réseau sous peine de causer des dégâts importants aux matériels, c'est le rôle des protections .

Un système de protection peut être défini comme étant un ensemble de dispositifs plus ou moins complexes dont le rôle est de détecter le défaut et de commander l'ouverture du disjoncteur protégeant l'organe en cause.

Une protection doit assurer :

-La détection de l'état du réseau, ce qui nécessite un organe de mesures de certaines grandeurs caractéristiques (courant, tension).

-La comparaison de ces grandeurs caractéristiques mesurées, à des valeurs fixées à l'avance, ce qui nécessite un organe de comparaison.

-L'envoi d'un ordre et l'exécution d'une manœuvre .Un certain nombre de contrôles peuvent bloquer, accéder ou temporiser l'envoi de l'ordre.

-Les protections doivent donc avoir les qualités suivantes : fiabilité, sensibilité, rapidité, sélectivité (n'éliminer que la plus petite fraction du réseau).[5] L'élimination du défaut, c'est dire la mise hors tension rapide de l'élément en cause, a pour finalité d'une part, de limiter les dégâts qui pourraient être causés à l'élément protégé, et d'autre part et surtout de préserver le reste du réseau électrique. Pour cela, Sonelgaz a élaboré une philosophie de réglage qui précise les paramètres et les fonctions à adopter pour définir harmonieusement les différentes priorités d'action entre les protections pour assurer une bonne sélectivité et garantir la continuité d'alimentation.

Le calcul des réglages dépend de plusieurs paramètres à savoir :

1- Le type de réseau.

- Réseau d'interconnexion.
- Réseau de transport.
- Réseau de répartition.
- Réseau de distribution.

2- la topologie du réseau.

- Ligne ordinaire dans un réseau maillé de transport ou de répartition.
- Ligne longue reliant des postes disposant de lignes courtes.
- Ligne en antenne.
- Ligne en piquage.
- Transformateur d'interconnexion THT/HT.
- Transformateur HT/MT.

3- le type de protection.

- Protection de distance.
- Protection différentielle.
- Protection à maximum de courant.
- Protection de surcharge thermique.
- Protection à maximum ou à minimum de tension ..etc .[5]

I-10-Conclusion :

Dans ce premier chapitre, une idée générale et brève sur du GRTE a été fournis, GRTE a pour mission de coordonner l'activité régionale de gestion de réseau électrique et d'assurer le transit de l'énergie électrique pour le compte de la Sonelgaz Distribution en terme de qualité et continuité de service.

Autre cette activité GRTE réalise des prestations de service en direction des clients alimentés en haut tension en matière d'exploitation et de maintenance de leurs installations intérieures.

CHAPITRE II

SOUS STATION DE TRANSMISSION ELECTRIQUE

II-1- Introduction :

Pour assurer la mission de transport d'électricité, il est jugé que les études et la connaissance des paramètres des réseaux électriques font une partie essentielle dans ce contexte pour pouvoir planifier un plan de protection efficace répondant aux exigences des producteurs, transporteurs, distribution et clients. Pour cette raison, notre travail consiste à élaborer une étude sur les protections installées au niveau des sous station pour la protection du réseau de transport d'électricité du Gestionnaire du Réseau de Transport de l'Electricité GRTE tel que les lignes d'interconnexion, de transport ainsi les transformateurs de puissance Très Haute Tension/ Haute Tension THT/HT.

II-2-Les Etages des Postes Touggourt :

Le siège de la base d'intervention de Touggourt se trouve dans l'enceinte du postes Touggourt.

II-2-1-Etage 400 KV :

Dans l'étage 400 kV du poste de TGGT on constate les travées suivantes :

- pique sur la ligne 400 KV HMD – Avant poste OUMACHE
- Travée 400 KV TR : TR 400 KV/ 220 KV
- Travée sur la ligne 220 KV HMD-TGGT

Ci-dessous le schéma unifilaire expliquant la composition de l'étage.

II-2-2-Etage 220 KV :

Dans l'étage 220 kV du poste de TGGT on constate les travées suivantes :

- Travée 220 KV TR 2 : TR N°02 220KV /30 KV
- Travée 220 KV TR 1 : TR N°01 220KV /30 KV
- Travée 220 KV ARRIVEE CENTRALE EL OUED
- Travée 220 KV ARRIVEE EL BERD
- Travée 220 KV ARRIVEE HMD

Ci-dessous le schéma unifilaire expliquant la composition de l'étage .

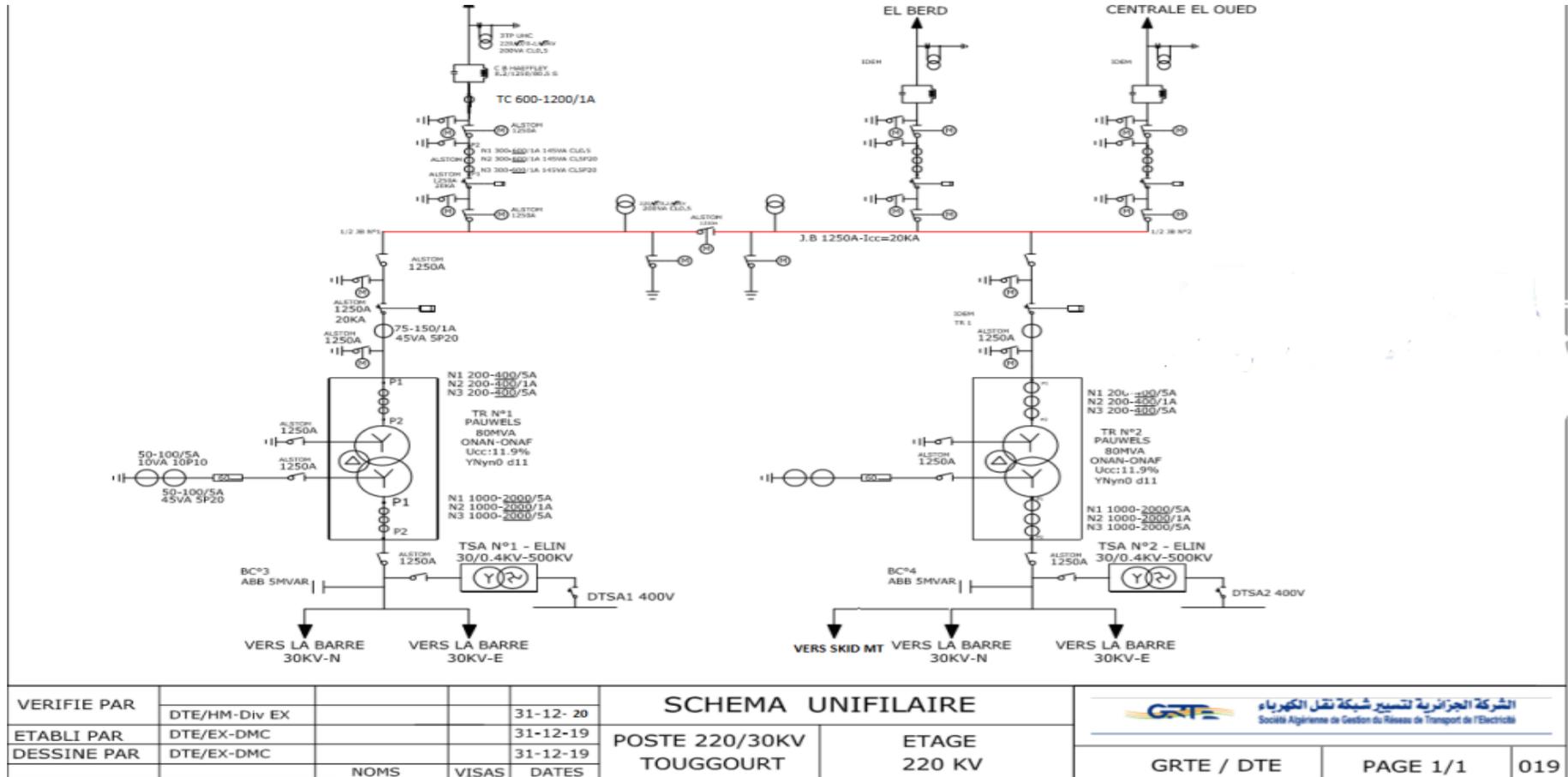


Figure-II-2- SCHEMA UNIFILAIRE POSTE 220/30KV TGGT [5]

