



## RELEU DE SCUPARE LA PAMANT PENTRU TROLEIBUZ

### Tip HIST-1EN.C

(Denumit în continuare HIST-1)

### Instrucțiuni de utilizare

#### Cuprins

1 Scopul și construcția releului de scurgere la pământ	2 Instalarea releului de scurgere la pământ și conectarea la troleibuz	3
3 Funcția releului de scurgere la pământ	4 Panoul frontal al releului de scurgere la pământ	7
5 Afișaj și colector de date DKD-1	6 Diagnosticare program pentru HIST-1	7
7 Control de la tastatură în modul de programare	8 Funcționarea releului de scurgere la pământ în sisteme și moduri	9
8 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem izolat fără bandă	8.1 Funcționarea releului de scurgere la pământ în un sistem izolat cu bandă	11
8.2 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem de tracțiune împământat	8.3 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem de tracțiune comutat fără bandă	13
8.4 Alte condiții ale funcției	8.5 Alte condiții ale funcției	14
8.6 Configurarea scurgerii la pământ	9 Măsurarea rezistențelor de izolație folosind tensiunea de 1000 VDC	20
10 Diagnosticare internă a HIST-1	11 Condiții de predare a releului de scurgere la pământ pentru reparație	22
12 Întreținere, testare funcțională, durata de viață a releului de scurgere la pământ și a bateriei		24
		26
		28
		28
		29
		30
		31
		31

#### Lista figurilor

Fig. 1 Vederea pe cutia lui HIST-1	Fig.	6
2 Diagrama bloc a lui HIST-1	Fig.	7
3 Vedere pe panoul frontal al HIST-1	Fig. 4	10
Conexiunea DKD-1 la HIST-1 pentru a importa blocuri de date		12
Fig. 5 Conectarea DKD-1 la PC pentru a exporta blocuri de date		12

#### Lista de anexe

Anexa 1 Configurație recomandată pentru un sistem izolat fără bandă	34	
Anexa 2 Configurație recomandată pentru un sistem izolat cu bandă	35	
Anexa 3 Configurație recomandată pentru un sistem împământat	36	
Anexa 4 Exemplu de configurație pentru un sistem mixt izolat cu bandă	Anexa 5	37
Jurnalul modificărilor	Anexa	38
6 Descrierea versiunilor HIST-1EN.C		39

Notă: Acest manual este aplicabil pentru tipul HIST-1EN.C și, de asemenea, pentru tipul HIST-1EN.CZ cu un jumper intern între centrul căruciorului (OLV) și borna 2 (sistem izolat fără bandă).

Releul de scurgere la pământ pentru troleibuz (denumit în continuare „releu de scurgere la pământ”) este o unitate încorporată în vehicul care monitorizează permanent starea de izolație a circuitelor electrice și semnalizează deteriorarea acesteia. Mărește siguranța pasagerilor și a șoferului prin avertizare în timp util împotriva unui posibil șoc electric din cauza izolației sparte între părțile sub tensiune ale vehiculului și cutie. Când izolația de bază (prima) sau auxiliară (a doua) se deteriorează în afara limitelor stabilite, ea semnalează un AVERTISMENT către șofer și la deteriorarea ulterioară semnalează un PERICOL (de ex. tensiune de contact între linia și pământ mai mare de 50 V).

Releul de scurgere la pământ este proiectat pentru monitorizarea stării de izolație a sistemelor de tracțiune (de preferință izolate simetric la pământ) sau împământate (sau mixte) cu tensiunea nominală de 600 sau 750 VDC în timpul funcționării troleibuzelor.

Specificațiile NH 9090-01 includ determinarea specifică a proprietăților releu de scurgere la pământ pe tot parcursul vieții sale, inclusiv modalitățile de verificare a acestora.

Releul de scurgere la pământ este asamblat pe o placă metalică de lagăr și acoperit (Fig. 1) cu o cutie de plastic cu ușă transparentă, sub care se află un panou frontal cu LED-uri, două butoane de comandă și 14 contacte priză. Există două sigilii adezive ale producătorului pe capetele a două șuruburi (fixarea cutiei la stâlpii de rulment) sub ușă.

Există doi conectori de conectare „de tensiune” (fiecare cu 12 terminale cu o distanță de 7,5 mm) marcați „Q” și „R” pe peretele inferior al cutiei, folosindu-se de care intrările sunt conectate la:

părți sub tensiune ale construcției troleibuzului (în primul rând tensiunea de linie DC)

cutie de troleibuz (marcată ca PUNT – potențialul său este considerat ca referință deoarece acesta este potențialul solului vehiculului în timpul funcționării normale)

a monitorizat părțile moarte ale construcției troleibuzului în funcție de dotarea acesteia și conform solicitării deținătorului sau a autorității feroviare

alimentare de la o intrare protejată din rețeaua de plăci de 24 VDC (reîncărcabilă Acumulator).

Într-o rețea de cărucioare simetrică, un centru electric desemnat ca OLV este realizat din două rezistențe de la tensiunea directă a căruciorului și este utilizat pentru măsurarea în timpul funcționării într-o rețea izolată. În timpul funcționării într-o rețea de cărucioare cu împământare, colectorul împământat trebuie conectat de preferință la intrarea Q01. De asemenea, este posibil să se conecteze ambele intrări (Q01 și Q02) în mod obișnuit și să se facă o selecție în registrul C. Convertizoarele statice sunt utilizate pentru a alimenta echipamentele troleibuzului cu o tensiune alternativă pentru a genera rețele izolate trifazate. Două rețele marcate ITA și ITB pot fi conectate la releul de scurgere la pământ. Când o rețea nu are borna centrală (conexiune „triunghiulară”), aceasta se realizează în releul de scurgere la pământ prin intermediul a trei rezistențe. Atunci când o rețea trifazată are un conductor central (conexiune „stea” sau există un divizor de rezistență încorporat în convertor), aceasta poate fi conectată la oricare dintre cele trei borne ale releului de scurgere la pământ. Divizoarele de rezistență preiau continuu curentul electric de la aceste unități de alimentare.

Există un conector „semnal” „S” (12 terminale cu o distanță de 5 mm) în partea de sus a cutiei din dreapta, care servește pentru conectarea la sistemul de distribuție a curentului slab al troleibuzului:



3 intrări binare semiconductoare

3 ieșiri binare semiconductoare

Toate intrările și ieșirile sunt cu două fire, nealimentate, separate galvanic atât de circuitele interne ale releului de scurgere la pământ, cât și între ele.

Alocarea pinilor conectorului „S” – intrări, ieșiri:

S01 – ieșirea 1 pentru indicația că măsurarea izolației 1.000 V este în curs (activ +24 V)

S02 – +24 V

S03 – ieșirea 2 pentru indicarea unei erori de pericol – roșu (activ +24 V)

S04 – +24 V

S05 – ieșirea 3 pentru indicarea unei defecțiuni de avertizare – galben (activ +24 V)

S06 – +24 V

S07 – GND

S08 – intrarea 1 pentru pavilionul vitezei sub 3 km/h (activ +24 V)

S09 – GND

S10 – cerere intrare 2 pentru măsurarea izolației 1.000 V (activ +24 V)

S11 – GND

S12 – intrarea 3 pentru semnalizarea apariției tensiunii căruciorului (activ +24 V)

(conectarea contactorului de linie)

Un afișaj și un colector de date DKD-1 pot fi conectați la conectorul „T” din partea de sus a cutiei. Busul RS-232 cu două căi și borna de alimentare +5 VDC pentru DKD 1 sunt complet separate galvanic de celelalte circuite ale releului de scurgere la pământ. Afișajul DKD-1 nu este conectat în timpul funcționării comune a troleibuzului.

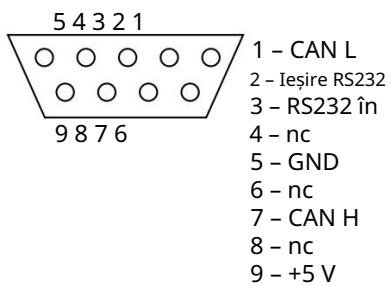
În modul de programare manuală (setare) al releului de scurgere la pământ, există o tastatură standard de PC cu un conector PS/2 conectat la conectorul adiacent „U”.

Releul de scurgere la pământ este prevăzut cu o magistrală CAN. Bus-ul CAN este utilizat pentru comunicarea cu celelalte sisteme din vehicul.

HIST-1 transmite mesajul J1939\_H2S\_1 și mesajul J1939\_H2S\_2 continuu cu o perioadă de 500 ms prin magistrală; mesajele conțin starea actuală a contorului, canalul măsurat, valoarea măsurată reală și starea mesajelor de eroare (mesaje roșii și galbene). HIST-1 este capabil să transmită o parte din propria memorie cu datele măsurate (de exemplu, valori măsurate de 1.000 V test de tensiune internă) sau vă permite să setați parametrii HIST-1.



