

FERROVIE DELLO STATO

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI

OGGETTO: Indicatori di
terra per ACE - ACEI

Alleg. n° 1

Roma, 22 FEB. 1973

N.I.E.7.11bis/8994
(da citare nella risposta)

Rif. _____

del _____

UFFICI IMPIANTI ELETTRICI

T U T T I

Sono in corso di fornitura, da parte della Soc.B.M.R. di Genova, n° 400 Indicatori di terra di nuovo tipo, di cui a Categoria 825/215.

Le relative contropiastre, in numero di 800 - Categoria 825/150 -, sono già a magazzino.

Tali apparecchi dovranno essere installati negli impianti ACE - ACEI ed hanno lo scopo di segnalare il degrado di isolamento verso terra dei circuiti a 144 - 48 - 24 V c.c. -

Il numero doppio delle contropiastre consentirà l'utilizzo, a periodi alternati, di un apparecchio su due impianti.

Nella scatola di imballaggio dell'indicatore è contenuta anche una scheda sulla quale sono esposti i dati di collaudo dello strumento stesso.

Si trasmette, in allegato, una Istruzione sulla costituzione, caratteristiche ed impiego dell'apparecchio, corredata di schemi illustrativi.

Si invita a confermare il ricevimento della presente.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO



INDICATORE DI TERRA MOD. 1972

A) GENERALITA'

Il nuovo tipo di indicatore di terra, di produzione BMR è stato realizzato per l'impiego negli impianti A.C.E. ed A.C.E.I. In particolare, tale apparecchio consente, con rilevamento continuo, di accertare, nel tempo, i difetti di isolamento verso terra dei circuiti in corrente continua a 24 - 48 - 144V, distintamente per le tre tensioni e per i due rami positivo e negativo, e ciascuno indipendentemente, entro un ampio campo, dal valore d'isolamento dell'altro ramo. Pertanto, a differenza del precedente apparecchio, di cui alla Cat. 825 progr. 211 - 212 - 213 - 214, il nuovo indicatore segnala anche, con indicazioni distinte, una contemporanea perdita di isolamento verso terra sui due rami.

Si sottolinea che la funzione dello strumento è limitata alla verifica delle condizioni di isolamento verso terra dei circuiti; esso, cioè, non segnala le condizioni di isolamento tra i diversi circuiti che interessano un impianto. Per quest'ultimo accertamento occorre procedere periodicamente a mezzo ohmetro su impianto disalimentato.

B) SCHEMA DI PRINCIPIO (Alleg. n° 1)

Trattasi di un ponte nel quale viene confrontata, rispetto a resistenze fisse e variabili, la effettiva resistenza di isolamento verso terra di ciascun ramo, positivo e negativo, dei circuiti.

Per valori di isolamento, di ciascun ramo, contenuti in un determinato campo di variazione, la corrente che interessa il relè di comando segnalazioni è tale da tenerlo eccitato.

Allorchè la resistenza di isolamento scende al disotto del prefissato limite di taratura, si determina la diseccitazione del relè e quindi la chiusura dei circuiti ausiliari di segnalazione del difetto.

Il rilevamento sui due rami del circuito è realizzato alternativamente a mezzo relè eccitato da oscillatore.

C) SCHEMA DI REALIZZAZIONE (Alleg. n° 2)

I componenti costituenti l'apparecchio sono, per cadauna tensione, resistori fissi e regolabili, transistori, diodi e condensatori, un circuito integrato, un circuito ausiliario di segnalazione alimentato a 24 V c.c. con relativi due relè e due lampade

spia distinti per cadauna polarità; comune è la suoneria ed il relè per il collegamento alternativo (ad intervallo di pochi secondi) sui due rami dei tre circuiti.

Il tutto è racchiuso in una cassetta, delle dimensioni, piastra esclusa, di mm 137 x 350 x 145, che anteriormente porta le manopole dei potenziometri di taratura, protette da custodia trasparente piombabile, le lampade spia con relativi pulsanti, i tasti di prova, la levetta di tacitazione suoneria e quella per l'inserzione dell'indicatore in "automatico" o in "manuale" (stabile su uno o l'altro ramo) e che posteriormente ha una piastra per i collegamenti con la relativa contropiastra applicata sugli armadi relè.