II-2-3-Etage 60 ET 30KV :

Dans l'étage 60 et 30 KV du poste de TGGT on constate les travées suivantes :

- Travée pique sur la ligne 220 KV HMN – TGGT
- Travée 60 et 30 KV TR 220/30 KV
- Travée 60et 30 KV ARRIVEE RESERVE
- Travée 60 et 30KV ARRIVEE ASSO
- Travée 60 et 30 KV ARRIVEE EL WIFAK
- Travée 60 et 30 KV ARRIVEE IN GROUP

Ci-dessous le schéma unifilaire expliquant la composition de l'étage .

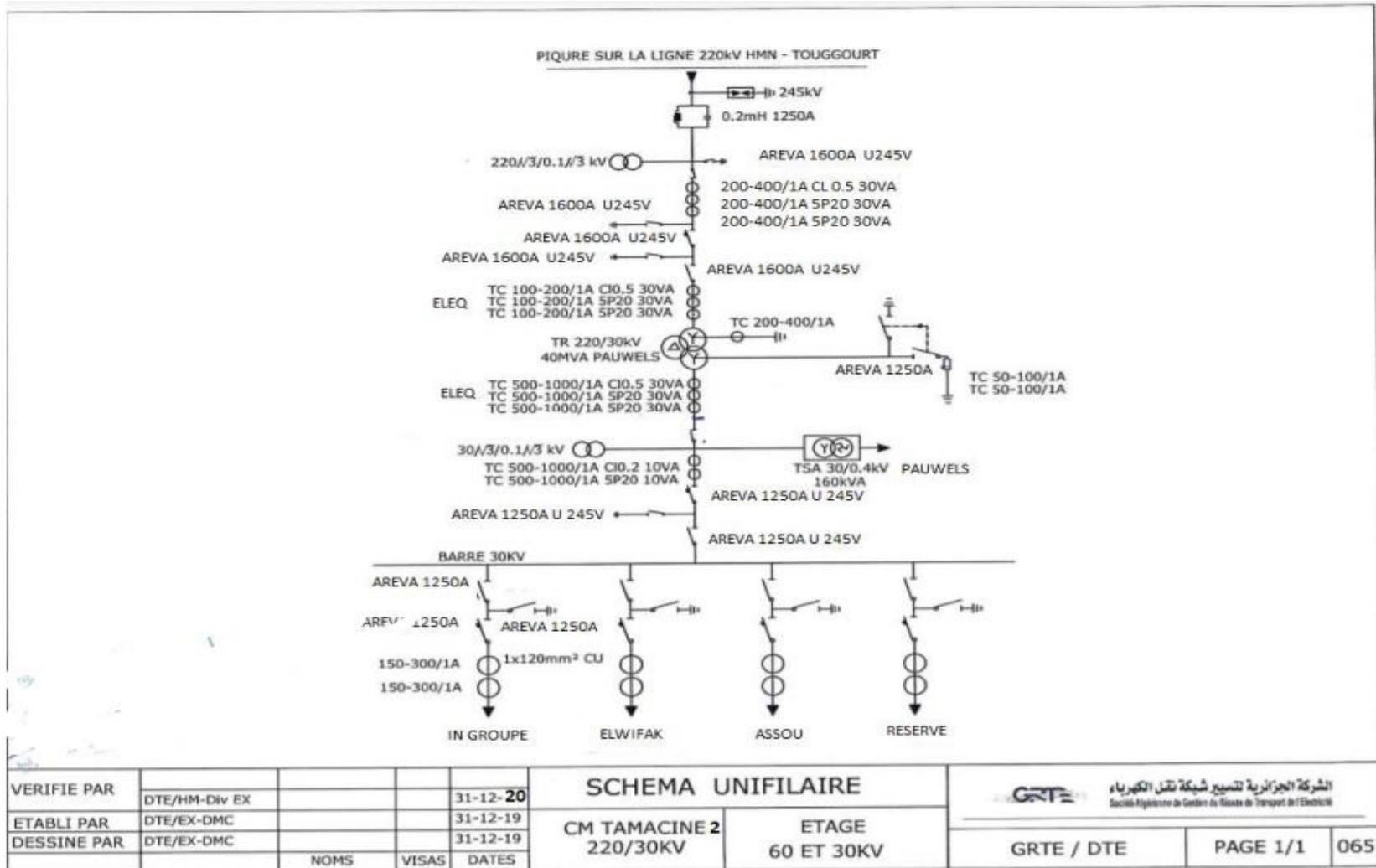


Figure-II-3- SCHEMA UNIFILAIRE CM TAMACINE 220/30KV.[5]

II-2-4-Etage 30 KV :

Dans l'étage 30 KV du poste de TGGT on constate les travées suivantes :

- Travée pique sur la ligne 220 KV TGGT-EOD
- Travée 30 KV TR 220/30 KV
- Travée 30 KV ARRIVEE BEN NACER
- Travée 30 KV ARRIVEE MEGARINE
- Travée 30 KV ARRIVEE N'UGUAR
- Travée 30 KV ARRIVEE OUED RIGHE

Ci-dessous le schéma unifilaire expliquant la composition de l'étage .

