

Chapitre III : DESCRIPTION DES ELEMENTS PRINCIPAUX DE LA PROTECTION

Les protections sont généralement rendus sensibles à la variation de l'une des caractéristiques physiques suivantes intéressant l'appareil ou la partie de l'installation protégée:

- Tension U ou V,
- Intensité I,
- Fréquence f,
- Température T,
- Vitesse de variation de l'une des grandeurs,
- Combinaison de l'une de ces grandeurs (puissance ' $U \times I$ ', résistance ' U/I '

Le dispositif de la protection électrique se compose des éléments suivants (figure III.1):

- 1- Relais (comparateurs),
- 2- Relais auxiliaires (temporisation, signalisation, alarme)
- 3- transformateur de courant et / ou de tension,
- 4- Disjoncteur,
- 5- Source d'alimentation secondaire,
- 6- Conducteurs de connexion, fusibles.

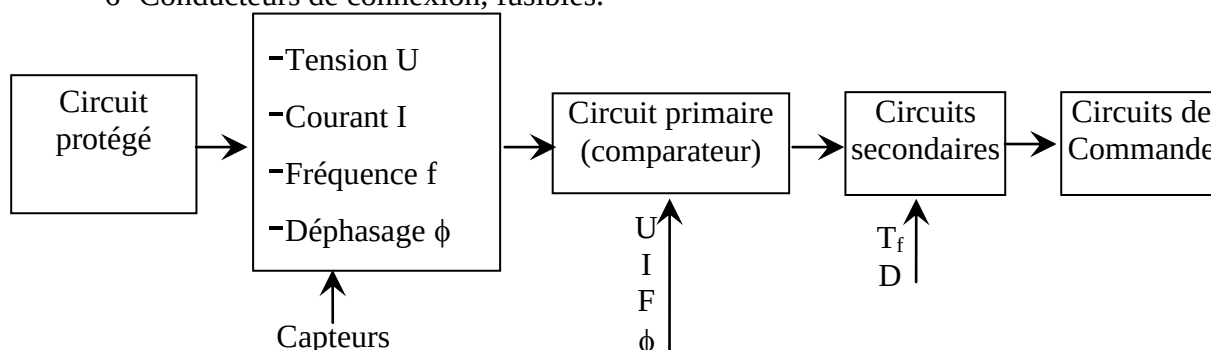


Figure III.1. Eléments composant un dispositif de protection

Circuits secondaires	Circuits de commandes
- Circuit de temporisation, - Circuit de direction, - Circuit d'amplification ...etc	- Disjoncteur, - Alarme, - Signalisation.

III.1. Relais (comparateur)

Le relais (comparateur) est l'élément principal dans le dispositif de protection. La fonction du relais est de détecter et localiser tout défaut électrique qui peut survenir continuellement les grandeurs électriques (U, I, f...). Ces grandeurs, qui sont connus en régime nominal, changent de valeurs lorsque le système électrique fonctionne en régime de défaut.

La protection peut être de type dont le relais mesure qu'un seul paramètre (relais à maximum de courant, relais à minimum de tension ...etc), comme elle peut être de type dont le relais mesure plus d'un paramètre (relais de puissance, relais directionnel...).

Dès que l'élément protégé devient le siège d'un court-circuit, le comparateur donne le signal de commande provoquant le fonctionnement du disjoncteur pour isoler la partie défectueuse. Le disjoncteur peut être commandé directement par le comparateur, comme il peut être commandé par d'autres relais (relais auxiliaires), telle que le relais temporisé si la protection est temporisée.

III.2. Relais auxiliaires

Les relais auxiliaires sont commandés par le relais principal (comparateur) et généralement ce sont des relais de temporisation et des relais intermédiaires. Les relais temporisés (chronométrique) sont utilisés dans le but de créer un retard bien déterminé dans le fonctionnement de la protection. Les relais de commande sont destinés à commander plusieurs circuits au même temps.

- Circuit de commande du disjoncteur, circuit d'alarme et circuit de signalisation.

III.3. Transformateurs de courant (TI ou TC)

Un transformateur d'intensité (transformateur de courant) est « un transformateur de mesure dans lequel le courant secondaire est, dans les conditions normales d'emploi, pratiquement proportionnel au courant primaire et déphasé par rapport à celui-ci d'un angle voisin de zéro pour un sens approprié des connexions » [14], [15].

Le TC a des impédances les plus basses possibles : au primaire, pour éviter de perturber le courant qu'il mesure; et au secondaire, pour être le plus proche possible d'un générateur de courant idéal.

Bien qu'il soit utilisable dans toute la gamme des courants alternatifs à basse fréquence, il est généralement plutôt destiné à la mesure de courant alternatif à fréquence industrielle. Pour le courant continu, il faut utiliser un shunt ou un capteur de courant à effet Hall et on utilise généralement aussi ces deux méthodes pour les hautes fréquences.