Alocarea pinului conectorului „T”:



Alocarea pinilor conectorului „CAN 1” și „CAN 2”:

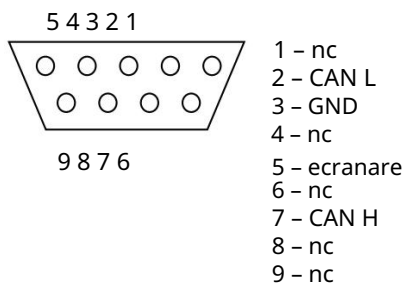
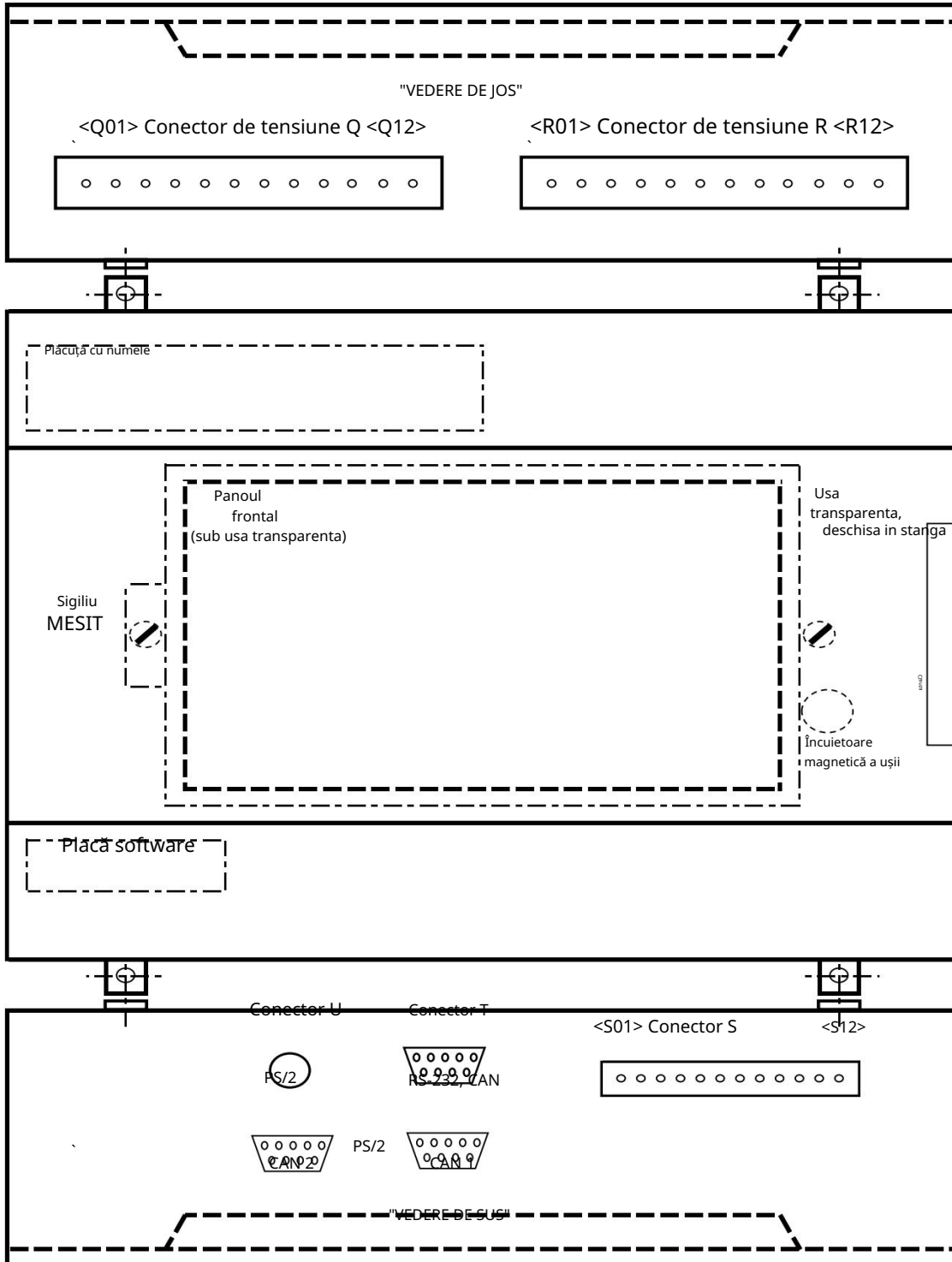




Fig. 1 Vederi pe caseta HIST -1





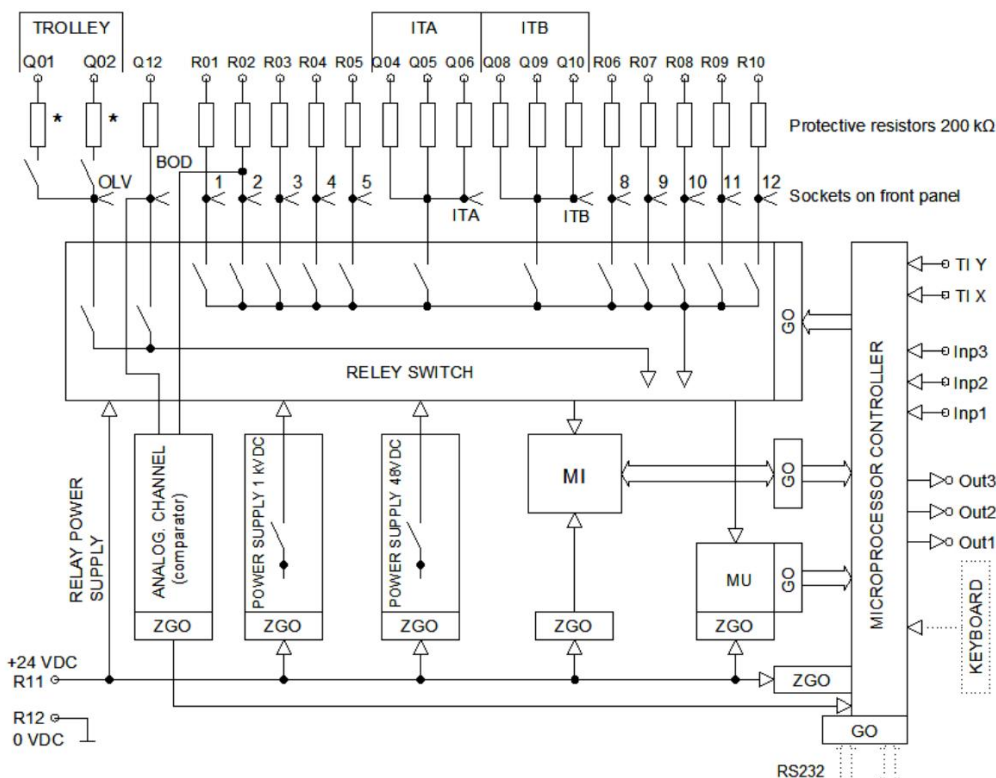
## 2 Instalarea releului de scurgere la pământ și conectarea la troleibuz

Releul de scurgere la pământ este atașat cu ajutorul a patru șuruburi M6 pe o placă neconductive verticală sau înclinată (până la 45°) din panoul de distribuție. Distanțele găurilor de fixare sunt în dreptunghi: dimensiune orizontală 177 mm, dimensiune verticală 220 mm. Înălțimea cutiei este de 95 mm. Cablajul trebuie protejat împotriva scurtcircuitelor și a deteriorărilor datorate șocurilor mecanice, vibrațiilor și solicitărilor termice. Îndoirile sale nu trebuie să provoace daune sau încărcare continuă. Fiecare dintre firele care trec din fascicul de cabluri trebuie să aibă o buclă de lungime corespunzătoare care să asigure că nicio tensiune și vibrații ale întregului fascicul nu vor fi transferate la punctul de conectare (posibila deconectare accidentală a conectorilor).

## 3 Funcția releului de scurgere la pământ

Comutarea treptată a uneia dintre cele 10 intrări de tensiune moartă și 2 trifazate (ITA, ITB) față de una dintre cele două intrări de tensiune de referință (POINT, OLV) la circuitele de măsurare este asigurată de un comutator cu releu matrice. Există un rezistor de protecție de 200 kΩ între fiecare dintre contactele conectorului de tensiune și prizele de pe panoul frontal care limitează curentul la nivelul permis. Așadar, se asigură siguranța lucrătorilor care măsoară manual rezistențele de izolație (de ex. folosind Megmet), dar în cazul măsurării externe folosind Megmet din prizele releului de scurgere la pământ, este necesar să se scadă 400 kΩ din valoarea măsurată. Releul de scurgere la pământ scade această valoare automat în timpul măsurării.

Fig. 2 Diagrama bloc a HIST-1



\*(Notă: În releul de scurgere la pământ HIST-1EN.C-M1 sunt rezistențe de protecție de valoare 200 kΩ, plasate pe cablurile Q01 și Q02, înlocuite cu interconexiuni de scurtcircuitare. Rezistorii de protecție de valoare 300 kΩ sunt plasate la sursa de alimentare.