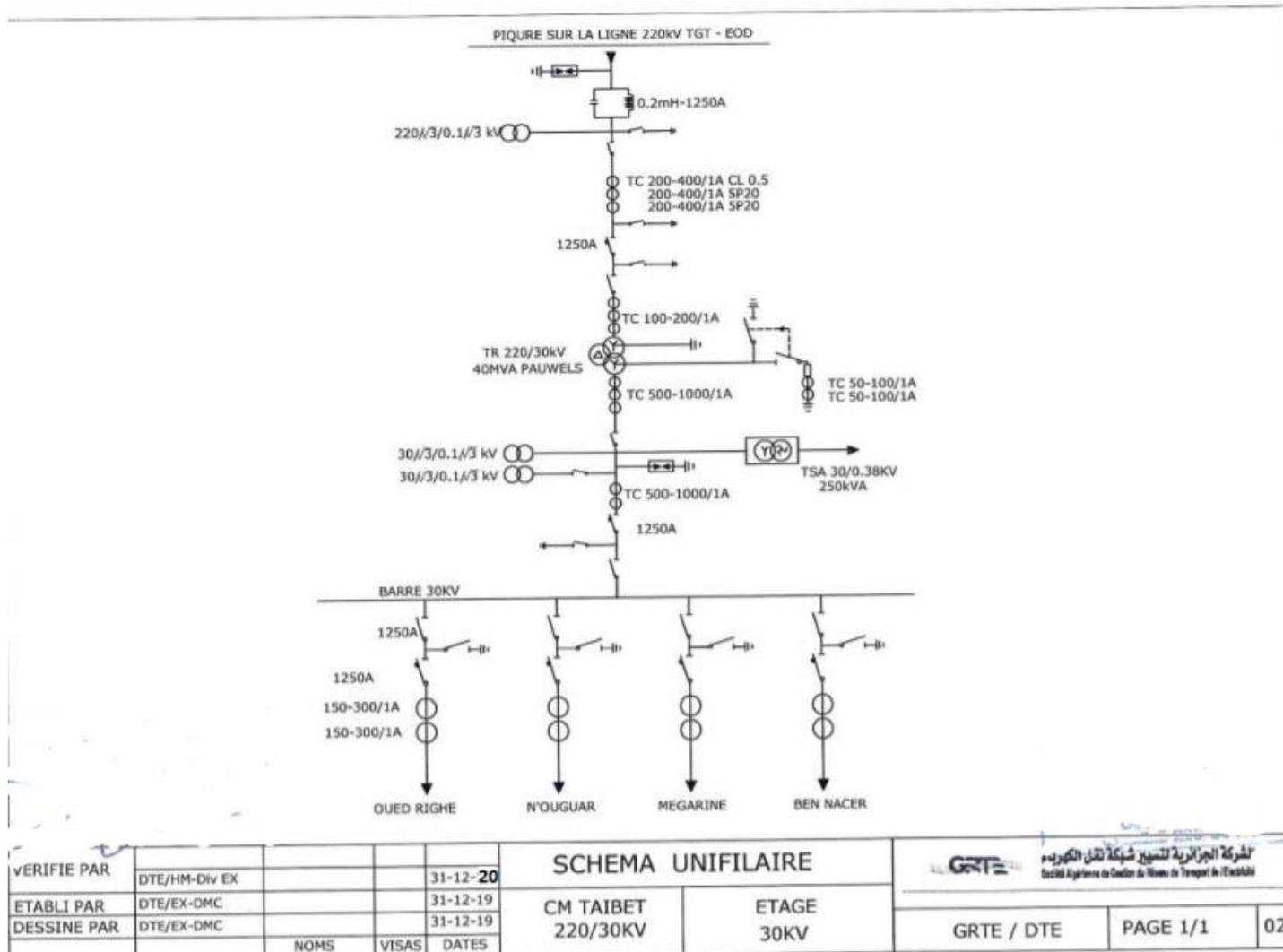


Figure-II-4- SHEMA UNIFILAIRE CM TAIBET 220/30KV[5]

II-3-Les travées ligne 220 et 60 kV :

L'appareillage de chaque travée de ligne se compose de :

- un disjoncteur DISJ type gaz SF6 pour l'étage 220 kV et huile pour l'étage 30kV
- deux (02) sectionneurs d'aiguillage de barre type pantographe SB1 et SB2
- sectionneur tête de ligne
- sectionneur de mise à la terre ST
- circuit bouchon CB
- parafoudres et éclateurs
- réseau de terre des différents équipements HT et BT
- bâtiment de reliaje BR qui regroupe les différents équipements BT de protection et de comptage....
- un transformateur de courant TC
- un transformateur de tension TT ou TP
- câblage BT des différentes armoires de commande
- Un transformateur de services auxiliaires TSA.[5]

II-4-Les éléments constituant le poste de transformation :

II-4-1-Protection contre les surtensions :

Les surtensions affectant les réseaux peuvent être atténuées par des dispositions constructives, mais non supprimées, donc ces dispositifs sont destinés à réduire les contraintes résultant des surtensions. Les appareils utilisés à cet effet sont essentiellement les éclateurs et les parafoudres.

II-4-1-1-Le circuit bouchon (CB) :

Joue le rôle d'un filtre bloquant la fréquence de transmission ou de télé conduite, il est monté généralement avec le transformateur de tension.



Figure II-5- le circuit bouchon (CB)[6]

II-4-1-2-Eclateurs :

Est constitué de deux électrodes, reliées l'une au conducteur et l'autre à la terre (via la cuve du transformateur), ces deux électrodes sont montées sur une chaîne d'isolateur rigide. La distance entre les deux électrodes est réglée de manière à obtenir un amorçage pour une certaine valeur de la tension appliquée.



Figure II-7- éclateurs[7].

II-4-1-3-Parafoudres :

Ce sont les plus utilisés, il comporte en série des résistances et des éclateurs logés dans une enveloppe en porcelaine.

-Les résistances ont des caractéristiques non linéaires, c'est-à-dire qu'elles varient entre certaines limites en raison inverse de la tension appliquée.

-Les éclateurs placés en série sont shuntés par une résistance très élevée (plusieurs méga Ohms), de plus, une petite capacité se trouve branchée entre chaque éclateur et le côté terre du parafoudre.

-L'enveloppe en porcelaine doit être suffisamment étanche pour empêcher l'introduction de l'humidité des poussières. Une surtension importante aux bornes du parafoudre provoque, puisque les résistances sont alors très faibles, l'établissement d'un courant élevé qui donne naissance à une série d'amorçage sur chacun des éclateurs.

Lorsque la surtension est écoulee, la tension baisse aux bornes du parafoudre, la résistance de celui-ci augmente et le courant qui diminue est alors interrompu par le désamorçage des éclateurs.[6] .



Figure II-8- parafoudre[7]

II-4-2-Appareillage à Haute Tension :

II-4-2-1-Appareils de coupure :

Les appareils de coupure permettent d'effectuer les manœuvres pour réaliser un schéma d'exploitation déterminé par le dispatching, aussi de mettre hors tension une partie du réseau en vue d'effectuer des travaux d'entretien, réparation et d'éliminer les défauts.

Pour pouvoir manœuvrer l'ensemble des éléments d'un réseau de transport (mettre en ou hors service) on dispose d'appareils de coupure en série avec les ouvrages (les disjoncteurs et les sectionneurs). [7].

II-4-2-1-1- Disjoncteurs :

Le disjoncteur est l'appareil de protection par excellence, destiné à établir, supporter et interrompre le courant sous sa tension assignée, il doit être capable de couper des courants de défaut très élevés évitant ainsi la détérioration voire l'avarie des équipements du réseau. Tous les types de relais et de système de protection peuvent lui être associés afin d'assurer, dans les

meilleures conditions, l'élimination des défauts ainsi que la remise en service automatique lorsque les défauts présentent un caractère fugitif ou sont éliminés par un autre appareil.

Nous pouvons classer les disjoncteurs selon plusieurs critères tels que :

- Le critère d'utilisation : disjoncteur de ligne, de générateur, de réactances, etc ;
- Le critère de tension : valeur de la tension assignée maximale du réseau (HT, MT, etc);
- Le critère d'installation : extérieur, intérieur, blindée;
- Le critère de technique de coupure : air comprimé, SF₆, vide, huile[8].

Les disjoncteurs les plus répandus sont:

- **Le disjoncteur à l'huile**

La coupure dans l'huile s'est imposée en haute tension après avoir été développée en moyenne tension (HTA). Sous l'action de l'arc électrique, l'huile est décomposée, plusieurs types de gaz sont produits (essentiellement de l'hydrogène et de l'acétylène) lors de cette décomposition.

L'énergie de l'arc est utilisée pour décomposer et évaporer l'huile, ceci permet de refroidir le milieu entre les contacts et par suite d'interrompre le courant à son passage par zéro. Ce disjoncteur avait pour principaux inconvénients de nécessiter de nombreux éléments de coupure en série (pour tenir la tension), et de nécessiter un entretien important et délicat (remplacement de l'huile usagée). [8]

- **Le disjoncteur à air comprimé**

Le gaz contenu dans le disjoncteur à air comprimé est maintenu sous haute pression (20 à 35 bars) à l'aide d'un compresseur. Cette haute pression permet d'assurer la tenue diélectrique et de provoquer le soufflage de l'arc pour la coupure. Le soufflage intense exercé dans ce disjoncteur a permis d'obtenir de très hautes performances (courant coupé jusqu'à 100 kA sous haute tension) et avec une durée d'élimination du défaut très courte permettant d'assurer une bonne stabilité des réseaux en cas de défaut.