I potenziometri di taratura hanno i seguenti campi di escursione 50 + 500 Kohm per tensione di 144 V, 10+100 Kohm per 48 V e 100 + 1.000 Kohm per 24 V.

L'apparecchio è previsto per i seguenti campi di tensioni: 130 + 185 V per il circuito a 144, 43 + 62 per il 48 e 21,6 + 31 per il 24 (e per il circuito ausiliario).

Gli assorbimenti, in condizioni particolarmente gravose e precisamente: per circuito a 144 V tarato a 80 Kohm e resistenze su ciascun ramo di 150 Kohm; per circuito a 48 V tarato a 15 Kohm e resistenze su ciascun ramo di 20 Kohm; per circuito a 24 V tarato a 150 Kohm e resistenze su ciascun ramo di 200 Kohm (e le sei lampade tutte accese), sono, per cadaun circuito, rispettivamente: 0,026 - 0,075 o 0,360 A. Con la suoneria in funzione (ed una lampada spenta) l'assorbimento sul 24 V passa a 0,5 A.

D) INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

La contropiastra (alleg. n° 3) occupa sull'armadio, in pianta, lo spazio corrispondente a tre relè F.S. a c.c.- Ha 15 morsetti ai quali vanno allacciati i vari conduttori dei circuiti controllati, dei ripetitori dei segnali, e della presa di terra dell'impianto, come indicato nello schema.

Per la messa in servizio, fissate le tarature dei tre potenziometri sui valori calcolati per lo specifico impianto ed effettuati gli allacciamenti dei circuiti a 144 - 48 - 24 V e della presa di terra, si ottiene l'accensione delle lampade spia (e la tacitazione della suoneria, se non già esclusa con l'apposita levetta) premendo i sei pulsanti di eccitazione situati in corrispondenza delle lampade stesse.

In condizioni normali l'indicatore va posto in "automatico" per il controllo continuo dei sei rami delle tre tensioni. La levetta della suoneria va posta su "inclusa".

Il difetto di isolamento viene denunciato dallo spegnimento della lampada spia, corrispondente al ramo interessato, nonché dallo squillo della suoneria interna, determinati dalla diseccitazione del relè relativo. Poichè tale relè è autoeccitato, avvenuta la diseccitazione, è necessario agire sul corrispondente pulsante (dopo l'eliminazione del difetto) per ottenere la sua riccitazione. Le segnalazioni possono essere riportate all'esterno a mezzo collegamenti ai morsetti 11 + 16 e 17 - 18.

Le segnalazioni stesse avvengono con un ritardo di uno, due secondi rispetto all'istante in cui si verifica la relativa condizione; ciò è stato realizzato per evitare indebiti allarmi a seguito di brevissime mancanze di alimentazione e per gli effetti disturbanti delle capacità verso terra dei cavi. Ne consegue che l'eventuale controllo dei valori di intervento, sotto esercizio, va effettuato ruotando molto lentamente le manopole dei potenziometri; con l'apparecchio in "automatico", poi, occorre considerare che il contatto insiste per circa cinque secondi su cadaun ramo.

I tasti di prova, situati tra i pulsanti delle lampade spia, hanno lo scopo di verificare, inserendo resistenze fittizie, l'efficienza dell'apparecchio. Anche in questo caso la diseccitazione del relè avviene con un certo ritardo per cui è necessario mantenere la pressione sui tasti stessi per alcuni secondi.

Sui collegamenti dell'indicatore ai tre circuiti saranno inserite adeguate protezioni da corto circuito.

2) TARATURA

L'apparecchio può essere usato come misuratore ma non è questa la sua funzione propria in quanto a tale scopo meglio si presta l'ohmetro.