Comutarea combinațiilor de intrare de tensiune este controlată de un microprocesor care alcătuiește circuite de măsurare din patru blocuri alimentate de la unități de alimentare separate galvanic (ZGO); controlul și conexiunea lor de date se realizează cu ajutorul izolatoarelor galvanice optoelectrice (GO):

Convertor analog-digital de tensiune alternativă de vârf (MU)  
Convertor analog-digital de curent continuu (MI)  
alimentare cu tensiune continuă de măsurare de 48 VDC  
alimentare cu tensiune continuă de măsurare de 1.000 VDC

Controlerul cu microprocesor primește comenzi de la două butoane de pe panoul frontal (TI X, TI Y) și de la trei intrări binare (Inp1, Inp2, Inp3). Semnalizarea este transmisă la trei ieșiri binare (Out1, Out2, Out3). Transmite datele permanent pe canalul serial RS-232 pentru a le afișa pe afișajul DKD-1 care poate funcționa ca un colector de date. Pentru varianta echipată cu interfață de comunicație CAN, această interfață este utilizată pentru comunicarea cu sisteme superioare. De asemenea, magistralele de comunicație RS-232 și CAN sunt separate galvanic.

Unitățile periferice desenate cu punct care vă permit să monitorizați funcționarea releului de scurgere la pământ sau să schimbați funcțiile programului și valorile parametrilor nu sunt conectate la releul de scurgere la pământ în mod continuu. Acestea sunt următoarele:

afișaj și colector de date DKD-1 pentru vizualizarea măsurătorilor în curs și blocarea colectării datelor din memoria erorilor limită și memoria de măsurare a 24 de rezistențe de izolație

tastatură standard pentru PC cu conector PS/2 pentru a selecta și regla parametrii releului de scurgere la pământ

Pentru transparență, fie LED-urile controlate de microprocesor, fie echipamentele sale standard cu memorii și alte circuite nu sunt afișate.

Microprocesorul folosește un circuit de ceas cu o baterie de rezervă pentru a menține ceasul intern în funcțiune pentru a reține ziua și minutul apariției erorii limită pentru orice valoare limită măsurată sau calculată.

Pe langa ROM (firmware), microprocesorul dispune de o memorie nedistructivă disponibilă pentru date variabile (inconstante) (fără pierdere de date în cazul unei întreruperi de alimentare); această memorie este împărțită logic în trei blocuri:

memoria limitelor – valorile sunt salvate pentru două limite (AVERTISMENT și PERICOL) pentru fiecare dintre combinațiile de intrare, metodele de măsurare și parametrii

memoria limitelor de eroare (până la 255 de înregistrări ale parametrilor individuali) – ziua și minutul apariției erorii limită, combinația de intrări, parametrul și valoarea măsurată a acestuia inclusiv unitatea de măsură, identificarea limitei depășite; evenimentele sunt salvate cronologic – când memoria este plină, cele mai vechi date sunt suprascrise cu cele mai noi

== memorie de măsurare a 24 de rezistențe de izolație folosind tensiune de 1.000 VDC;

Microprocesorul poate asambla patru metode de măsurare la fiecare intrare combinații:

Măsurarea MU a tensiunii de vârf străine (externe) (care vine de exemplu din cărucior)

MI măsurarea curentului străin de scurgere

MR48 măsurarea tensiunii de la sursa de alimentare de 48 VDC și măsurarea curentului, calculul rezistenței de izolație



Măsurarea MR1k a tensiunii de la sursa de alimentare de 1.000 VDC și măsurarea curentului, calculul rezistenței de izolație

Ultima secvență de măsurare (MR1k) poate fi pornită manual de pe panoul frontal apăsând butonul negru ("X") când butonul ("Y") este dezactivat de producător. În același timp, trebuie îndeplinite două condiții preliminare – releul de scurgere la pământ nu a detectat o tensiune la intrările căruciorului (acestea sunt conectate la acesta dincolo de comutatorul echipamentului electric) și este adus un semnal către releul de scurgere la pământ care informează că întrerupătorul automat al echipamentului electric (Inp3) este pornit.

A doua condiție asigură că circuitul de monitorizare a tensiunii de la cărucior nu a detectat-o deoarece unitatea automată este oprită! Dacă sursa de tensiune de 1 kV nu este utilizată, aceasta este deconectată în siguranță folosind un releu și nu este alimentată cu energie.

Măsurarea rezistenței de izolație folosind sursa de alimentare de 1.000 VDC (MR1k) poate fi pornită prin semnal (Inp2) și de la distanță, dacă este cerut de deținător, dar trebuie să existe o modificare a releului de scurgere la pământ – butonul roșu („Y”) de pe panoul frontal trebuie dezactivat.

Microprocesorul folosește un mod de întrerupere în cazul unei întreruperi de alimentare, prin urmare programul poate funcționa corect după reconectarea sursei de alimentare. În plus, folosește o unitate externă și internă (watch-dog) pentru a verifica periodic activitățile – în cazul unei defecțiuni accidentale, repornește (resetează) programul.

Independent de măsurătorile menționate mai sus, tensiunea dintre borna „POINT” și borna canalului „R02” este verificată în mod continuu. Acesta este un comparator de tensiune care este setat la o tensiune de comparație fixă de 58 V – așa-numitul canal analog (AK). Folosind programul de diagnosticare, pot fi setate două moduri diferite de reacție la întreruperea de la canalul analogic sau canalul analogic poate fi oprit – „canal analogic” = 0 în registrul suplimentar Status R bit. Pentru setarea „canal analogic – reacție imediată = 1”, este necesar să se ia în considerare o întârziere în sute de milisecunde înainte de a se indica AVERTISMENT și PERICOL. Pentru setarea „canal analogic – reacție imediată = 0”, timpul până când sunt indicate AVERTIZARE și PERICOL este dat de parametrul „D”.

Acest parametru poate fi setat folosind programul de diagnosticare. DKD-1 și tastatura pot fi utilizate pentru compatibilitate cu versiunea anterioară. Când canalul analogic este activat și sunt indicate AVERTIZARE și PERICOL, releul de scurgere la pământ înregistrează evenimentul în memoria nedistructivă a instrumentului cu un semn de timp.

#### 4 Panoul frontal al releului de scurgere la pământ

Panoul frontal este împărțit în 12 câmpuri pentru intrările de tensiune comutată și 2 câmpuri pentru intrările de tensiune de referință (fiecare dintre ele este încadrat). Există un câmp comun de control și indicare (neîncadrat) în partea dreaptă în mijloc, cu 2 butoane și 5 LED-uri care arată intrarea de referință (POINT sau OLV), dacă este măsurată folosind tensiunea de 1.000 VDC și stările semnale de ieșire (AVERTISMENT și PERICOL) în timpul măsurării de rulare către șofer. Panoul frontal servește operatorului profesionist:

pentru a afișa rezultatele evaluării în trei benzi a perechilor de valori limită ale ultimei măsurători ale tuturor celor 12 intrări de tensiune comutată;

să pornească 24 de măsurători ale rezistențelor de izolație ale troleibuzului de la alimentarea de 1.000 VDC cu ajutorul butoanelor (se poate efectua și de la distanță de la

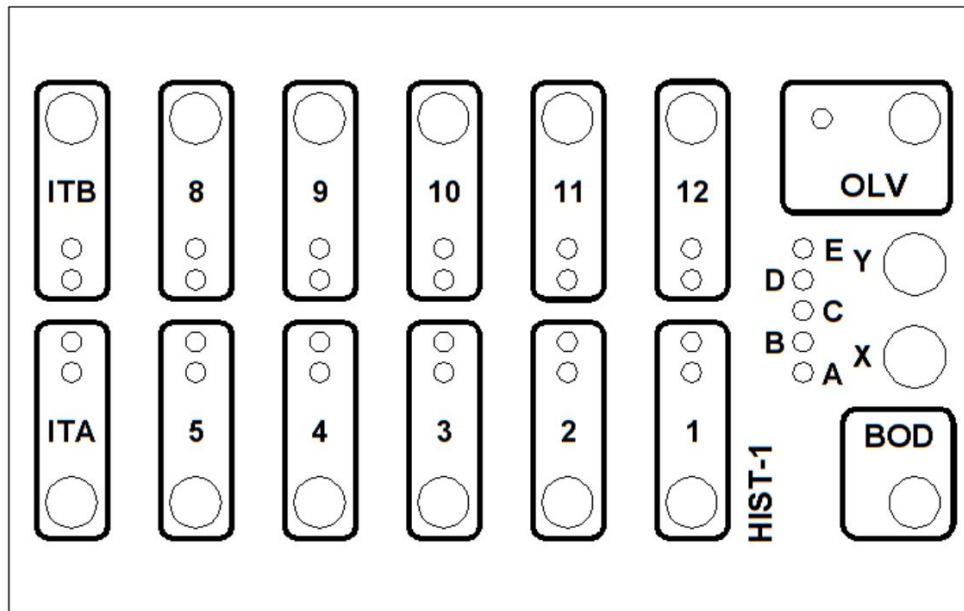


calculatorul vehiculului) sau pentru a porni testarea de funcționare a releului de scurgere la pământ cu ajutorul dispozitivului de testare conectat;

să se măsoare manual rezistențele de izolație ale troleibuzului în prize cu ajutorul unui instrument manual atunci când colectoarele sunt coborâte (releul de scurgere la pământ nu trebuie deconectat), acesta trebuie oprit sau oprit.

