



NC. 149/R1A

MLC-Es

Relais de protection pour les lignes à courant continu di/dt ; ΔI ; 32 ; 45 ; 49 ; 76 ; 80

Les relais MLC-Es sont des relais numériques multifonctions de la gamme M de MICROENER-MICROELETRICA SCIENTIFICA.

Ils trouvent leurs principales utilisations dans les applications suivantes :

- Protections des caténaires pour l'alimentation à courant continu (cc) des trains
- Protection des lignes à contact pour l'alimentation (cc) des tramways
- Protection des ligne d'alimentation (cc) des métros



Le réseau de traction électrique se compose de sous stations de traction équipées de groupe transformateurs-redresseurs et sont reliées entre elles par un réseau de lignes de différentes types et de longueurs. Les disjoncteurs des départs (feeders) des sous stations sont de type ultra rapides (DUR) ou hyper rapide (DHR) et sont réglés à une intensité telle qu'ils ne déclenchent pas pour le trafic normal de la ligne qu'ils alimentent.

Dans le cas de distances assez grandes entre sous station, il peut arriver que lors d'un court-circuit survenant à une extrémité, le disjoncteur de l'autre extrémité ne déclenche pas (le courant de court-circuit ayant une valeur trop faible, il nécessiterait un réglage trop faible du disjoncteur correspondant.). Ce phénomène peut se présenter également si le court-circuit se produit en présence d'une charge sur le feeder.

Pour remédier à ces inconvénients, les feeders sont équipés de dispositifs détecteurs de défauts lointains type MLC-Es. Ces dispositifs assurent le déclenchement rapidement des disjoncteurs après avoir effectués la discrimination entre les courants de courts-circuits et les variations de courant provenant d'une charge normale d'exploitation.

Les relais MLC-Es répondent aux exigences d'un service de traction lourd et régulier, à manœuvres répétées et à fonctionnement continu. Ils sont conçus de manière particulièrement robuste pour tenir compte des surcharges et sursensions habituelles aux réseaux de traction et des courts-circuits violents qui s'y produisent

Les relais MLC-Es sont suffisamment sensibles pour détecter les courts-circuits lointains et/ou résistifs ou non tout en restant insensibles au trafic normal.

Les MLC-Es possèdent les fonctions suivantes :

- ◆ **di/dt** : Deux seuils de gradient de courant
- ◆ **ΔI** : Deux seuils de différence de courant
- ◆ **F76** : Deux seuils directionnels ou non à maximum de courant.
- ◆ **F49** : Un seuil d'image thermique de la ligne
- ◆ **F45** : Deux seuils à maximum de tension
- ◆ **F80** : Deux seuils à minimum de tension
- ◆ Comptage du **nombre de manœuvres** du disjoncteur
- ◆ Accumulation de **l'énergie coupée** par le DUR
- ◆ Enregistrement d'événements et enregistrement oscillographique
- ◆ Horodatage
- ◆ Communication série

Ils effectuent la discrimination entre les courts-circuits et les courants d'appels du trafic normal par l'association des critères suivants : la valeur de l'accroissement ΔI du courant, la rapidité de l'accroissement **di/dt** du courant et la **forme de la courbe** du di/dt. L'ensemble de ces critères permettent à ces relais de détecter des courts-circuits avec des charges sur la ligne.

Les relais MLC-Es sont équipés de deux unités de mesure analogiques à courant continu. La première, ampèremétrique, est raccordée à la sortie analogique +/- 20mA d'un ensemble transducteur de courant type MHCO/I ou équivalent. La seconde qui est voltmétrique se raccorde quant à elle, à la sortie analogique +/- 20mA d'un ensemble transducteur de tension type MHCO/V ou équivalent.

Les relais MLC-Es sont dotés d'une sortie communication série pour une exploitation déportée du relais de protection. Pour des raisons de sécurité et de facilité de câblage cette sortie est doublée. En effet, deux raccordements de natures différentes peuvent être fait au bus de supervision : soit par le subD 9 points accessibles à l'arrière de l'appareil, soit par un raccordement vissé prévu à cet effet sur le bornier.

L'utilisateur peut sur site :

- Changer la valeur et la nature de la source auxiliaire sans aucun ajout ou modification (dans la mesure où elle correspond à la page de fonctionnement de l'appareil).