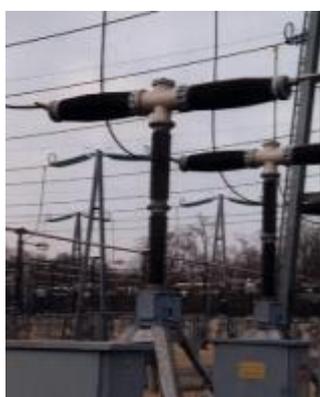
Le problème du disjoncteur à air comprimé est qu'il a un bruit très important à l'ouverture et nécessite un entretien périodique, en particulier de leurs compresseurs, ce qui explique qu'il a été progressivement supplanté par une autre génération de disjoncteurs, celle du disjoncteur au SF₆ (hexafluorure de soufre). [8].

- **Le disjoncteur au SF6**

Lorsque le contact mobile s'ouvre, le SF6 (gaz sous pression à 3 bars) est chassé vers la zone entre contacts, ce qui a pour effet de souffler et de refroidir l'arc électrique (augmentation de pression à l'intérieur de la chambre de coupure). Les trois pôles peuvent être dans une même cuve ou dans trois cuves différentes. Les trois contacts sont tringlés et entraînés simultanément par le même mécanisme de commande. Bien qu'il nécessite une étanchéité absolue (prix élevé), il de même le plus utilisé grâce à ses nombreux avantages (Autonome, moins bruyant, occupe moins de surface, pas de danger d'incendie, peu d'entretien, n'est pas corrosif, pouvoir de coupure élevé...).[8]



DISJ à l'huile



DISJ au SF6



DSJ à air comprimé

Figure-II-9 : Différents types de disjoncteur[9].

II-4-2-1-2- Sectionneurs :

Un sectionneur est un appareil destiné à ouvrir ou à fermer un circuit électrique à vide (courant à couper nul).il ne possède aucun dispositif d'extinction de l'arc électrique (pouvoir de coupure nul), c'est pourquoi il ne doit jamais être manœuvré en charge sous peine de volatiliser l'appareil et de blesser ou tuer le personnel .le sectionneur assure à la fois la fonction d'exploitation et de sécurité :

- Aiguillage d'un départ sur l'un ou l'autre des jeux de barres d'un poste.
- Ouverture ou fermeture des sectionneurs d'un départ dont le disjoncteur est ouvert.
- Manœuvre d'isolement de lignes, câbles, transformateurs pour entretien ou réparation.

Le sectionneur doit assurer le passage du courant normal de service sans échauffement exagéré et supporter le courant de court-circuit I_{cc} jusqu'à l'ouverture du disjoncteur.

La commande d'un sectionneur n'est jamais automatique, son ouverture ou sa fermeture est toujours provoquée par un opérateur (commande manuelle, mécanique, électrique...).

Un sectionneur est composé principalement de :

- Un ou plusieurs pôles (unipolaire ou tripolaire)
- Un châssis.
- Un mécanisme de commande (la commande peut être manuelle par perche ou directe, manuelle par tringlerie, électrique...)

Etant donné qu'un sectionneur ne doit jamais s'ouvrir en charge, on adopte généralement pour les contacts, la disposition à couteau et mâchoires assurant un renforcement de serrage en cas de surintensité (efforts électrodynamiques). Enfin l'ouverture spontanée ou accidentelle est interdite par un dispositif de verrouillage (commande irréversible).[7]



a) Sectionneur de mise à la terre b) Sectionneur d'aiguillage. c) Sectionneur de jeu de barres

Figure-II-10: Différentes fonctions des sectionneurs.[9]

II-4-3-Jeu de barres :

Les jeux de barres sont généralement des barres plates ou des tubes creux en cuivre ou en aluminium (les plus grands jeux de barres peuvent atteindre un diamètre de 120mm). En haute tension, les jeux de barres peuvent être posés sur des isolants, dans ce cas ce sont des tubes. Ils peuvent être tendus, c'est-à-dire que les jeux de barres sont flexibles et suspendus par des chaînes isolantes à des structures métalliques. Les jeux de barres permettent de relier les

différents composants d'un poste électrique, ce qui les rend très importants mais aussi très fragiles. En effet, si un jeu de barres est soumis à un court-circuit, c'est le poste entier qui est mis hors tension. Généralement, plusieurs jeux de barres connectés en parallèle permettent d'empêcher ce problème et permettent de faire la maintenance d'un jeu de barres sans mettre le poste entier hors tension.[8]



Figure II-11- jeu de barres [10].

II-4-4- Appareils de transformation :

II-4-4-1- Les Transformateurs :

Dans un poste électrique on utilise trois types de transformateurs qui sont :

II-4-4-1-1-Le Transformateur de Puissance :

Figure II-12- Le Transformateur de Puissance [5].

Un transformateur est une machine statique destinée à transformer un courant alternatif donné en un autre courant alternatif de même fréquence, mais de tension en général différente. Ces appareils sont très utilisés sur le réseau de transport où ils servent à convertir à des tensions différentes l'énergie électrique transitée.

En effet, le transport de cette énergie s'effectue avec des pertes dont l'importance est liée à la tension du réseau, puisque ces pertes sont proportionnelles au carré de l'intensité du courant (pertes JOULE. Il est donc nécessaire de transporter cette énergie en haute et très haute tension. Bien entendu, il faudra procéder à la transformation inverse en arrivant dans les centres de consommation afin de délivrer l'énergie électrique et la tension du réseau de distribution.

Le transformateur est l'équipement le plus important dans un poste de transport. Son coût est extrêmement élevé et son immobilisation en cas d'incident est toujours très longue. Pour cette raison, il doit être envisagé de sorte à réduire au maximum l'effet des éventuels incidents. Ceci peut s'effectuer via un système de protection très sophistiqué. [5]

II-4-4-1-2-L'Autotransformateur :

Il a la même fonction que le transformateur de puissance. La différence provient du fait qu'il n'y a pas d'isolation entre le primaire et le secondaire. Le courant alimentant le transformateur parcourt la totalité du primaire et une dérivation en un point donné qui détermine la sortie du secondaire [10].

II-4-4-1-3-Les transformateurs de mesure :

On distingue deux types qui sont :

II-4-4-1-3-1-transformateur de courant TC :

Cet appareil est destiné à alimenter les protections et les équipements de mesure et de comptage. Les performances requises sont très différentes, suivant qu'il s'agit d'alimenter une protection contre les courts-circuits ou un autre équipement: la première doit recevoir une image correcte d'un courant dont la valeur peut être très élevée, et qui peut comporter une composante transitoire, alors que les autres doivent recevoir une image précise d'un courant permanent inférieur ou égal au courant nominal. C'est pourquoi le réducteur de courant comprend au minimum deux enroulements, sur deux noyaux distincts.

- **Caractéristiques générales du TC :**

Le transformateur de courant est constitué de deux circuits, primaire et secondaire, couplés par un circuit magnétique. Avec plusieurs spires au primaire, l'appareil est de type bobiné. Avec un primaire réduit à un simple conducteur traversant le capteur, l'appareil est à barre passante (primaire intégré constitué par une barre de cuivre), ou traversant (primaire constitué par un conducteur non isolé de l'installation), ou tore (primaire constitué par un câble isolé).[5]

II-4-4-1-3-2- Les transformateurs de tension TT:

Ils sont des transformateurs de haute précision dont le rapport de transformation varie très peu avec la charge. Ils sont utilisés sur les lignes à haute tension pour alimenter des appareils de mesure (voltmètres, wattmètres, etc.) ou de protection (relais). Ils servent à isoler ces appareils de la haute tension et à les alimenter à des tensions appropriées. Le primaire des transformateurs de tension est branché en parallèle avec le circuit dont on veut connaître la tension, le secondaire restitue une tension image entre phases lorsque la tension primaire est

égale à la tension nominale, C'est le même enroulement qui fournit la tension aux protections et aux autres équipements. De plus, la tension secondaire est en phase avec la tension au primaire à une fraction de degré près.[5]



Figure II-14- TT[9].