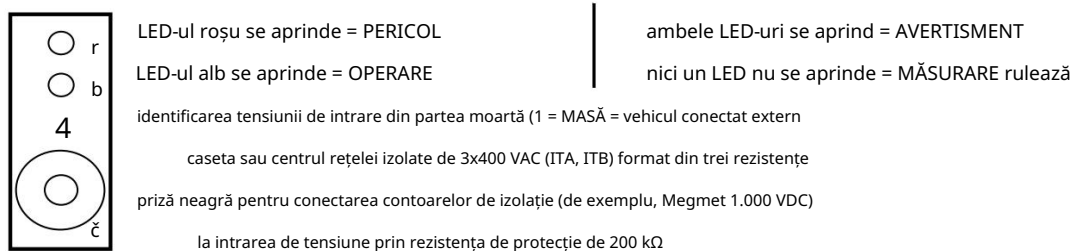
Fig. 3 Vederi de pe panoul frontal al HIST-1

Litera mică identifică culoarea: r = roșu, m = albastru, ž = galben, č = negru, b = alb



Câmpul intrării de tensiune comutată:

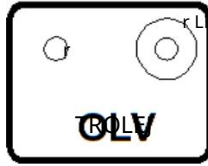
Rezultatul măsurării este comparat cu valorile limită și indicat de două LED-uri care fac posibilă recunoașterea a patru stări.



Intrările de tensiune comutată din părțile sub tensiune sunt centre electrice ale rețelelor alternative izolate ITA și ITB care sunt generate de convertorul din troleibuz.

Câmpul tensiunii de referință de intrare OLV (partea sub tensiune a troleibuzului):

Într-un sistem izolat de alimentare cu energie de tracțiune, acesta este un centru electric format din două rezistențe; într-un sistem împământat, acesta este un colector cărucior împământat:



- LED roșu = tensiunea de la linia de tracțiune când unitatea automată este PORNITĂ
- priză roșie pentru a conecta a doua linie a contorului de izolație la centrul celor două rezistențe conectate între colectoarele cărucioare, care trebuie COBORATE!
- identificarea tensiunii de referință de intrare = piesa sub tensiune 600/750 VDC

Câmpul PUNCT de intrare a tensiunii de referință (părți moarte ale troleibuzului):



- identificarea tensiunii de referință de intrare = partea moartă a troleibuzului
- priză albastră pentru a conecta a doua linie a contorului de izolație la referință
- intrare prin rezistența de protecție 200 kΩ

Câmp comun de indicare și control (nelimitat):

- E LED alb = în timpul măsurării față de cărucior = izolație de bază (prima).
- D LED roșu = indicarea ieșirii Out2 către șofer = PERICOL
- C LED alb = în timpul măsurării rezistențelor de izolație folosind tensiune de 1.000 VDC
- B LED galben = indicarea ieșirii Out3 către driver = AVERTISMENT
- A LED alb = în timpul măsurării față de BOX = izolație suplimentară (a 2-a).
- butonul roșu pentru a confirma începerea măsurării rezistențelor de izolație folosind 1.000 VDC (trebuie apăsat înainte de a apăsa butonul negru X; Y r în cazul pornirii automate a testului, butonul este scurtcircuitat.)
- buton negru pentru a porni măsurarea rezistențelor de izolație folosind 1.000 VDC sau X Ț (când sursa de alimentare este PORNITĂ) sau verificarea funcției conform 8.3.3.1 din Specificațiile tehnice

## 5 Afișaj și colector de date DKD-1

Utilizarea de bază a DKD-1 este afișarea datelor alfanumerice comunicate de releul de scurgere la pământ în timpul funcționării acestuia în troleibuz sau în timpul verificării funcționării acestuia pentru lucrătorii profesioniști de service. Pentru lucrătorii care operează întreținere, să importe un bloc de înregistrări de erori limită și valori ale rezistenței de izolație măsurate la 1.000 V DC (înlocuirea măsurării manuale cu Megmet) treptat din memoria releelor de scurgere la pământ de la până la opt vehicule după sosire a troleibuzelor (ex. la un depozit). Mai târziu, la locul de muncă, pentru a vizualiza înregistrările acumulate în memoria sa prin navigare bidirecțională în oricare dintre blocuri (nu este necesar niciun PC) și pentru a exporta blocurile înregistrate pe un computer și, ulterior, a tipări rapoartele.

DKD-1 înlocuiește un laptop în timpul colectării datelor de la relele de scurgere la pământ din vehicule. Avantajul său este operarea simplă, rezistența la manipulare neglijentă, funcționarea fără baterie și fără întreținere și dimensiunile reduse.

DKD-1 este echipat cu un microprocesor și memorie nedistructivă (nu este necesară alimentarea continuă) pentru date de la până la opt rele de scurgere la pământ (de la troleibuze), fiecare cu 280 de înregistrări. Este încorporat într-o cutie de mână cu următoarele elemente pe peretele frontal:

LCD fără lumină de fundal, cu 2 linii, fiecare cu 16 caractere alfanumerice



patru butoane colorate identificate după cum urmează

INP (roșu) – BLOC (galben) – READ (alb) – OUT (verde)

Pe peretele din stânga:

Conector DATA INP, tip Canon 9M pentru conectarea la rețeau de scurgere la pământ tot printr-un cablu RS-232 (fără separare galvanică), completat cu sursa de alimentare +5 V de la HIST-1

Pe peretele din dreapta:

Conector DATA OUT, tip Canon 9F pentru a se conecta la PC printr-un cablu RS-232 (fără separare galvanică)

Conector Jack M, coaxial, pentru conectarea unei rețele externe de alimentare cu separare galvanică pentru a asigura funcționarea autonomă a DKD-1 și pentru a transfera date pe PC

Fig. 4 Conectarea DKD-1 la HIST-1 pentru a importa blocuri de date

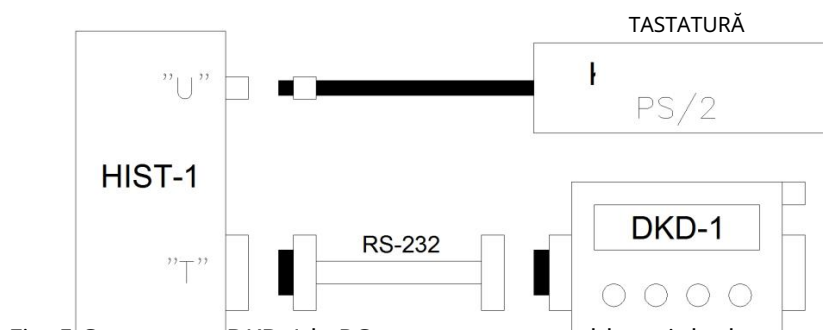
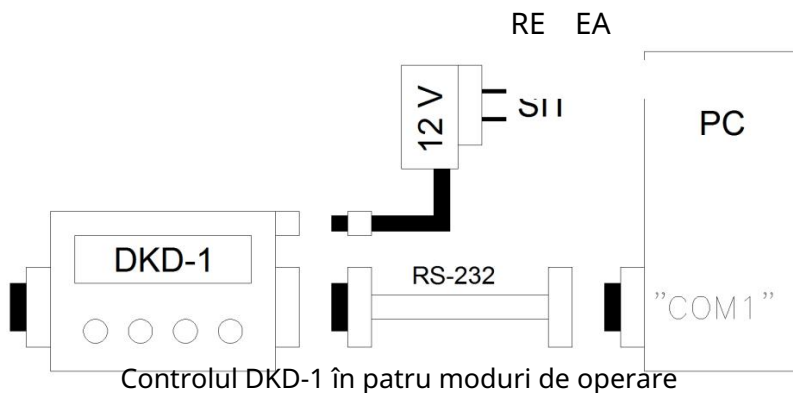


Fig. 5 Conectarea DKD-1 la PC pentru a exporta blocuri de date



Afișarea datelor reale transmise continuu de la HIST-1

După ce cablul este conectat la HIST-1, mesajul inițial apare la scurt timp pe afișaj. Atunci nu este necesar să acționați butoanele. Datele vor fi afișate automat.

