



## TRANSMISSION ET DISTRIBUTION DE PUISSANCE DL GTU102-S

---



### Introduzion:

Aujourd'hui, la puissance électrique publique est fournie presque exclusivement en utilisant un système triphasé avec une fréquence de 50 ou de 60 Hz, en dépendant du pays. L'avantage principal du système de puissance CA triphasée par rapport au système CD est que la puissance électrique est générée économiquement dans des grandes centrales électriques relativement loin des utilisateurs finaux, transportée à haute tension pour de longues distances avec de faibles pertes de puissance et, enfin/ finalement, mise à la disposition des consommateurs en leur fournissant deux niveaux différents de tension en dépendant de l'application nécessaire.

Les composantes principales de la transmission et de la distribution de la puissance électrique sont les suivantes :

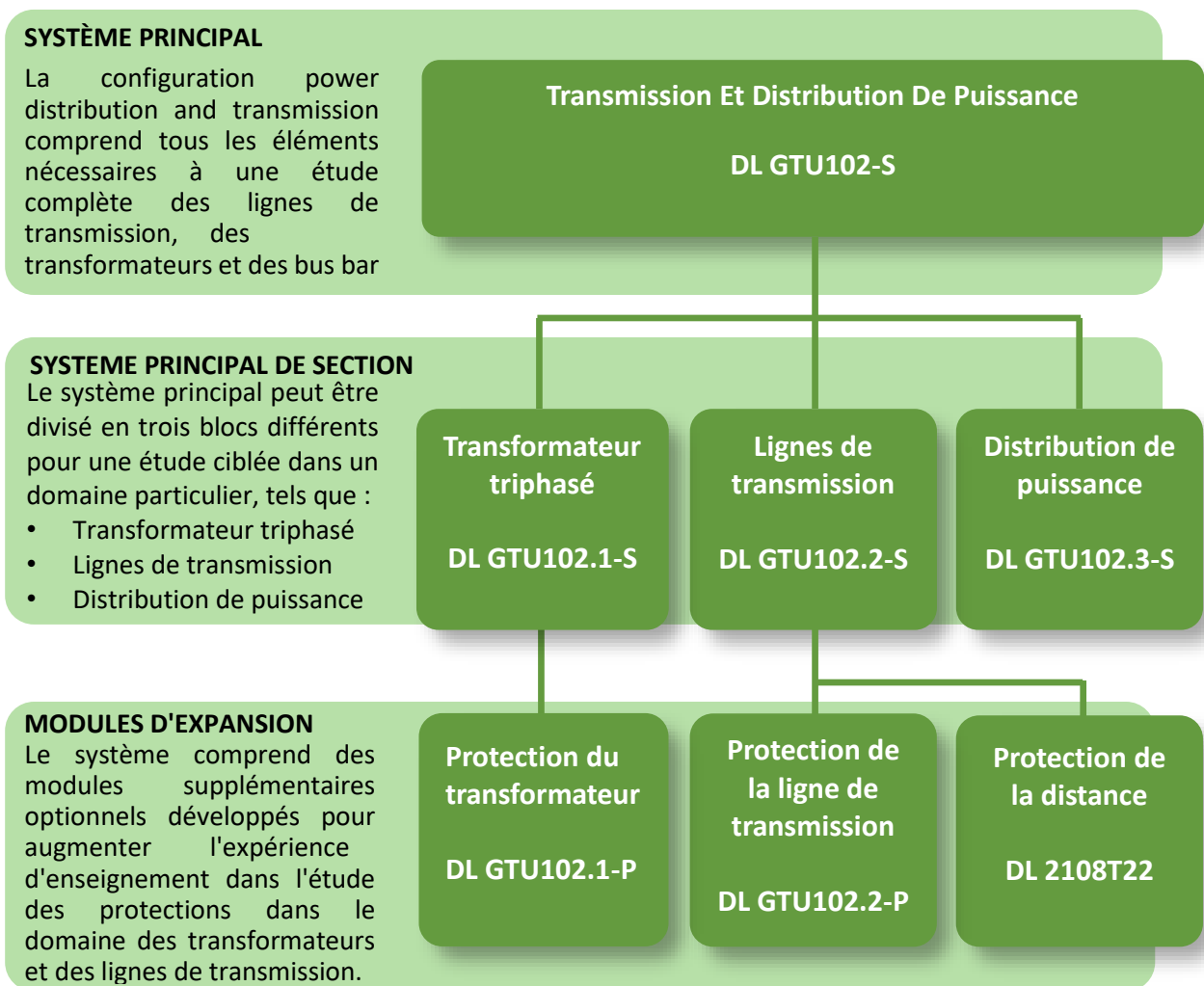
- Transformateurs : les transformateurs éleveurs augmentent la tension générée à des valeurs adaptés pour les systèmes de transmission de haute tension, les transformateurs d'isolement sont utilisés pour échanger la puissance entre les réseaux, et les transformateurs démissionnés diminuent les tensions au niveau de tension moyen et plus (en) bas à basse tension pour être distribuée au consommateur.
- Lignes de transmission : les lignes électriques aériennes sont utilisées principalement pour transmettre l'énergie électrique des centrales électriques aux consommateurs. Cependant, dans les zones très/densément peuplées l'énergie peut être fournie seulement par les câbles. Des différents niveaux de tension sont utilisés pour transmettre l'énergie/la puissance ; les niveaux sont déterminés en fonction de la quantité d'énergie et de la distance ; si la tension de transmission est plus élevée, mineurs seront les pertes de transmission et de courant. Toutefois, il est nécessaire de considérer que les couts d'investissement des réseaux augmentent avec la tension.
- Barres bus, sectionneurs et interrupteurs de puissance : ils sont les composantes principales qui se trouvent dans une centrale téléphonique et sont utilisés pour la distribution de puissance.