Figure II-14- TC[9].

II-4--4-2-But du transformateur :

- Modifier, changer les tensions alternatives, les élever ou les abaisser.
- Afin de transporter l'énergie électrique avec le moins de pertes possible.[5]

II-4--4-3-Entretien d'un transformateur :

Vérifications préliminaires :

- Contrôle visuel des connexions primaires.
- Vérification l'identification des phases des enroulements.
- Vérification l'étanchéité et l'état des coffrets bushings.
- Vérification l'étanchéité et l'état du coffret de regroupement du transformateur.
- Vérification l'étanchéité et l'état du coffret régleur.
- Vérification le serrage des bornes de tous les circuits des coffrets.
- Vérification les mises à la terre des secondaires bushings , portes et coffrets.
- Vérification le chauffage et éclairage des coffrets de regroupement transformateur et régleur. [5]

II-4-5-Equipement basse tension :

- **Alimentations des auxiliaires en courant alternatif :**

L'alimentation en alternatif basse tension au poste est assurée par l'énergie fournie pratiquement par deux TSA (transformateur de service auxiliaire) conjointement N°1 et N°2. Les deux TSA N°1 et 2 sont des transformateurs abaisseurs 30KV/220V en triphasé d'une puissance de 250KVA connectés au tertiaire des transformateurs de puissance 220/60/30KV N°1 et N°2 successivement .

En cas d'absence de tension sur les deux TSA, après une minute, un relais de surveillance de manque tension donne l'ordre de démarrage au groupe électrogène pour assurer l'alimentation des auxiliaires, ce système fonctionne même au moment de basculement systématique des TSA. Ces services assurent :

- L'éclairage des installations extérieures et intérieures.
- Force motrice des disjoncteurs et des sectionneurs.
- L'alimentation des moteurs auxiliaires des transformateurs de puissance.
- Chauffage des locaux et climatisation de la salle de commande, salle de batteries, salle ou bâtiment de reliaage, etc.
- L'alimentation des prises de courant.
- L'alimentation des redresseurs 48 V et 127 V.[5].
- **Alimentations des auxiliaires en courant continu :**

ces services sont alimentés par un ensemble redresseur batterie, dont :

- Un premier ensemble (redresseur batterie) alimente une barre à courant continu principale 127 Vcc.
- Un deuxième ensemble (redresseur batterie) alimente la deuxième barre à courant continu principale 127 Vcc, dans les postes THT/HT.
- Un redresseur de réserve assure le secours de chaque redresseur.
- La matérielle télécommunication est alimentée en 48 Vcc par un ensemble redresseur batterie et un redresseur de secours..[5]

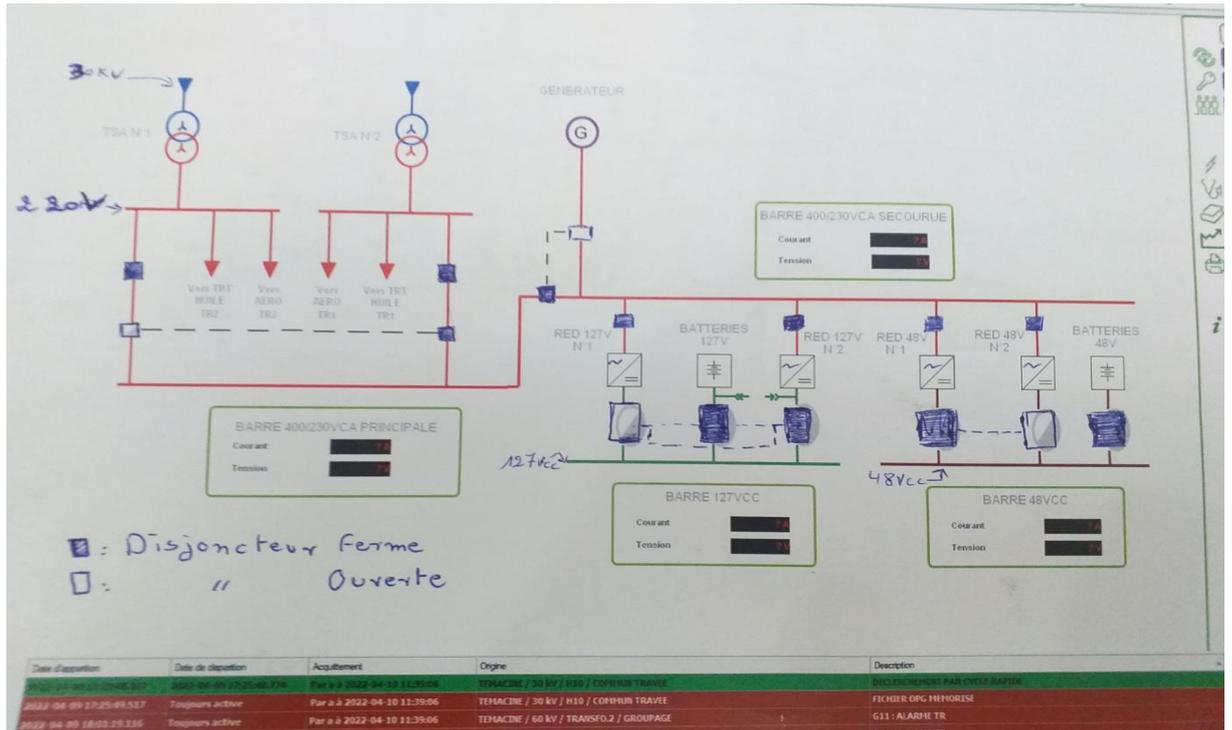


Figure II-15- Alimentations des auxiliaires en DC et CC [5]

II-4-6-Les Postes :

On distingue deux types de postes de transformation qui sont :

II-4-6-1-Postes ouverts :

Les postes à isolation dans l'air sont également appelés postes conventionnels. On parle parfois de postes ouverts. L'isolement diélectrique est assuré par l'air à la pression atmosphérique. Dans ces conditions, on a défini des distances d'isolement et de sécurité à partir desquelles ont été obtenues les dimensions géométriques des installations.[2].



Figure II-16- Postes ouverts [5]

II-4-6-2-Poste blindé:



Figure II-17- Postes blindé [5]

- Définition d'un Poste blindé :

Un poste sous enveloppe métallique a les mêmes fonctions qu'un poste traditionnel : Disjoncteur, sect d'isolement, sect de mise à la terre, départs (aérien et câbles), jeu de barre.

Les conducteurs sont à l'intérieur d'enveloppe métallique reliée au réseau générale de terre.

-La tenue diélectrique est assurée par le gaz SF₆.

-La tenue mécanique est effectuée par des supports isolants appelée **cônes**. [5].

II-5-Conclusion :

Dans ce chapitre, les informations sur les différents éléments constituant le poste de transformation qui composent un système de protection ont été illustrés. Ces éléments sont très importants, très sensibles et doivent être bien choisis et bien réglés afin d'assurer une protection efficace contre les différents types d'anomalies qui peuvent survenir sur le réseau électrique.

CHAPITRE III :

SPECIFICATION TECHNIQUE DES REDRESSEURS REGULES 127V_{cc}/48V_{cc}.

III-1-Introduction :

La présente spécification technique a pour objectif de définir les caractéristiques principales et non exhaustives des redresseurs 48Vcc et 127 VCC. . La présente spécification technique s'applique aux redresseurs 48Vcc destinés à être installés dans les services auxiliaires des postes de transport d'énergie THT/HT et THT/MT. Les redresseurs régulés sont destinés à fonctionner avec une batterie d'accumulateurs au plomb, en tampon sur l'installation sur l'installation alimentant notamment les différents appareils de téléphonie haute fréquence, de téléseignalisations, de téléprotections, de télédelestages, de renvoi d'alarmes, etc ... Le redresseur et ses composants ne doivent pas être la cause de nuisances pour les équipements fonctionnant dans son voisinage, en particulier, le matériel statique et numérique.