Grandeurs d'entrées programmables

In = Courant nominal du transducteur de courant : (1 - 9999)A, résolution 1A
Vn = Tension nominale du transducteur de tension : (1 - 9999)V, résolution 1V

Réglages

1 - F76 (1I>): 1er seuil à maximum de courant

Fonction activée: ab1I = ON - OFF
Directionnalité : 1IDir = (- / + / Dis)
Seuil: 1I=(100 - 9999)A,résolution 1A
Temporisation: t1I =(0 - 10)s, résolution 0.01s
Enregistrement oscillographique activé: 1ITr =ON – OFF

2 - F76 (2I>): 2ème seuil à maximum de courant

Fonction activée: ab2I=ON - OFF
Directionnalité: 2IDir =(- / + / Dis)
Seuil: 2I=(100 - 9999)A,résolution 1A
Temporisation: t2I =(0 - 10)s, résolution 0.01s
Enregistrement oscillographique activé: 1ITr =ON – OFF

1 - (1DI): 1er seuil I

Fonction activée: ab1D=ON - OFF
Seuil: 1D=(100 - 9999)A,résolution 1A
Temporisation: t1D=(0 - 999)ms, résolution 1ms
Taux de courant minimal pour démarrer la fonction: 1d=(2 - 200)A/ms, résolution 1A/ms
Temporisation associée à 1d: t1d=(0 - 100)ms,résolution 1ms
Enregistrement oscillographique activé: 1DTr =ON – OFF

2 - (2DI): 2ème seuil I

Fonction activée: ab2D=ON - OFF
Seuil: 2D=(100 - 9999)A,résolution 1A
Temporisation: t2D=(0 - 999)ms, résolution 1ms
Taux de courant minimal pour démarrer la fonction: 2d=(2 - 200)A/ms, résolution 1A/ms
Temporisation associée à 2d: t2d=(0 - 100)ms, résolution 1ms
Enregistrement oscillographique activé: 2DTr =ON – OFF

1 - di/dt - 1er seuil de variation de courant

Fonction activée: ab1G=ON - OFF
Seuil: 1G=(3 - 200)A/ms,résolution 1A/ms
Temporisation: t1G=(10 - 200)ms,résolution 1ms
Enregistrement oscillographique activé: 1GTr =ON – OFF

2 - di/dt - 2ème seuil de variation de courant

Fonction activée: ab2G=ON - OFF
Seuil: 2G=(3 - 200)A/ms,résolution 1A/ms
Temporisation: t2G=(10 - 200)ms,résolution 1ms
Enregistrement oscillographique activé: 2GTr =ON – OFF

F49 (T>) Image thermique pour la protection du câble

Fonction activée: abT= ON - OFF
Seuil de pré alarme : Ta>= (50 - 150)°C,résolution 1°C
Seuil: Ts>= (50 - 150)°C,résolution 1°C
Temporisation: tr= (0 - 100)s,résolution 1s
Section du conducteur: S= (50 - 999)mm²,résolution 1mm²

1 - F45 (1U>): 1er seuil à maximum de tension

Fonction activée: ab1U>= ON - OFF
Seuil: 1U>= (100 - 3600)V,résolution 1V
Temporisation: t1U>= (0 - 650)s,résolution 1s
Enregistrement oscillographique activé: 1U>Tr= ON – OFF

2 - F45 (2U>): 2ème seuil à maximum de tension

Fonction activée: ab2U>= ON - OFF
Seuil: 2U>= (100 - 3600)V,résolution 1V
Temporisation: t2U>= (0 - 650)s,résolution 1s
Enregistrement oscillographique activé: 2U>Tr= ON – OFF

1 - F45 (1U<): 1er seuil à minimum de tension

Fonction activée: ab1U<= ON - OFF
Seuil: 1U<= (100 - 3600)V,résolution 1V
Temporisation: t1U<= (0 - 650)s,résolution 1s
Enregistrement oscillographique activé: 1U<Tr= ON – OFF

2 - F45 (2U<): 2ème seuil à minimum de tension

Fonction activée: ab2U<=ON - OFF
Seuil: 2U<=(100 - 3600)V,résolution 1V
Temporisation: t2U<=(0 - 650)s,résolution 1s
Enregistrement oscillographique activé: 2U<Tr=ON – OFF

Surveillance pour entretien du disjoncteur

Courant nominal du disjoncteur: li=(0.1 - 9.99)In,résolution 0.01In
Seuil max d'énergie coupée avant maintenance : Wi=(1 - 9999)Wc résolution 1 Wc
Mesure du temps de fermeture: tCh
Mesure du temps d'ouverture: tAp

Fonction défaillance disjoncteur

Temporisation: tBF = (0.05 - 0.75)s, résolution 0.01s

Principe de fonctionnement (Fig.1)

La surveillance d'un gradient de courant permet de détecter un court-circuit avant qu'il n'atteigne sa valeur max.

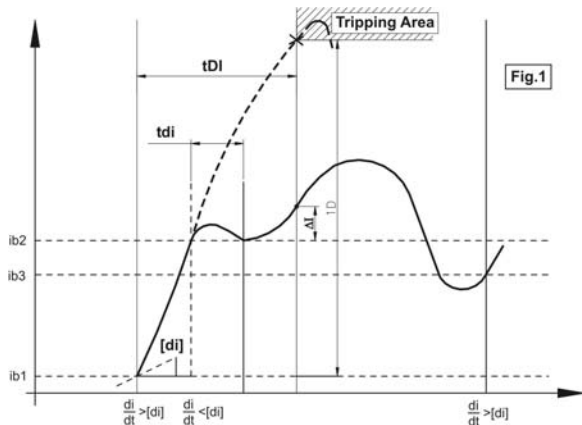
A chaque fois que le courant dépasse le seuil [1d], la valeur du courant "i1b" est enregistrée comme une valeur de référence pour permettre le calcul du gradient :

- " I = i - i1b" et démarrer la temporisation "t1D".
- " I" est calculé toutes les 1 ms.