Comunque, in sede di installazione, con impianto sotto esercizio, potrà essere utile il rilievo del valore di intervento dei singoli rami dei tre circuiti; per far ciò è necessario di sporre la levetta su "manuale P" (e quindi su "manuale N") e ruotare lentamente, a partire dal valore massimo, le manopole di taratura fino ad ottenere la segnalazione (spegnimento lampada e squillo suoneria).

La specifica funzione dell'indicatore è invece quella di sentire, in modo continuo, l'isolamento verso terra dei circuiti sotto esercizio e di dare una segnalazione (ottica ed acustica) quando l'isolamento stesso scende al disotto di un prefissato valore (valore di taratura). La segnalazione del difetto di isolamento può essere riportata nell'orologio registratore a mezzo delle uscite dai morsetti 11 + 16 e su suoneria a distanza prelevando il segnale dai morsetti 17 e 18.

Considerando accettabile il valore di isolamento verso terra di 1 Mohm per cadaun circuito, le tarature per i circuiti a 144 e 48 V, a parte il grado di precisione dell'apparecchio ed il diverso grado di isolamento, dei singoli circuiti, possono essere determinate come appresso:

a) per circuiti a 144 V

$$\text{val. Tarat.} = \frac{2.000 \text{ K}\Omega}{\text{max n}^\circ \text{ circuiti a 144 V contemp. sotto aliment.}}$$

b) per circuiti a 48 V

$$\text{val. tarat.} = \frac{2.000 \text{ K}\Omega}{\text{n}^\circ \text{ enti controllati (dev.-segn.-ped.-barriere-fermadev. bl.)}} \text{K} \quad (1)$$

Per i circuiti a 24 V, i valori possono essere fissati su 200 - 500 - 800 Kohm rispettivamente per grandi, medi e piccoli impianti.

I suddetti valori sono relativi a circuiti alimentati dalla stessa sorgente (batteria o raddrizzatore); pertanto, negli impianti con più centraline, essi si riferiscono agli enti interessati da cadauna centralina.

Le indicazioni di taratura si riferiscono ad alimentazioni da batteria. Con alimentazioni di forma ondulata ottenute da tensioni raddrizzate, più o meno filtrate, gli scostamenti, rispetto ad alimentazioni da batteria, risultano contenuti nel $\pm 5\%$.

./.

(1) Il coefficiente K è da usare nel caso di alimentazioni di controllo comuni per gruppi di enti; ad esso deve essere assegnato il valore 1,6.

L'apparecchio, alle tensioni nominali, può comportare errori contenuti nel $\pm 10\%$ su un campo centrale dei valori di taratura pari a 7/10 del totale. Sui settori estremi gli errori risultano contenuti nel $\pm 20\%$. Le variazioni di tensione, nei campi indicati al paragrafo C), comportano errori contenuti nel $\pm 5\%$.

F) INDIVIDUAZIONE DEL DIFETTO NEI CIRCUITI

Poichè su cadaun ramo controllato confluiscono numerosi conduttori, allorchè l'apparecchio segnala il difetto di isolamento occorre distinguere se il difetto è imputabile ad un degrado generale progressivo oppure a causa accidentale su un cavo.

Se abbassando leggermente il valore di taratura la segnalazione non si ripete vuol dire, con molta probabilità, che si è nella prima ipotesi; diversamente, per la individuazione del circuito in difetto (cavo o apparecchiatura), occorre procedere allo slacciamento (e successivo riacciamento) di ciascun conduttore del ramo interessato, fino a quanto la segnalazione non si ripete.

Ovviamente il difetto segnalato può anche riferirsi alle batterie e, nel caso di alimentazione a mezzo raddrizzatori, può anche essere localizzato nel ramo a monte della inserzione dell'indicatore, fino al primo trasformatore.