Ces spécifications techniques définissent les conditions auxquelles doivent satisfaire ces équipements, en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences demandées par l'Office National d'Electricité-Branche Electricité.

III-2-Redresseur/chargeur 48VCC :

L'alimentation des auxiliaires en courant continu doit être assurée par redresseurs 48 Vcc, la tension d'alimentation est 230/400 Vac +/-; fonctionnant en redondance active automatique et manuelle, configuration en parallèle Dual avec possibilité de les mettre en mode principal + secours.

La durée de vie du redresseur ne doit pas être inférieure à 10 ans.

L'atelier d'énergie doit être protégé contre les décharges profondes

Calibre : le courant nominal du redresseur est de **65A** selon l'application.

III-2-1-Spécifications générales des redresseurs/chargeurs :

- Les matériaux utilisés seront de la meilleure qualité, exempts de défauts et conformes aux normes reconnues.
- Les redresseurs devront être mis en service à la suite d'un arrêt prolongé sans précautions particulières.

- Les plaques signalétiques seront conformes aux normes CEI. Elles seront en Aluminium ou en acier inoxydable et rigidement fixées, visibles en position de service normal. Les inscriptions et caractéristiques seront libellées en Français.
- En cas de manque de tension alternative, le redresseur reprend service automatiquement dès le retour de tension.
- Les redresseurs seront équipés de dispositifs de limitation d'intensité pour éviter l'échauffement et la destruction des composants lors de court circuits.
- Pour éviter les risques de surtension, la marche en direct du redresseur 48 V CC sur l'utilisation doit être impossible.
- Les appareils de mesure, lampes de signalisation et commutateurs marche - arrêt seront placés en face avant, les potentiomètres seront placés à l'intérieure des armoires et seront parfaitement accessibles.
- Le redresseur doit être équipé d'éclairage interne, d'une résistance anti-condensation, et d'une ventilation renforcé.
- Les schémas électriques de l'équipement comporteront des repères pour pouvoir contrôler la continuité des circuits et les dépanner.
- La classe d'isolement sera conforme aux normes CEI pour les transformateurs, inductances et transducteurs.

III-2-2-Les signalisations des redresseurs/chargeurs :

Le redresseur/chargeur doit transmettre au Contrôle commande numérique les

Télésignalisations suivantes:

- Défaut redresseur
- Défaut batteries
- Manque alimentation Redresseur
- Terre Batteries (défaut d'isolement)
- Min U (tension redresseur basse)
- Max U (tension redresseur haute)

Les informations suivantes doivent apparaître en local :

- Défaut batterie
- Manque 48 Vcc

- LED tension redresseur haute
- LED tension redresseur basse
- Terre Batteries polarisé (défaut d'isolement)
- Manque alimentation Redresseur

III-2-3- Régime de fonctionnement des redresseurs/chargeurs :

a) Floating :

C'est le régime d'exploitation normale : le redresseur fournit un courant à la batterie d'accumulateurs et un courant à l'utilisation. La tension de floating est maintenue constante à 1% malgré les variations du réseau et de la charge.

La tension de floating appliquée aux bornes de la batterie permettra :

- De maintenir l'état de charge de la batterie en lui délivrant un faible courant compensant ses pertes internes;
- D'alimenter l'utilisation dans les meilleures conditions de tension;
- De recharger très lentement une batterie ayant subi une décharge partielle sans que cela ait provoqué un passage en charge (manque de tension alternatif ne dépassant pas 5 mn).

b) Charge :

Si un manque de tension alternative se produit et dépasse 5 mn, au retour de tension, le redresseur fonctionne en régime d'égalisation de charge.

La tension de charge est maintenue constante à 1 % malgré les variations du réseau et de la charge.

La tension de charge appliquée aux bornes de la batterie permettra :

- De recharger la batterie dans un temps limité (réglable de 5 à 15 heures) ;
- D'alimenter l'utilisation dans les meilleures conditions de tension.

c) Manuel :

C'est un régime de fonctionnement exceptionnel utilisé sous surveillance. La régulation de tension est éliminée et le débit de courant est réglé manuellement entre 0 et l'intensité nominale. La tension d'alimentation étant comprise entre 90 % et 110 % de la tension nominale.

III-2-4- Commutation des redresseurs/chargeurs :

La commutation des redresseurs doit être en automatique + manuelle.

III-2-5- Documents et notices :

Le Fournisseur fournira les documents suivants en format PDF et papier:

- Notice descriptive.
- Instructions d'entretien.
- Instructions de service.
- Plans encombrement et masse.
- Schémas basse tension.

III-2-6- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs :

En répondant au présent appel d'offres, le Fournisseur se conformera au tableau suivant :

Programmation des seuils :

Seuil maxi-chargeur :58.5V Temporisation : 10s

Seuil mini chargeur : 49.4V Temporisation : 10s

Seuil pré mini batterie 46.8V Temporisation : 2s

Seuil mini-batterie 45.6V Temporisation : 6s

Mesures analogiques affichées :

- 1- Tension batterie
- 2- Tension chargeur
- 3- Débit chargeur
- 4- Tension secteur

III-3- Redresseurs/chargeurs 127 VCC :

L'alimentation des auxiliaires en courant continu doit être assurée par redresseurs 127 Vcc, la tension d'alimentation est 230/400 Vac +/-; fonctionnant en redondance active automatique

et manuelle, configuration en parallèle dual avec possibilité de les mettre en mode principal + secours.

La durée de vie du redresseur ne doit pas être inférieure à 10 ans.

L'atelier d'énergie doit être protégé contre les décharges profondes

III- 3-1-Spécifications technique des redresseurs/chargeurs :

Tension de sortie du redresseur	127 Vcc
Tension nominale d'alimentation des redresseurs (V)	230 / 400
Tension minimale d'alimentation (%)	85 %
Tension maximale d'alimentation (%)	115 %
Fréquence nominale (Hz)	50
Fréquence minimale (Hz)	48
Fréquence maximale (Hz)	52
Courant nominal (A) min	80A
Tension de floating (V)	127V
Tension d'égalisation de charge (V)	133.4v
Durée du régime d'égalisation	15h
Tension charge rapide (BOOST)	135v
Durée du régime (BOOST)	5h
Type de la batterie alimentée par le redresseur	Plomb étanche sans entretien
Autonomie de batterie (h)	10 h

Courant de formation (réglable) (A)	0 à 30
Taux d'ondulation (%)	$\geq 3\%$.
Limitation courant d'appel	7 x In
Indice de protection	IP42
Humidité relative (sans condensation)	< 95%
Température de fonctionnement	0° – 45 °C

Tableau-III-1- Spécifications technique des redresseurs/chargeurs 127Vcc

Programmation des seuils :

Seuil maxi-chargeur :140V Temporisation : 10s

Seuil mini chargeur : 119.4V Temporisation : 10s

Seuil pré mini batterie 113V Temporisation : 2s

Seuil mini-batterie 110.2V Temporisation : 6s

Mesures analogiques affichées :

5- Tension batterie

6- Tension chargeur

7- Débit chargeur

8- Tension secteur

III-3-2-Spécifications techniques des redresseurs/chargeurs :

- Les matériaux utilisés seront de la meilleure qualité, exempts de défauts et conformes aux normes reconnues.
- Les redresseurs devront être mis en service à la suite d'un arrêt prolongé sans précautions particulières.
- Les plaques signalétiques seront conformes aux normes CEI. Elles seront en Aluminium ou en acier inoxydable et rigidement fixées, visibles en position de service normal. Les inscriptions et caractéristiques seront libellées en Français.