Importul blocului de înregistrări din HIST-1 cu protecție împotriva suprascrierii blocurilor neexportate

Apăsați butonul galben BLOC în mod repetat pentru a selecta un bloc (în sensul acelor de ceasornic), în care puteți salva datele. După ce apăsați butonul roșu INP, este afișat mesajul „Importing the block” și blocul este importat și poate suprascrie un bloc salvat mai devreme.



Dacă în spatele numărului blocului este „FULL”, blocul nu a fost încă exportat și nu poate fi suprascris cu date noi.

Vizualizarea înregistrărilor în DKD-1 furnizate de la HIST-1 sau de la rețeaua de alimentare.

Utilizați butonul galben BLOC pentru a selecta un bloc (în sensul acelor de ceasornic) și apăsați butonul alb CITIȚI pentru a vizualiza pe scurt identificarea blocului, inclusiv numărul de ordine al ultimei înregistrări cronologice, numărul de serie al HIST-1 și numărul de înmatriculare al troleibuzului ( ambele ultime date sunt salvate tot în înregistrarea nr. 000).

Apoi va apărea ultima înregistrare care era în memoria lui HIST-1 când a fost importat acest bloc.

Fiecare dintre înregistrări include:

# număr de ordine

# combinație măsurată de intrări de tensiune KK cu identificarea parametrilor

0 = tensiune străină 2 = rezistență la 48 VDC 3 = alimentare ON

1 = curent străin 4 = rezistență la 1.000 VDC 5 = tensiune > 58 V de la

AK

identificarea peste limita depășită

1 = AVERTISMENT 2 = PERICOL

# valoarea parametrului și unitatea de măsură

# data <ZZ/LL> și ora <hh:mm> a apariției.

Utilizați butonul roșu (stânga) INP pentru a răsfoi înregistrările în sensul acelor de ceasornic în sus sau în verde (dreapta) butonul OUT în sens invers acelor de ceasornic în jos.

Apăsând butonul galben BLOC, întrerupeți navigarea și apoi puteți selecta un alt bloc.

Exportul blocului de înregistrare pe un PC

Conectați DKD-1 la un computer printr-un cablu (nu poate fi conectat la HIST-1 în același timp) și porniți programul utilitar. Transferul blocului către un PC prin canalul serial standard RS-232 este asincron (pornire – oprire) la viteza de 19.200 Baud, 8 biți, fără paritate, 1 bit de oprire. Acest lucru face transferul unui bloc în aproximativ 6 secunde. posibil.

După ce linia principală este conectată, mesajul inițial va apărea în scurt timp. Utilizați butonul galben BLOC pentru a selecta un bloc de memorie și apăsați butonul verde OUT pentru a afișa mesajul „Exporting the block” și exportați blocul.

Dacă mesajul „FULL” se află în spatele numărului blocului, acesta va dispărea după finalizarea transferului. Puteți exporta același bloc în mod repetat apăsând butonul verde OUT. Un alt bloc poate fi selectat cu operare într-un singur pas în sensul acelor de ceasornic folosind butonul galben BLOC.

Versiunea în limba engleză (versiunea programului DKD-1 1.4)

Pentru utilizarea DKD-1 în străinătate, puteți schimba limba de comunicare din cehă în

engleză și invers. Pentru a schimba limba, acționați butonul galben BLOC în sensul acelor de ceasornic în operare într-un singur pas prin băncile de la 1 la 8 până la selecția limbii – pe afișaj va apărea mesajul „jazyk” sau „limba”. Utilizați butonul verde OUT pentru a selecta versiunea lingvistică corespunzătoare:

Limba – Cehă, Limba – Engleză

și continuați în selecțiile ulterioare conform paragrafelor precedente.



## 6 Program de diagnosticare pentru HIST-1

Programul de diagnosticare DiagHIST-1 este conceput pentru testarea și configurarea setărilor funcționale ale releului de scurgere la pământ. De asemenea, programul permite utilizatorului să creeze fișiere de configurare ale releului de scurgere la pământ și să le salveze/să le citească într-un format binar sau text. Formatul text este conceput în primul rând pentru imprimări și nu permite recitirea. Prin utilizarea formatului binar al fișierelor, este posibil să lucrați eficient cu configurația sa pentru diferite sisteme de tracțiune. Fișierele sunt portabile. Funcția corectă este condiționată de compatibilitatea dintre versiunea de firmware a releului de scurgere la pământ și programul de diagnosticare. Din acest motiv, vă recomandăm să consultați departamentul de suport tehnic. Cea mai recentă versiune a programului de diagnostic DiagHist-1 poate fi găsită aici: <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>. Drepturile de acces sunt acordate de departamentul de vânzări al MESIT aerospace, sro

Pentru funcționarea corectă a programului, este necesar să conectați releul de scurgere la pământ prin conectorul „T” la un PC (port serial RS232, ex. COM1), folosind un cablu de comunicație standard de tip RS232. Vă recomandăm să utilizați un cablu ecranat cu perechi răsucite și să păstrați lungimea cablului cât mai scurtă posibil. Acest tip este livrat, de exemplu, cu kitul de afișare DKD-1. Dacă PC-ul folosit nu conține niciun port serial RS232 (COM1), este posibil să utilizați un traductor USB – RS232. Tipul de traductor care trebuie utilizat trebuie consultat și cu suportul tehnic al programului de diagnosticare, sau conexiunea la traductor trebuie verificată pentru funcționarea corectă într-un test practic. Cerințele pentru PC și o descriere detaliată a funcției programului de diagnostic DiagHIST-1 sunt date în manualul livrat împreună cu programul.



## 7 Control de la tastatură în modul de programare

Releul de scurgere la pământ HIST-1 poate fi acționat după ce cablul PS/2 al unei tastaturi standard de PC este conectat la conectorul „U” din partea de sus a cutiei. Următoarele comenzi sunt disponibile pentru lucrătorii profesioniști de service ai deținătorului de troleibuz.

După ce [tasta] este apăsată ----- va fi executat ----- și <afișat>

Treceți de la modul de măsurare la modul de programare

[orice] introduceți GROUND (1) la PUNCT de referință (LED „A”) --- <PROG>  
\*\*\*

Schimbarea intrărilor de tensiune – ambele LED-uri ale intrării setate se sting

[cursor în sus] [ ] schimbare în sus <PROG>

[cursor în jos] [ ] schimbare în jos <PROG>  
\*\*\*

Schimbarea intrării de referință – apăsare repetată

[T] schimbă POINT (LED „A”) și OLV (LED „E”) ----- <PROG>  
\*\*\*

Treceți de la modul de programare la modul de măsurare

[F12] pornește secvența de măsurare de la început – <afișează valorile continuu>  
\*\*\*\*\*

Măsurare în combinația setată a comutatorului (intrarea tensiunii la referință)

[N] [N] măsoară în mod repetat tensiunea străină în (zecimi) 0,1 V <nnnnn,n\_V>  
[Esc] încheie măsurarea ----- <PROG>  
\*\*\*

[P] [P] măsoară în mod repetat curentul străin în (zecimi) 0,1  $\mu$ A <nnnnn,n\_uA>  
[Esc] încheie măsurarea ----- <PROG>  
\*\*\*

[O] măsoară tensiunea de la sursa de alimentare de 48 VDC  
calculează rezistența în k $\Omega$  ----- <Rezistența: \_nnnnn\_kOhm>

[O] măsurători noi și calcule de rezistență... SAU  
[cursor sus/jos] continuă să se schimbe... SAU  
[Esc] încheie măsurarea ----- <PROG>  
\*\*\*\*\*

Citirea și setarea limitelor superioare de rezistență în combinația individuală a comutatorului

[M]----- <limit\_01>  
[cursor sus/jos] schimbă combinațiile de intrare 01 – 12 la POINT (LED „A”) sau <limit\_KK>  
13 – 24 la OLV (LED „E”)  
[Enter] afișează rezistența setată în k $\Omega$  pentru limită <05000>  
AVERTISMENT – valoarea prestabilită (implicit) este 5.000 k $\Omega$   
limită PERICOL este setat constant la 600 k $\Omega$   
[F4] setează noua valoare pentru limita de încălzire <---->  
[0 la 9] număr de cinci cifre în k $\Omega$  (de la 01001 k $\Omega$  la 10239 k $\Omega$ ), de exemplu <10200>  
[F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie Dar dacă valoarea <OK>  
setată este în afara limitelor, se afișează <IMPOSIBIL>  
și revine la [F4]



[cursor sus/jos] continuă să se schimbe... SAU <limit\_KK>  
 [Esc] încheie citirea și setarea limitelor de rezistență - - - - - <PROG>  
 \*\*\*\*\*

Citirea și setarea limitelor de tensiune în combinații individuale ale comutatorului