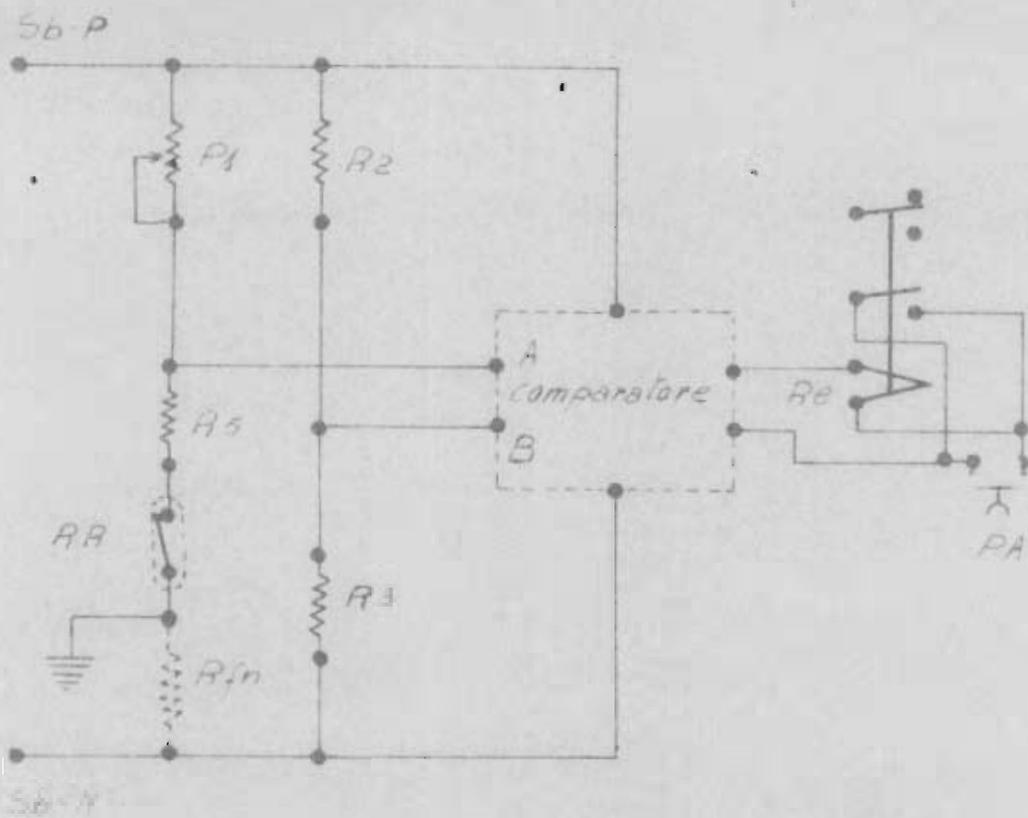
G) ISCRIZIONE A CATEGORIA

L'indicatore in parola e la relativa contropiastra sono stati inseriti, come appresso, nell'elenco dei materiali:

Cat.825/150 "Contropiastra per indicatore di terra mod. 1972"

Cat.825/215 "Indicatore di terra mod. 1972 per circuiti a corrente continua 24 - 48 - 144 V, tensione ausiliaria 24 V c.c., per impianti di segnalamento".

469



Con il relè RR chiuso l'ingresso AB del comparatore viene a trovarsi su una diagonale di un ponte costituito da $P_1 - R_2 - R_3 - R_5 - R_{fn}$ (resistenza di fuga verso terra della sbarra negativa).

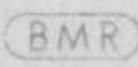
Fino a che R_{fn} è superiore ad un valore limite, determinato dalla calibrazione di P_1 , il potenziale di A risulta positivo rispetto a quello di B ed il comparatore è in grado di eccitare il relè Re, se viene premuto il pulsante PA, e di mantenerlo quindi eccitato (in stick).

Allorchè R_{fn} scende al disotto del valore limite il potenziale di A risulta negativo rispetto a quello di B e l'Re si diseccita.

Il resistore R_5 ha funzione di protezione nel caso che R_{fn} assuma un valore molto basso (sbarra negativa a terra).