- En cas de manque de tension alternative, le redresseur reprend service automatiquement dès le retour de tension.
- Les redresseurs seront équipés de dispositifs de limitation d'intensité pour éviter l'échauffement et la destruction des composants lors de court circuits.
- Pour éviter les risques de surtension, la marche en direct du redresseur 127 V CC sur l'utilisation doit être impossible.
- Les appareils de mesure, lampes de signalisation et commutateurs marche - arrêt seront placés en face avant, les potentiomètres seront placés à l'intérieure des armoires et seront parfaitement accessibles.
- Le redresseur doit être équipé d'éclairage interne, d'une résistance anti-condensation, et d'une ventilation renforcé.
- Les schémas électriques de l'équipement comporteront des repères pour pouvoir contrôler la continuité des circuits et les dépanner.
- La classe d'isolement sera conforme aux normes CEI pour les transformateurs, inductances et transducteurs.

III-3-3- Les signalisation des redresseurs/chargeurs :

Le redresseur/chargeur doit transmettre au Contrôle commande numérique les Télésignalisations suivantes:

- Défaut redresseur
- Défaut batteries
- Manque alimentation Redresseur
- Terre Batteries (défaut d'isolement)
- Min U (tension redresseur basse)
- Max U (tension redresseur haute)

Les informations suivantes doivent apparaître en local :

- Défaut batterie
- Manque 127 Vcc
- LED tension redresseur haute
- LED tension redresseur basse

- Terre Batteries **polarisé** (défaut d'isolement)
- Manque alimentation Redresseur

III-3-4- Régime de fonctionnement des redresseurs/chargeurs :

a) Floating :

C'est le régime d'exploitation normale : le redresseur fournit un courant à la batterie d'accumulateurs et un courant à l'utilisation. La tension de floating est maintenue constante à 1% malgré les variations du réseau et de la charge.

La tension de floating appliquée aux bornes de la batterie permettra :

- De maintenir l'état de charge de la batterie en lui délivrant un faible courant compensant ses pertes internes;
- D'alimenter l'utilisation dans les meilleures conditions de tension;
- De recharger très lentement une batterie ayant subi une décharge partielle sans que cela ait provoqué un passage en charge (manque de tension alternatif ne dépassant pas 5 mn).

b) Charge :

Si un manque de tension alternative se produit et dépasse 5 mn, au retour de tension, le redresseur fonctionne en régime d'égalisation de charge.

La tension de charge est maintenue constante à 1 % malgré les variations du réseau et de la charge.

La tension de charge appliquée aux bornes de la batterie permettra :

- De recharger la batterie dans un temps limité (réglable de 5 à 15 heures) ;
- D'alimenter l'utilisation dans les meilleures conditions de tension.

c) Manuel :

C'est un régime de fonctionnement exceptionnel utilisé sous surveillance. La régulation de tension est éliminée et le débit de courant est réglé manuellement entre 0 et l'intensité nominale. La tension d'alimentation étant comprise entre 90 % et 110 % de la tension nominale.

III-3-5- Commutation des redresseurs/chargeurs :

La commutation des redresseurs doit être en automatique + manuelle.

III-3-6- Document et notices :

Le Fournisseur fournira les documents suivants en format PDF et papier:

- Notice descriptive.
- Instructions d’entretien.
- Manuel d’utilisation et fonctionnement
- Instructions de service.
- Schémas multifilaires
- Plans encombrement et masse.
- Schémas basse tension.

III-3-7- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs :

Les caractéristiques proposées doivent être introduit dans le tableau suivant :

Désignation	Redresseur 127 Vcc
<p>GENERALITES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marque - Type - Tension nominale d'alimentation - Fréquence - Norme de base <p>CONDITIONS DE SERVICE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Température atmosphérique admissible - Température Minimale - Température Maximale 	

<p>CARACTERISTIQUES DE TENSION ET COURANT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension minimale - Tension maximale - Tension de floating - Tension d'égalisation de charge - Intensité nominale - Intensité maximale absorbée par phase <p>PERFORMANCES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taux d'ondulation (batterie branchée) <p>POIDS</p> <p>FREQUENCE DES ENTRETIENS</p> <p>PLAN D'ENCOMBREMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> - largeur - longueur - hauteur 	
---	--

Tableau-III-2- Caractéristiques techniques détaillées des redresseurs/chargeurs 127Vcc.

III-4-Batteries d'accumulateurs avec armoire :

Un jeu de batteries 48Vcc assurera la disponibilité de la tension continue 48Vcc pour une durée de 10 heures minimum lorsque la source d'alimentation du secteur n'est pas disponible. La capacité des batteries doit être de **400 AH** au minimum

III-4-1- Spécification technique des batteries d'accumulateurs :

Tension nominale (V)	48 V
----------------------	------

Autonomie (h)	10
Tension de floating (V)	52
Tension de charge d'égalisation (V)	54
Courant nominal (A)	-
Tension minimale d'alimentation (%)	90
Tension maximale d'alimentation (%)	110
Nombre d'éléments	24
Durée de vie	10 Ans

Tableau-III-3- Spécification technique des batteries d'accumulateurs.

Toutes les spécifications qui n'auraient pas été données au présent descriptif devront être conformes aux normes CEI en vigueur.

III-4-2- Spécifications générales des batteries d'accumulateurs :

- Les batteries d'accumulateurs seront de type plomb étanche, sans entretien et doivent supporter la décharge profonde.
- Les matériaux utilisés seront de la meilleure qualité, exempts de défauts et conformes aux normes reconnues.
- Les batteries d'accumulateurs sont prévues pour fonctionner en régime de floating. En cas de manque de tension alternative et panne du groupe électrogène de secours, les batteries fourniront pendant 10 heures le courant absorbé par l'installation et sans que la tension à leurs bornes ne descende au dessous de la tension minimale.
- Les éléments seront pourvus de bouchons antidéflagrants, ils seront reliés entre eux par des connexions en cuivre vissées et isolées les plus courts possibles, des capuchons assureront une isolation parfaite.
- Les batteries seront installées dans des armoires compte tenu que ces dernières sont de type plomb étanche.
- L'armoire doit compter une porte facilitant l'accès aux batteries

III-4-3- Documents et notices :

Le Fournisseur fournira les documents suivants en format PDF et papier :

- Notice descriptive.
- Instructions de service.
- Instructions d’entretien.
- Schémas de branchement.
- Plans encombrement et masse.

III-4-4- Caractéristiques techniques des batteries d’accumulateurs :

Les caractéristiques doivent être conforme au tableau suivant :

Désignation	Redresseur 48 Vcc
<p>GENERALITES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marque - Type - Tension nominale d’alimentation - Fréquence - Norme de base <p>CONDITIONS DE SERVICE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Température atmosphérique admissible - Température Minimale - Température Maximale <p>ELEMENT DE BATTERIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension minimale - Tension maximale - Tension de floating - Tension d’égalisation de charge <p>PERFORMANCES</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Durée de vie des batteries - Courbe de décharge <p>POIDS</p> <p>FREQUENCE DES ENTRETIENS</p> <p>PLAN D'ENCOMBREMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> - largeur - longueur - hauteur 	
--	--

Tableau-III-4- Caractéristiques techniques des batteries d'accumulateurs.

III-5- Essais des redresseurs/chargeurs et batteries :

Les essais des redresseurs/chargeurs se feront sur site

Les essais se composent des parties suivantes :

- Essai des régimes de charges (FLOATING, Charge, Charge rapide BOOST)
- Essai de basculement entre les chargeurs en mode parallèle (automatique et manuel)
- Test du courant nominal (avec un banc de décharge)
- Test d'autonomie des batteries avec un banc de décharge (minimum 4heures)
- Essai de la signalisation et de la remonté des alarmes en local et distance

III-6- Mise en service de redresseur/chargeur :

La mise en service des redresseurs/chargeurs se fera juste après que les essais eu étés déclarés concluants.