Si durant le temps [t1D], le taux "di/dt" ne descend jamais sous le seuil [1d] durant la temporisation [tdi] , lorsque [t1D] est terminé, le gradient " I = i - i1b" est mesuré et si " I>[1D]" alors la protection déclenche.

Si durant le temps [t1D], le taux "di/dt" descend sous le seuil [1d] durant un temps supérieur à la temporisation [t1d] , une nouvelle valeur de courant i2b est enregistrée. Lorsque [t1D] est terminé, si le gradient " I = i - i2b" mesuré est supérieur à [1D]" alors la protection déclenche.

Lorsque le temps [t1D] est écoulé et qu'il n'y a pas eu de déclenchement, la surveillance est arrêtée et reprendra lorsque le gradient "di/dt" sera de nouveau dépassé.



En terme d'équation, le fonctionnement de la protection est le suivant :

- Si $di/dt \geq [di] \Rightarrow$ La valeur du courant i1b est enregistrée, la temporisation [(tDI] est démarrée. Si pendant [tDI] :
 - $di/dt \geq [di]$ pendant [(tdi) => Déclenchement si $\Delta I = i - i1b \geq [DI]$ après [tDI]
 - $di/dt < [di]$ pendant [(tdi) => La nouvelle valeur du courant i2b est enregistrée => Déclenchement si $\Delta I = i - i2b \geq [DI]$ après [tDI]

Protection adaptative

Les MLC-Es sont des relais adaptatifs, c'est à dire qu'ils possèdent deux gammes de réglage et qu'il est possible de passer de l'une à l'autre sur simple ordre extérieur en court-circuitant l'entrée logique correspondante (D14).

Horodatage

Les MLC-Es possèdent une horloge interne permettant l'horodatage de tous les événements avec une résolution de 10 ms.

Entrées logiques

Les MLC-Es sont équipés de trois entrées logiques qui sont actives lorsqu'elles sont court-circuitées.

- D2 : (Bornes 1-2) : Etat du disjoncteur (fermé).
- D3 : (Bornes 1-3) : Etat du disjoncteur (ouvert).
- D14 : (Bornes 1-14) : Permet de changer la table de réglage.

Défaillance disjoncteur

Les MLC-Es intègrent la fonction défaut disjoncteur. Cette fonction, programmable, permet l'émission d'un ordre de déclenchement de secours, à destination du disjoncteur situé immédiatement en amont, si à la suite de la détection d'un défaut par le relais, le disjoncteur commandé par celui-ci n'a pas répondu à l'ordre de déclenchement.

Configuration des relais de sortie

Les relais de sortie R1, R2, R3, R4 sont programmés pour contrôler les fonctions.

Le relais R5 (Watchdog chien de garde), normalement excité au repos, se désexcite sur défaut interne, disparition de la source auxiliaire, ou lors de la programmation de l'appareil.

Grandeurs affichées

- Le MLC-Es affiche en temps réel les grandeurs suivantes:
 - La date : jour, mois, année,
 - L'heure : heures, minutes, secondes,
 - Le courant de ligne : I,
 - La tension de ligne : V.

Enregistrements d'événements

Le 5 derniers défauts sont mémorisés. Les valeurs des différentes grandeurs sont capturées au moment du déclenchement et sont accessibles, dans le menu LASTTRIP de l'appareil, en local ou en déporté par la liaison série.

Enregistrement oscillographique

L'enregistrement oscillographique est activé soit par le déclenchement du disjoncteur soit par un ordre externe sur l'entrée logique correspondante. La durée d'enregistrement est de 0.5 seconde par voie.

Signalisation de déclenchement

Lorsqu'un relais de sortie fonctionne, l'afficheur indique le type d'événement et la ou les unités sur laquelle ou lesquelles il s'est produit. La fonction ayant entraîné le basculement est identifiée par la signalisation lumineuse (LED) en face avant de l'appareil.

Communication

Les MLC-Es sont équipés d'une liaison série RS485 fonctionnant sous protocole MODBUS™. Nos relais sont prévus pour être intégrés dans une supervision existante ou alors pour être utilisés à l'aide de notre logiciel d'exploitation MSCOM ou de notre logiciel de conduite TD PRO32. Le support physique de transmission des informations numériques peut être une paire torsadée blindée ou une fibre optique.

Source auxiliaire

Deux versions sont disponibles. Elles sont larges dynamiques et multitempsions (AC/DC) :

Type 1 : 24 à 110 Vac et 24 à 125 Vdc ± 20%.

Type 2 : 80 à 220 Vac et 90 à 250 Vdc ± 20%.

Dimensions (voir notice de la Gamme M)

Les MLC-Es se présentent sous la forme d'un MODULE DOUBLE débrochable.



Schéma de branchement