[U] - - - - - <N-limit\_01 >  
 [cursor sus/jos] schimbă combinațiile de 01-24 [Enter] afișează limita <N-limit\_KK>  
 de tensiune setată în V <050,0>  
 valoarea implicită este 30 V  
 [F4] setează noua valoare <--0>  
 [0 la 9] număr din două cifre în 10x V (de la 01 = 010,0 V la 44 = 440,0 V de exemplu 10 =  
 100 V) confirmă <100>  
 [F2] valoarea setată și salvează în memorie. Dar dacă valoarea <OK>  
 setată este în afara limitelor, aceasta afișează <IMPOSIBIL>  
 și revine la [F4]  
 [cursor sus/jos] continuă să se schimbe... SAU <N-limit\_KK>  
 [Esc] încheie citirea și setarea limitelor de tensiune - - - - - <PROG>  
 \*\*\*\*\*

Citirea și setarea tensiunii superioare pe bandă [L]

[U-PAS] afișează limita de tensiune setată în V <0050>  
 valoarea prestabilită (implicit) <---->  
 [F4] setează noua valoare <--40>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie <OK>  
 [Esc] încheie citirea și setarea tensiunii superioare pe bandă - - <PROG>  
 \*\*\*\*\*

Citirea și setarea limitelor de curent în combinații individuale ale comutatorului

[I] - - - - - <P- limita:01>  
 [cursor sus/jos] schimbă combinațiile de 01-24 [Enter] afișează limita <P-limit:KK>  
 de curent setată în  $\mu\text{A}$  .....<030.0 $\mu\text{A}$ >  
 valoarea prestabilită (implicit) este 300  $\mu\text{A}$   
 stabilește noua valoare limită <---0>  
 [F4] [0 la 9] număr din trei cifre în 10x  $\mu\text{A}$  (de la 005 = 50  $\mu\text{A}$  la 120 = 1,2 mA  
 de ex. 010 = 100  $\mu\text{A}$  <0100>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie Dar dacă <OK>  
 valoarea setată este în afara limitelor, se afișează <IMPOSIBIL>  
 și revine la [F4]  
 [cursor sus/jos] continuă să se schimbe... SAU <P-limit:KK>  
 [Esc] încheie citirea și setarea limitelor de curent - - - - - <PROG>  
 \*\*\*\*\*

Resetarea valorilor prestabilite (implicite) a trei perechi de limite ale tuturor combinațiilor

[X] setează valorile implicite ale tuturor limitelor - - - - - <Implicit>  
 \*\*\*\*\*

Citirea și setarea orei și datei \_\_\_\_\_ \*\*\*

[3] afișează ora și data ceasului intern - - - - - <Ora>  
 în versiunea de 24 de ore <hh:mm ZZ/LL/AA>  
 \*\*\*

[H] setează ore ale orei uniforme, așteptând inserarea - - - - - <Ore>

[0 - 9] cifre valori oră:minut de exemplu <23:59>



prin editarea ultimei cifre, se stabilește o nouă valoare ----- <PROG>

\*\*\*

Setarea calendarului [K], așteaptă până când sunt introduse toate caracterele ----- <Data>

[0 - 9] valori digitale: zi / lună / an / zi în săptămână unde luni este 1 <02/09/13 /1>

de

exemplu, prin editarea ultimei cifre, se stabilește o nouă valoare ----- <PROG>

\*\*\*\*\*

#### Citirea și setarea registrului central de stare Stare C (8 biți)

[1] ----- <STARE: 76543210>

bit 7 circuit al primei izolații 1 = interzis 0 = permis bit 6 versiune de limbă < 0 > implicit

1 = engleză 0 = Cehă < x >

bit 5 intrare 3 km/h 1 = este folosit 0 = nu este folosit < x >

bit 4 tip de rețea împământat 1 = împământat 0 = împământat parțial < x >

bit 3 starea releului cărucior 1 = conform bitului 1 0 = ambele conectate < x >

bit 2 bandă trasă 1 = este utilizată 0 = nu este utilizată < x >

bit 1 selectarea releului căruciorului 1 = deconectare Q1 0 = deconectare Q2 < x >

împământat bit 0 rețea de tracțiune 1 = împământat 0 = izolat < x >

[F4] setează noua valoare ----- <----->

[1 sau 0] necesar pentru a seta întregul registru de la bitul 7 la 0

[F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie <OK>

[Esc] încheie citirea și setarea stării C ----- <PROG>

\*\*\*\*\*

#### Citirea și setarea registrului de stare suplimentar Stare C (8 biți)

[F9] ----- <STATUS R: 76543210>

bit 7 comunicație CAN bit 6 canal 1 = permis 0 = interzis < x > implicit 0 = interzis < x >

analog în timpul conducerii 1 = permis bit 5 prima

izolație ca curent străin 1 = da bit 4 număr troleibuz prin 0 = nu < x >

CAN 1 = poate fi suprascris 0 = nu poate fi suprascris < x >

bit 3 ½ limită de curent când

vehiculul este oprit bit 2 1 = da 1 0 = nu (limita întreaga) < x >

canal analog bit 1 canal = permis 0 = interzis < x >

analogic reacție imediată bit

0 logica releelor de ieșire 1 = da 1 0 = nu < x >

= deschis 0 = închis < x >

[F4] setează noua valoare ----- <----->

[1 sau 0] întregul registru trebuie setat de la bitul 7 la 0

[F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie <OK>

[Esc] încheie citirea și setarea stării R ----- <PROG>

\*\*\*\*\*

Ora de indicare a defecțiunii roșii către șofer – timp ERR. Intervalul de alocare de la 0 la 255 x 0,5 sec. Când valoarea 0 este editată, această dată este dezactivată.

[W] ----- <TIME ERR: 0010>

[F4] setează noua valoare ----- <--- x0,5 sec>

[0 la 255] număr din trei cifre în secunde x 0,5 de ex. ----- <010>

[F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie [Esc] încheie citirea <OK>

și setarea intervalului de timp ----- <PROG>

Notă: Durata indicației galbene este aceeași cu cea roșie.





Ora la care defecțiunea roșie a șoferului nu este indicată – ora ANL. Intervalul de alocare de la 0 la 25 x 10 sec. Când valoarea 0 este editată, această dată este dezactivată.

[Y] ----- <TIME ANL: 0003>  
 [F4] setează noua valoare ----- <--- x 10 sec>  
 [0 la 9] număr din două cifre în secunde x 10 de ex <003>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie [Esc] încheie <OK>  
 citirea și setarea intervalului de timp ----- <PROG>  
 .....

Timpul canalului analogic lent – timpul AN. Intervalul de alocare de la 0 la 255 x 20 msec. Când valoarea 0 este editată, această dată este dezactivată.

[D] ----- <timp AN: 0003>  
 [F4] setează noua valoare ----- <--- x 10 sec>  
 [0 la 9] trei cifre x 0,020 de ex <200>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie [Esc] încheie <OK>  
 citirea și setarea intervalului de timp ----- <PROG>  
 .....

Citirea și setarea intervalului de țimp al măsurării continue a tensiunii de la cutie la masă în rețeaua de tracțiune împământată în intervalul 1-40 de minute; valoare prestabilită (implicit) 10 minute:

[F5] ----- <TIME T1: 10>  
 [F4] setează noua valoare ----- [0 la 9] număr <--->  
 din două cifre în minute (de la 01 la 40), de ex. <06>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie [Esc] încheie <OK>  
 citirea și setarea intervalului de timp ----- <PROG>  
 .....

Citirea și setarea numărului de măsurători ale tensiunii box-pământ >50 VDC în intervalul de timp al măsurării continue, după care defecțiunea roșie (PERICOL) este indicată șoferului (acesta este un număr total de erori limită de tensiune și nu trebuie să apară în măsurătorile imediat ulterioare); interval de 1-

40 erori de limita de tensiune; erori de limită de tensiune 10 valori prestabilite (implicite):

[F8] ----- <PCZ/ERR : 10>  
 [F4] setează noua valoare ----- <--->  
 [0 la 9] număr de două cifre de erori limită (de la 01 la 40), de ex. <20>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie [Esc] încheie <OK>  
 citirea și setarea numărului de erori de limită de tensiune - <PROG>  
 .....

Citirea și setarea numărului de cicluri de eroare limită în timpul măsurării tuturor combinațiilor comutatorului, după care defecțiunea roșie (PERICOL) sau defecțiunea galbenă (AVERTISMENT) este indicat șoferului; interval de 1-5 cicluri de eroare limită; valoare prestabilită (implicit) 3 cicluri:

[F6] ----- <PC /ERR: 3>  
 [F4] setează noua valoare ----- <---0>  
 [0 la 3] număr de o cifră de erori limită (de la 1 la 3), de ex. <2>  
 [F2] confirmă valoarea setată și salvează în memorie <OK>  
 [Esc] încheie citirea și setarea numărului de cicluri de eroare limită - - <PROG>  
 .....