Les équipements mis en fonctionnement resteront en surveillance pendant au minimum 48H.

IV-10-Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté les spécifications techniques qui devront être présent dans les redresseur 48Vcc et 127Vcc qui alimente notamment les divers appareils de protection et de communication. Les spécifications techniques sont la synthèse d'un ensemble

des cahiers des charges pour des applications d'alimentation des axillaires de protection et de communication utilisé dans les sous station de transmission électrique.

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

La conception et l'exploitation d'un réseau électrique nécessitent plusieurs moyens (lignes aériennes, postes de transformation, etc.), pour assurer un équilibre entre production et consommation. Le développement des sous-structures de transformateur vise spécifiquement à améliorer qualité de service, protection et sécurité des opérations et du personnel...Mais l'installation de ces transformateurs nécessite une intervention Plusieurs experts de différents domaines (génie civil, génie électrique, environnement, maintenance etc.), rendant la tâche difficile.

Dans le premier chapitre une description générale de la société algérienne de gestion du réseau de transport d'électricité a été illustré, dans le deuxième chapitre nous avons pu montrer et étudier les schémas unifilaire et les différentes étapes d'implantation d'un poste de travail conversion HTB/HTA plus la mise à l'échelle et sélection des composants (Disjoncteurs, conducteurs de parafoudre, entretoises, jeux de barres, protection et TT/TC a été mesuré et, ...),

Dans le troisième chapitre, nous avons fourni la description de fonctionnement et la description technique des redresseurs 48Vcc et 127Vcc et des batteries pour les postes de commutation HTB/MTA,et nous avons discuté tous des informations suffisantes et les spécifications technique ainsi les plan d'encombrement pour élaborer un cahier des charges pour but d'acquérir un redresseur et un jeu de batteries de stockage qui aura les mêmes caractéristiques technique et reproduisant le même fonctionnement de l'existant.

Le travail accompli avait pour but d'illustrer les spécifications techniques des redresseur 48Vcc et 127Vcc conçu pour des applications de transport et de distribution d'électricité, le but étant de produire un cahier des charges précisant les spécifications techniques applicables aux redresseurs et batteries 48Vcc et 127Vcc à installer dans les services auxiliaires des postes de transmission. HT et THT/MT dont les spécifications doivent respecter les dispositions prévues dans les normes de référence.

Références Bibliographies

[1]- <https://www.grte.dz/presentation>.

[2]- Dr MADI YASAA GOUNDIAM et Mr Ahmed BAGRE « Suivi et optimisation des travaux de construction et de réhabilitation de la ligne Très Haute Tension 220kv reliant Brazzaville à Pointe Noire au Congo », MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT. International Institute for Water and Environmental Engineering (2iE)

[3]- A. MELLAL, M. HADIM « Présentation d'un poste d'interconnexion » Mémoire de fin d'études DEUA en électrotechnique. UMMTO, 1997.

[4]- http://www.electrosup.com/poste_electrique.php.

[5]- Source de document GRTE TOUGGOURT.

[6]- Source de document GRTE TOLGA BISKRA 2019.

[7]- Source de document GRTE- DTE ALGER.

[8]- Technologies des équipements électriques HTB des postes, IFFEG-Ecole technique de Blida.

[9]- Connaissance d'un réseau THT. Document du service formation RTE indice 1.1 côte (D2.seq03b. Haute Tension).

[10]- Les appareils de coupure, Mr A.BENTAMA. Archivé à Sonelgaz.

Résumé

Les investissements humains et matériels affectés aux réseaux électriques sont énormes. Pour cela, la société GRTE doit répondre à trois exigences essentielles : stabilité, économie et surtout continuité du service.

Les lignes de transport et les postes d'énergie électrique haute tension HT constituent une partie essentielle d'un réseau électrique qui doit assurer la continuité de l'alimentation en électricité aux consommateurs HTB et BT. Ce qui n'est pas toujours le cas, car ces lignes sont souvent exposées à des incidents ou défauts qui peuvent interrompre ce service et engendrer des pertes financières importantes pour les industriels et des désagréments pour les simples consommateurs.

Pour assurer l'alimentation en énergie électrique des différents consommateurs HTB, HTA et BT. Des protections sont installées sur tous les ouvrages à tous les niveaux. afin d'assurer une bonne qualité et continuité de service et de protéger les personnes et les biens, Les redresseurs chargeurs et les batterie et leurs composants ne doivent pas être la cause de nuisances pour les équipements fonctionnant dans son voisinage.

Notre travail consiste à étudier le manuscrit pour expliquer le domaine d'application et à produire un cahier des charges précisant les spécifications techniques applicables aux redresseurs et batteries 48Vdc et 127Vdc à installer dans les services auxiliaires des postes de transmission. HT et THT/MT comme déterminants dont les constituants doivent respecter les dispositions prévues dans les normes de référence .

Mots clés : GRTE , haut tension, Moyenne tension, redresseur 127Vcc/48Vcc, batterie, AC/DC.

Abstract

The human and material investments allocated to the electrical networks are enormous.

For this, the company GRTE must meet three essential requirements: stability, economy and above all continuity of service.

Transmission lines and HV high voltage electrical power stations are an essential part of an electrical network which must ensure the continuity of the electricity supply to HV and LV consumers. This is not always the case, because these lines are often exposed to incidents or faults which can interrupt this service and cause significant financial losses for manufacturers and inconvenience for ordinary consumers.

To ensure the supply of electrical energy to the various HTB, HTA and LV consumers.

Protections are installed on all structures at all levels. in order to ensure good quality and continuity of service and to protect people and property, charger rectifiers and batteries and their components must not be the cause of nuisance for equipment operating in its vicinity.

Our job is to study the manuscript to explain the field of application and to produce specifications specifying the technical specifications applicable to 48Vdc and 127Vdc rectifiers and batteries to be installed in the auxiliary services of transmission stations. HT and THT/MT as determinants whose constituents must comply with the provisions laid down in the reference standards.

Keywords : GRTE , *high voltage*, low tension , *rectifiers* 127Vcc/48Vcc, batterie, AC/DC.

ملخص

الاستثمارات البشرية والمادية المخصصة للشبكات الكهربائية هائلة .

لهذا , تفي GRTE بثلاثة متطلبات اساسية: الاستقرار و الاقتصاد و قبل كل شيء استمرارية الخدمة.

تعد خطوط النقل ومحطات الطاقة الكهربائية ذات الجهد العالي جزءًا أساسيًا من الشبكة الكهربائية التي يجب أن تضمن استمرارية إمداد الكهرباء لمستهلكي الجهد العالي والجهد المنخفض. ليس هذا هو الحال دائمًا ، لأن هذه الخطوط غالبًا ما تتعرض لحوادث أو أعطال يمكن أن تعطل هذه الخدمة وتتسبب في خسائر مالية كبيرة للمصنعين وإزعاج المستهلكين العاديين.

يتم تثبيت الحماية على جميع الهياكل على جميع LV و HTA و HTB لضمان توفير الطاقة الكهربائية لمختلف مستهلكي المستويات. من أجل ضمان الجودة الجيدة واستمرارية الخدمة وحماية الأشخاص والممتلكات ، يجب ألا تكون مقومات الشاحن والبطاريات ومكوناتها سببًا في إزعاج المعدات التي تعمل في المناطق المجاورة لها.

مهمتنا هي دراسة المخطوطة لشرح مجال التطبيق وإنتاج المواصفات التي تحدد المواصفات الفنية المطبقة على مقومات كمحددات يجب أن تمثل مكوناتها THT / MT و HT ليتم تثبيتها في الخدمات المساعدة لمحطات النقل وبطاريات للأحكام المنصوص عليها في المعايير المرجعية .

الكلمات المفتاحية: GRTE , AC / DC , الجهد العالي , الجهد المنخفض , مقومات , بطارية .