## Description du laboratoire

Ce laboratoire analyse les circuits de base de l'ingénierie électrique, les connexions en série et en parallèle d'équipements industriels (lignes, transformateurs) ainsi que les circuits impliquant la conversion des connexions delta en connexions étoile et vice-versa. Notre système, composé d'une configuration modulaire, permet à l'étudiant d'identifier immédiatement les composants principaux. Les transformateurs triphasés, les lignes de transmission et les bus bar sont les principaux sujets d'étude. Le laboratoire complet peut être divisé en trois configurations différents, relatives aux trois sujets d'étude, afin de réaliser une expérience didactique centrée sur un domaine spécifique.

Le schéma suivant consiste en un diagramme qui clarifie la division du système, les sujets d'étude et les extensions.





Expériences :

## DL GTU102-S - Transmission Et Distribution De Puissance

### DL GTU102.1-S - Transformateurs triphasés

- Transformateur du groupe de vecteurs.
- Transformateur de la performance sans charge.
- Transformateur de la performance court-circuit et du circuit équivalent.
- Performance de charge.
- Impédance zéro.
- Charge asymétrique.
- Autotransformateur.
- Opération parallèle.

### DL GTU102.2-S - Lignes de transmission

Études sur les lignes de transmission triphasées

- Performance sans charge, effet Ferranti.
- Performance charge adaptée.
- Court-circuit symétrique triphasé.
- Charge résistive inductive.
- Charge résistive capacitive.
- Impédance zéro phasé.
- Compensation en parallèle pour une charge résistive inductive.
- Compensation en série pour une charge résistive inductive.
- Court-circuit asymétrique triphasé.

Connexion en parallèle et en série des lignes de transmission

- Connexion en série de deux lignes.
- Connexion en parallèle de deux lignes.

Ligne de transmission avec compensation de défaut à la terre

- Défaut à la terre avec un point en étoile isolé.
- Bobine de suppression Petersen.

### DL GTU102.3-S - Distribution de puissance

Système de barres omnibus double trois pôles

- Système base de barres omnibus double.
- Système de barres omnibus double avec charge.
- Barres omnibus couplage/raccord.

Topologies de réseaux

- Réseau radial.
- Réseau maillé (DL GTU102.2-P est obligatoire).



Expansion :

La liste des expériences et des capacités du système peut être élargie en ajoutant des modules optionnels à la configuration (DL GTU102-S ou DL GTU102.1-S et DL GTU102.2-S).

## DL GTU102.1-P Protection du transformateur

---

- *Configuration des paramètres, simulation de défaut, mesure de réponse du relais et enregistrement de l'oscillographe pour les protections suivantes :*
  - Protection de temps de surintensité
  - Protection différentielle du transformateur

## DL GTU102.2-P Protection de la ligne de transmission

---

- *Configuration des paramètres, simulation de défaut, mesure de réponse du relais et enregistrement de l'oscillographe pour les protections suivantes :*
  - Protection de surintensité en temps inverse
  - Protection de défaut à la terre
  - Protection de surtension et sous-tension
  - Protection de charge déséquilibrée
  - Protection de puissance directionnelle
  - Protection des lignes connectées en parallèle

## DL 2108T22 Protection de la distance

---

- *Configuration des paramètres, simulation de défaut, mesure de réponse du relais et enregistrement de l'oscillographe pour les protections suivantes :*
    - Protection de surintensité
    - Protection de surtension
    - Protection de sous-tension
    - Protection de charge déséquilibrée
    - Protection de distance
-



## Liste de modules

### DL GTU102-S

DL 1013T1MR	Module d'alimentation triphasé variable motorisé	1
DL 1080TT	Transformateur triphasé	2
DL 2109T29	Compteur d'énergie triphasé	2
DL 1017R	Charge résistive	1
DL 1017L	Charge inductive	1
DL 1017C	Charge capacitive	1
DL 2108T02	Interrupteur de puissance	4
DL 2109D51	Compteur numérique de groupe de vecteurs	1
DL 2109D30	Compteur de puissance numérique	1
DL 7901TT	Modèle de ligne surcharge	2
DL 7901TTS	Modèle de ligne surcharge 110Km	1
DL 2108T03	Condensateur de ligne	2
DL 2108T04	Bobine de Petersen	1
DL 2108T02/2	Double barre avec deux sectionneurs	3
DL 2102AL	Unité d'alimentation triphasée	1
DL HUBRS485F	Communication MODBUS	1
DL 2600TTI	Transformateur d'isolement triphasé	1
DL SCADA-WEB	Logiciel pour l'acquisition des données et du contrôle	1
DL PCGRID	Ordinateur All-in-One	1
TLGTU102.T	Jeu de câbles	1
DL 1196	Support pour câbles	1
DL T12090_SK	Banc de travail 120x90	2
DL T06090	Banc de travail 60x90	2
DL A120-3M	Cadre à trois niveaux, version de base	2
DL SP-A120-LED	Socle supérieur avec bande LED, pour DL A120-3M	2