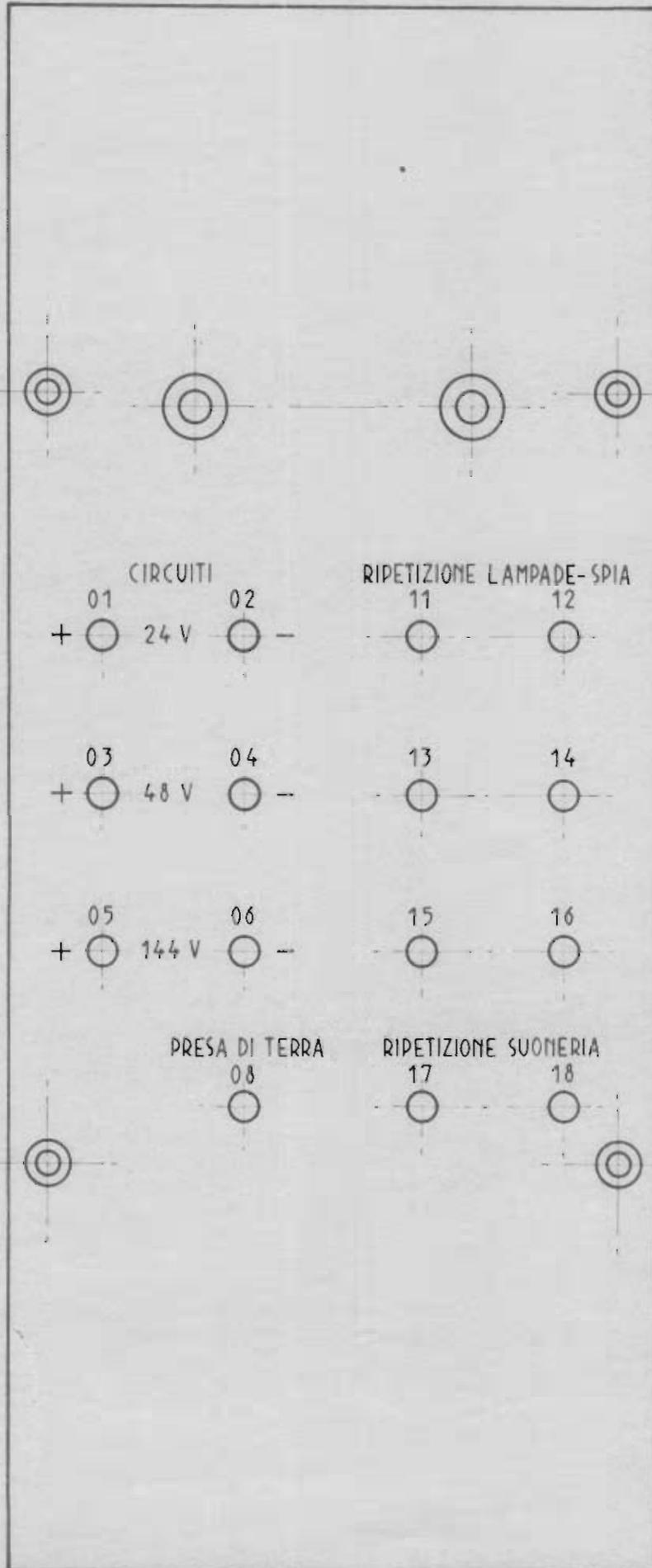
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'INDICATORE DI TERRA

PER SBARRA NEGATIVA

 APPLICAZIONI ELETTRONICHE GENOVA Largo S. Francesco da Paola, 40 Tel. 67127	Indicatore di terra Mod. 1972	DIS. n. 1125 Commessa 1 Data 11-4-1973 Diseg. A. Visio
	Principio di funzionamento del circuito per controllo di sbarra negativa.	

469

SCHEMA CONTROPIASTRA lato allacciamento conduttori



Morsetti 11-12-13-14
 15-16: uscita 24 V positivo per ripetizione segnalazioni su orologio relative:
 11- a ramo positivo del circuito a 24 V
 12- a ramo negativo del circuito a 24 V
 13- a ramo positivo del circuito a 48 V
 14- a ramo negativo del circuito a 48 V
 15- a ramo positivo del circuito a 144 V
 16- a ramo negativo del circuito a 144 V

Morsetti 17-18:
 uscita a 24 V per ripetizione suoneria