Stabilirea numărului de înmatriculare al troleibuzului

[F2] ----- <BUS \_\_\_EvC:nnnn>  
 [F4] stabilește un alt număr <---->





[6] pornește ieșirea Out2 și LED-ul „D” - - - - - <Red\_ON\_\_\_\_>  
adică semnalizarea PERICOL (roșu) la șofer  
verifică intrările INP1 și INP2, afișează intrările active <INP1\_\_INP2\_\_\_\_>  
[6] oprește/pornește alternativ Out2, „D” <Red\_off\_\_\_\_>  
[Esc] se încheie și revine la începutul modului de programare - - <PROG>  
\*\*\*

[5] pornește ieșirea Out3 și LED-ul „B” - - - - - <Galben\_ON\_\_\_\_>  
adică semnalează AVERTISMENT (galben) la șofer  
verifică intrarea INP3 și afișează <\_\_\_\_INP3> când este activă  
[5] dezactivează/pornește alternativ Out3, „B” <Yellow\_off\_\_\_\_>  
[Esc] se încheie și revine la începutul modului de programare - - <PROG>  
\*\*\*\*\*

## 8 Funcționarea releului de scurgere la pământ în sisteme și moduri

Releul de scurgere la pământ funcționează în două sisteme de tracțiune de bază:

1. sistem izolat
  - cu o bandă
  - fără bandă
2. sistem împământat
  - cu o bandă
  - fără bandă

Combi-nația dintre ambele sisteme este așa-numitul sistem comutat în care releul de scurgere la pământ este comutat printr-un semnal de stare extern între izolat și sistem împământat.

Notă: Semnificația parametrilor utilizați de mai jos „time ERR” și „time ANL” și „time AN” este explicată în detaliu în Capitolul 7.

### 8.1 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem izolat fără a bandă

Releul de scurgere la pământ într-un sistem izolat fără bandă funcționează în patru moduri de bază. Precon-diția necesară este setarea corectă a registrelor de configurare folosind programul de setare și evaluare a releului de scurgere la pământ. O setare recomandată este dată în Anexa 1 la acest document.

Descrierea modurilor individuale:

- 1) Vehiculul sta în picioare, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ măsoară straturi individuale de izolație și le compară cu limitele stabilite. Dacă măsoară o valoare < 600 kΩ pentru oricare dintre straturi, aprinde LED-ul roșu pe canalul corespunzător. Apoi se continuă măsurarea celorlalte straturi. Indică starea AVERTISMENT când valoarea scăzută (< 600 kΩ) a aceluiași strat izolator apare din nou în repetare prin setarea parametrului F6. Indică mesajul roșu PERICOL atunci când măsoară o valoare scăzută de izolare pentru ambele straturi (primul și al doilea) ale aceluiași



## MESIT

canal, sau o valoare scăzută a izolației întregului vehicul în timpul măsurării întregii stări de izolație – canalul 13 în condițiile de mai sus. Când întreaga stare de izolație < 600 kΩ, indică PERICOL continuu după timpul dat de trecerea prin toate canalele de măsurare active către canalul de măsurare a întregii stări de izolație. Atâta timp cât această defecțiune există, ea nu continuă să măsoare pe celelalte canale, ci rămâne și să măsoare continuu canalul 13. Când defecțiunea dispăre, se continuă măsurarea pe canalele individuale. Mesajul se termină când întregul ciclu de măsurare este finalizat fără defecțiuni. Mesajul de stare WARNING este, de asemenea, raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. Când releul de scurgere la pământ indică o defecțiune a întregii stări de izolație pe un canal activ, releul de scurgere la pământ marchează acest canal pe panou, dar nu rămâne pe el. Continuă măsurarea pe celelalte canale active. Raportează defecțiunea către șofer după ce cerințele sunt îndeplinite pentru numărul de treceri până la indicarea defecțiunii stabilite în configurație. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

### 2) Vehiculul sta, tensiunea căruciorului este prezentă.

Releul de scurgere la pământ este permanent în poziția de măsurare a întregii stări de izolație. Măsoară tensiunea dintre caroserie și centrul căruciorului. Dacă valoarea depășește limita de tensiune setată și apoi și limita de curent setată, se anunță PERICOL. Când eșecul dispăre, raportul este terminat. Raportul durează pentru timpul stabilit ERR și ora ANL. Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată.

Când vehiculul începe să se miște și este raportată starea PERICOL, raportul se încheie după următoarea oprire a vehiculului (dacă sunt îndeplinite condițiile). În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

### 3) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului este prezentă.

a) Se măsoară toate canalele – a doua izolație pe calea rezistenței, prima izolație – tensiune străină, curent străin. Se raportează întotdeauna doar AVERTISMENT deoarece PERICOL este raportat numai după ce se trece la măsurarea „starea întregii izolații” prin întreruperea de la canalul analogic.

b) Întreruperea de la canalul analog al cutiei – centru cărucior > 58 V. Când în configurația releului de scurgere la pământ este setat „canalul analogic” (lent), timpul până la starea PERICOL este dat de parametrul timp AN. .

Când activarea nu se termină în această perioadă de timp, este raportată starea PERICOL. După ce defecțiunea dispăre, indicația se va termina după \_\_\_\_\_ timpul unui ciclu întreg de măsurare fără defecțiune sau la următoarea oprire a vehiculului. Când sunt setate ora ERR și ora ANL, indicația va raporta defecțiunea cu o perioadă de aproximativ 20 sec ON și aproximativ 20 sec OFF: Când „canalul analogic – reacție imediată” este setat în



configurația releului de scurgere la pământ, timpul până la starea PERICOL variază în milisecunde (sta). O intrare este scrisă în memoria releului de scurgere la pământ.

- c) Indicarea stării de PERICOL activ pentru șofer durează pe perioada de timp setată (timp ERR și timp ANL). Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată. Mesajul de stare WARNING este raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. În diagnosticare este scrisă o singură intrare

de HIST.

- 4) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ funcționează conform punctului 1).

Nota 1: Indicarea defecțiunii este setată de parametrul (timp ERR) în toate cazurile și noua sa activare este setată și de parametrul (timp ANL). În toate modurile, șoferul poate opri avertismentul sonor în timpul semnalizării, dar nu poate opri semnalizarea vizuală.

Nota 2: În cazul unei defecțiuni a întregii stări de izolație – canalul 13, LED-ul roșu de pe canalul 13 nu trebuie să se aprindă. Această stare este indicată pe panou în câmpul comun de semnalizare și în comunicarea în derulare către un sistem superior.

#### 8.2 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem izolat cu bandă și într-un sistem izolat mixt cu bandă

Releul de scurgere la pământ într-un sistem izolat cu bandă funcționează în patru moduri de bază. Condiția prealabilă necesară este setarea corectă a registrelor de configurare folosind programul de diagnosticare al releului de scurgere la pământ. O setare recomandată este dată în Anexa 2 la acest document.

Descrierea modurilor individuale:

- 1) Vehiculul sta în picioare, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ măsoară straturi individuale de izolație și le compară cu limitele stabilite. Dacă măsoară o valoare  $< 600 \text{ k}\Omega$  pentru oricare dintre straturi, aprinde LED-ul roșu pe canalul corespunzător. Apoi se continuă măsurarea celorlalte straturi. Indică starea AVERTISMENT când valoarea scăzută ( $< 600 \text{ k}\Omega$ ) a aceluiași strat izolator apare din nou în repetarea setării parametrului F6. Indică mesajul roșu PERICOL atunci când măsoară o valoare scăzută de izolație pentru ambele straturi (primul și al doilea) ale aceluiași canal, sau o valoare scăzută de izolație a întregului vehicul în timpul măsurării întregii stări de izolație – canalul 13 în condițiile de mai sus. Când întreaga stare de izolație  $< 600 \text{ k}\Omega$ , indică PERICOL continuu după timpul dat de trecerea prin toate canalele de măsurare active către canalul de măsurare a întregii stări de izolație. Atâta timp cât acest eșec



există, nu continuă să măsoare pe celelalte canale, ci rămâne și să măsoare continuu canalul 13. Când defecțiunea dispăre, se continuă măsurarea pe canalele individuale. Mesajul se termină când întregul ciclu de măsurare este finalizat fără defecțiuni. Mesajul de stare WARNING este, de asemenea, raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. Când releul de scurgere la pământ indică o defecțiune a întregii stări de izolație pe un canal activ, releul de scurgere la pământ marchează acest canal pe panou, dar nu rămâne pe el. Continuă măsurarea pe celelalte canale active. Raportează defecțiunea către șofer după ce cerințele sunt îndeplinite pentru numărul de treceri până la indicarea defecțiunii stabilite în configurație. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

2) Vehiculul sta, tensiunea căruciorului este prezentă.