Figure III.2. Transformateur d'intensité.

III.4. Transformateur de potentiel (TT ou TP)

Selon la définition donnée par la Commission électrotechnique internationale, un **transformateur de tension** est un « transformateur de mesure dans lequel la tension secondaire est, dans les conditions normales d'emploi, quasiment proportionnelle à la tension primaire et déphasée comparé à celle-ci d'un angle voisin de zéro, pour un sens approprié des connexions ».

Il s'agit par conséquent d'un appareil utilisé pour la mesure de fortes tensions électriques. Il permet de faire l'adaptation entre la tension élevée d'un réseau électrique HTA ou HTB (jusqu'à quelques centaines de kilovolts) et l'appareil de mesure (voltmètre,



Figure III.3. Transformateur de potentiel 150kV

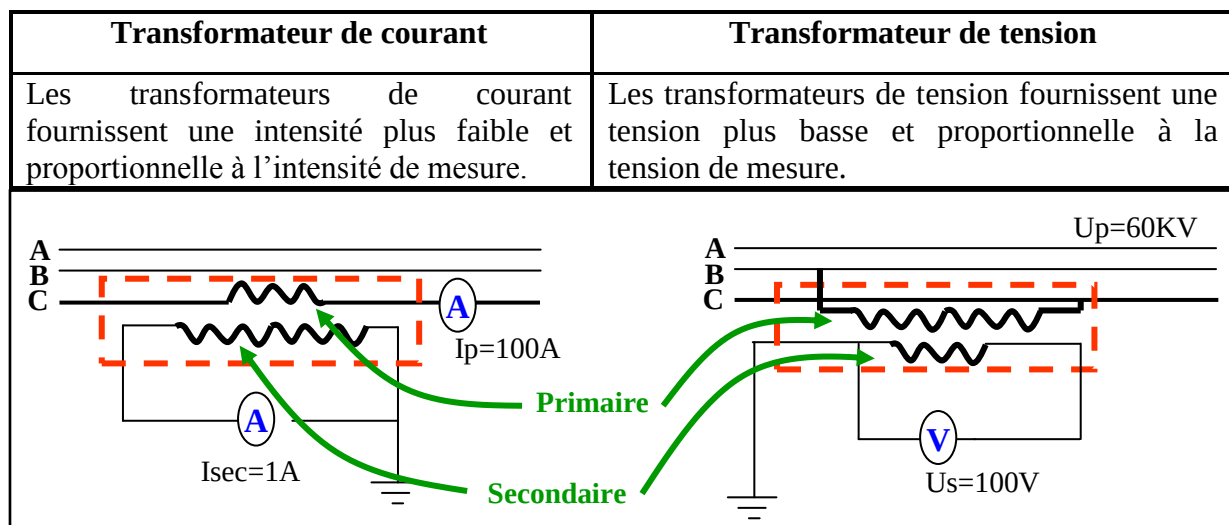
ou wattmètre par exemple) ou le relais de protection, qui eux sont prévus pour mesurer des tensions de l'ordre de la centaine de volts.

La caractéristique principale d'un transformateur de tension est par conséquent son rapport de transformation, par exemple 400 000 V/100 V.

On utilise aussi le terme transformateur de potentiel.

III.5. Connexion des transformateurs de courants

Le principe de fonctionnement des transformateurs de protection est identique à celui des transformateurs de puissance [13]. Le primaire des transformateurs de protection est spécialement établi et bien isolé pour pouvoir être directement connecté sur l'installation haute tension (équipement à protéger). Le secondaire de ces transformateurs est très soigneusement isolé du primaire pour éviter tout accident [7].



n_1 : nombre de spires au primaire,

n_2 : nombre de spires au secondaire,

U_1 : tension aux bornes du primaire,

U_2 : tension aux bornes du secondaire,

I_1 : courant dans le primaire,

I_2 : courant dans le secondaire.

Rapport de transformation : $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$

III.6. Disjoncteur (Contacteur)

Le disjoncteur est un élément de coupure, sa tâche est de débrancher automatiquement l'équipement défectueux du réseau d'alimentation [12]. Le disjoncteur est commandé directement ou à travers des circuits secondaires par le relais. Le contacteur joue le même rôle que le disjoncteur sauf que son utilisation se limite qu'aux basses et moyennes tension.

Les différents types de disjoncteurs sont les suivants:

- 1- Les disjoncteurs à air comprimé,
- 2- Les disjoncteurs à faible volume d'huile,
- 3- Les disjoncteurs à gros volume d'huile,
- 4- Les disjoncteurs SF6,
- 5- Les disjoncteurs à coupure sous vide.



Figure III.4. Disjoncteur à air



Figure III.5. Disjoncteur à vide



Figure III.6. Disjoncteur SF6