## Expansion des modules

### DL GTU102.1-P

DL 2108T21	Relais différentiel du transformateur	1
DL 2109T22	Transformateur de courant triphasé	2
DL T06090	Banc de travail 60x90	1

### DL GTU102.2-P

DL 2108T13	Relais de surintensité et de défaut vers terre	1
DL 2108T18	Relais triphasé multifonction	1
DL 2108T23	Feeder manager relais	1

### DL 2108T22

DL 2108T22	Distance protection relay	1
------------	---------------------------	---



## Liste de modules

### DL GTU102.1-S

DL 1013T1MR	Module d'alimentation triphasé variable motorisé	1
DL 1080TT	Transformateur triphasé	2
DL 2109T29	Compteur d'énergie triphasé	2
DL 1017R	Charge résistive	1
DL 1017L	Charge inductive	1
DL 1017C	Charge capacitive	1
DL 2108T02	Interrupteur de puissance	1
DL 2109D51	Compteur numérique de groupe de vecteurs	1
DL HUBRS485F	Communication MODBUS	1
DL 2600TTI	Transformateur d'isolement triphasé	1
DL SCADA-WEB	Logiciel pour l'acquisition des données et du contrôle	1
DL PCGRID	Ordinateur All-in-One	1
TLGTU102.X	Jeu de câbles	1
DL 1196	Support pour câbles	1
DL T12090_SK	Banc de travail 120x90	1
DL T06090	Banc de travail 60x90	1
DL A120-3M	Cadre à trois niveaux, version de base	1
DL SP-A120-LED	Socle supérieur avec bande LED, pour DL A120-3M	1

## Expansion des modules

### DL GTU102.1-P

DL 2108T21	Relais différentiel du transformateur	1
DL 2109T22	Transformateur de courant triphasé	2



## Liste de modules

### DL GTU102.2-S

DL 1013T1MR	Module d'alimentation triphasé variable motorisé	1
DL 1080TT	Transformateur triphasé	1
DL 2109T29	Compteur d'énergie triphasé	2
DL 1017R	Charge résistive	1
DL 1017L	Charge inductive	1
DL 1017C	Charge capacitive	1
DL 2108T02	Interrupteur de puissance	2
DL 2109D30	Compteur de puissance numérique	1
DL 7901TT	Modèle de ligne surcharge	2
DL 7901TTS	Modèle de ligne surcharge 110Km	1
DL 2108T03	Condensateur de ligne	2
DL 2108T04	Bobine de Petersen	1
DL HUBRS485F	Communication MODBUS	1
DL 2600TTI	Transformateur d'isolement triphasé	1
DL SCADA-WEB	Logiciel pour l'acquisition des données et du contrôle	1
DL PCGRID	Ordinateur All-in-One	1
TLGTU102.X	Jeu de câbles	1
DL 1196	Support pour câbles	1
DL T12090_SK	Banc de travail 120x90	2
DL A120-3M	Cadre à trois niveaux, version de base	2
DL SP-A120-LED	Socle supérieur avec bande LED, pour DL A120-3M	2

## Expansion des modules

### DL GTU102.2-P

DL 2108T13	Relais de surintensité et de défaut vers terre	1
DL 2108T18	Relais triphasé multifonction	1
DL 2108T23	Feeder manager relais	1

### DL 2108T22

DL 2108T22	Distance protection relay	1
------------	---------------------------	---



## Liste de modules

### DL GTU102.2-S

DL 1080TT	Transformateur triphasé	1
DL 2109T29	Compteur d'énergie triphasé	2
DL 1017R	Charge résistive	1
DL 2108T02	Interrupteur de puissance	4
DL 2109D51	Compteur numérique de groupe de vecteurs	1
DL 2109D30	Compteur de puissance numérique	1
DL 7901TT	Modèle de ligne surcharge	2
DL 2108T04	Bobine de Petersen	1
DL 2108T02/2	Double barre avec deux sectionneurs	3
DL 2102AL	Unité d'alimentation triphasée	1
DL HUBRS485F	Communication MODBUS	1
DL 2600TTI	Transformateur d'isolement triphasé	1
DL SCADA-WEB	Logiciel pour l'acquisition des données et du contrôle	1
DL PCGRID	Ordinateur All-in-One	1
TLGTU102.X	Jeu de câbles pour	1
DL 1196	Support pour câbles	1
DL T12090_SK	Banc de travail 120x90	1
DL T06090	Banc de travail 60x90	1
DL A120-3M	Cadre à trois niveaux, version de base	1
DL SP-A120-LED	Socle supérieur avec bande LED, pour DL A120-3M	1