Releul de scurgere la pământ se află continuu în poziția de măsurare între caroserie și bandă pe două niveluri. Când depășește prima limită [U1] setată parametric, raportează starea de AVERTISMENT atâta timp cât există defecțiunea. A doua limită de tensiune a benzii [U2] este setată cu ajutorul parametrului [L] (50 V este setat pentru Republica Cehă). Când tensiunea de bandă depășește această limită, releul de scurgere la pământ raportează starea PERICOL. Când tensiunea scade sub valoarea [U2] și > [U1] în același timp, starea de AVERTISMENT rămâne. Când eșecul dispăre, raportul este terminat. Când vehiculul începe să se deplaseze, mesajul AVERTISMENT va fi terminat după finalizarea întregului ciclu de măsurare. Indicarea stării active de PERICOL pentru șofer durează pe perioada de timp setată (timp ERR și timp ANL). Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată. Când vehiculul începe să se miște și este raportată starea PERICOL, această stare rămâne până la următoarea oprire a vehiculului. Abia atunci se efectuează noua măsurătoare și se raportează starea. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

Notă: Funcția modurilor 1 și 2 nu este influențată de bitul 6 din registrul suplimentar R (oprirea canalului analogic în timpul conducerii).

3) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului este prezentă.

a) Se măsoară toate canalele – a doua izolație pe calea rezistenței, prima izolație – tensiune străină, curent străin. Se raportează întotdeauna doar AVERTISMENT deoarece PERICOL este raportat numai după ce se trece la măsurarea „starea întregii izolații” prin întreruperea de la canalul analogic. Canalul 13 nu este măsurat în acest mod.

b) Întreruperea de la canalul analog al casetei – bandă > 58 V. Când în configurația releului de scurgere la pământ este setat „canalul analogic” (lent), timpul până la starea PERICOL este dat de parametrul timp AN.

Când activarea nu se termină în această perioadă de timp, PERICOL



**MESIT**

starea este raportată. După ce defecțiunea dispăre, indicația se va termina după timpul unui ciclu întreg de măsurare fără defecțiune sau la următoarea oprire a vehiculului. Când ora ERR și ora ANL sunt setate, indicația va raporta defecțiunea cu o perioadă de aproximativ 20 sec ON și aproximativ 20 sec OFF: Când „canal analogic – reacție imediată” este setat în configurația releului de scurgere la pământ, timpul până la starea PERICOL variază în milisecunde (sta). O intrare este scrisă în memoria releului de scurgere la pământ.

- c) Indicarea stării de PERICOL activ pentru șofer durează pe perioada de timp setată (timp ERR și timp ANL). Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată. Mesajul de stare WARNING este raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

Notă: Funcția canalului analogic poate fi influențată în modul 3 prin setarea bitului 6 în registrul suplimentar R (oprirea canalului analogic în timpul conducerii). Când acest bit este 0 în jurnal, releul de scurgere la pământ nu va răspunde la tensiunea de bandă > 58 V în timpul conducerii. În caz contrar, funcția releului de scurgere la pământ rămâne neschimbată. Controlul acestui bit poate fi utilizat în cazul unui sistem mixt de benzi izolate (pentru un exemplu de setare vezi Anexa nr. 4).

#### 4) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ funcționează conform punctului 1).

Nota 1: Indicarea defecțiunii este setată de parametrul (timp ERR) în toate cazurile și noua sa activare este setată și de parametrul (timp ANL). În toate modurile, șoferul poate opri avertismentul sonor în timpul semnalizării, dar nu poate opri semnalizarea vizuală. Când ora ERR și ora ANL sunt setate la valoarea = 0, sistemul de raportare a întreruperii către șofer este dezactivat. Defecțiunea este raportată șoferului în mod continuu cu aceleași condiții pentru oprire.

Nota 2: În cazul unei defecțiuni a întregii stări de izolație – canalul 13, LED-ul roșu de pe canalul 13 nu trebuie să se aprindă. Această stare este indicată pe panou în câmpul comun de semnalizare și în comunicarea în derulare către un sistem superior.

#### 8.3 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem de tracțiune împământat

Funcționarea într-un sistem de tracțiune împământat este posibilă cu bandă trasă sau fără bandă. Dacă troleibuzul este utilizat pe acest sistem, tensiunea de la cutie la masă este măsurată folosind un fir de troleibuz împământat.

Trebuie îndeplinite următoarele condiții: contactor de linie ON (tensiune la intrarea Inp3), bit 0 și bit 4 din registrul de stare (Stare C) setat la „1”. Puteți selecta o oră



interval (parametrul TIME T1: în intervalul 1–40 minute, valoarea implicită 10 minute), pentru care se va măsura continuu doar tensiunea de la cutie la masă. Când numărul de cazuri în care tensiunea depășește 50 VD va fi mai mare decât valoarea setată (parametrul PCZ/ERR, intervalul 1–40 erori limită, valoarea implicită 10 erori limită), LED-ul roșu „D” se aprinde pe panoul frontal a releului de scurgere la pământ și ieșirea Out2 transmite mesajul roșu „Eșec starea izolare – PERICOL” către panoul șoferului.

Descrierea modurilor individuale:

1) Vehiculul sta în picioare, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ măsoară doar a doua izolație și le compară cu limitele stabilite. Dacă măsoară o valoare  $< 600 \text{ k}\Omega$  pentru oricare dintre straturi, aprinde LED-ul roșu pe canalul corespunzător. Apoi se continuă măsurarea celorlalte straturi. Indică starea AVERTISMENT când valoarea scăzută ( $< 600 \text{ k}\Omega$ ) a aceluiași strat izolator apare din nou în repetarea setării parametrului F6. Mesajul se termină când întregul ciclu de măsurare este finalizat fără defecțiuni. Mesajul de stare WARNING este, de asemenea, raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune.

Raportează defecțiunea către șofer după ce cerințele sunt îndeplinite pentru numărul de treceri până la indicarea defecțiunii stabilite în configurație. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

2) Vehiculul sta, tensiunea căruciorului este prezentă.

Releul de scurgere la pământ este permanent în poziția de măsurare a întregii stări de izolație. Măsoară tensiunea dintre caroserie și căruciorul împământat. De asemenea, setarea bitului 3 al registrului suplimentar R (poate fi utilizată în mod avantajos  $\frac{1}{2}$  limită de curent când vehiculul este oprit). Dacă valoarea depășește limita de tensiune setată și apoi și limita de curent setată, se anunță PERICOL. Când eșecul dispăre, raportul este terminat. Raportul durează pentru timpul stabilit ERR și ora ANL. Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată. Când vehiculul începe să se miște și este raportată starea PERICOL, raportul se încheie după următoarea oprire a vehiculului (dacă sunt îndeplinite condițiile). În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

3) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului este prezentă.

a) Se măsoară toate canalele – a doua izolație pe calea rezistenței, prima izolație – tensiune străină, curent străin (în funcție de setarea registrului suplimentar Stare R – de exemplu numai curent pentru prima izolație). Se raportează întotdeauna doar AVERTISMENT deoarece PERICOL este raportat numai după ce se trece la măsurarea „starea întregii izolații” prin întreruperea de la canalul analogic.

b) Întreruperea de la canalul analog al casetei – bandă  $> 58 \text{ V}$ . Când în configurația releului de scurgere la pământ este setat „canalul analogic” (lent), timpul până la starea PERICOL este dat de parametrul timp AN.

Când activarea nu se termină în această perioadă de timp, este raportată starea PERICOL. După ce defecțiunea dispăre, indicația se va termina





după timpul unui întreg ciclu de măsurare fără defecțiune sau la următoarea oprire a vehiculului. Când ora ERR și ora ANL sunt setate, indicația va raporta defecțiunea cu o perioadă de aproximativ 20 sec ON și aproximativ 20 sec OFF: Când „canal analogic – reacție imediată” este setat în configurația releului de scurgere la pământ, timpul până la starea PERICOL variază în milisecunde (sta).

O intrare este scrisă în memoria releului de scurgere la pământ.

c) Indicarea stării de PERICOL activă pentru șofer durează pentru perioada de timp setată (timp ERR și timp ANL). Când starea PERICOL este încă activă, atunci raportul se repetă pentru perioada de timp setată. Mesajul de stare WARNING este raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După ce defecțiunea dispăre, mesajul se încheie după timpul întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

4) Vehiculul conduce, tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ funcționează conform punctului 1).

Gama reală de măsurare poate fi modificată de către producătorul care modifică programul pentru un anumit vehicul sau conform cerințelor deținătorului. Valorile limită și alți parametri pot fi ajustați manual de la tastatură în modul de programare sau folosind o versiune compatibilă a programului de diagnosticare.

Nota 1: În cazul unei defecțiuni a întregii stări de izolație – canalul 13, LED-ul roșu de pe canalul 13 nu trebuie să se aprindă. Această stare este indicată pe panou în câmpul comun de semnalizare și în comunicarea în derulare către un sistem superior.

#### 8.4 Funcționarea releului de scurgere la pământ într-un sistem de tracțiune comutat fără bandă

Releul de scurgere la pământ într-un sistem comutat fără bandă funcționează în funcție de setările registrului de configurare centralizat (vezi Setarea recomandată). Versiunea de firmware (HT-7.09 și mai mare) pentru sistemul de tracțiune comutat diferă de versiunea standard a releului de scurgere la pământ. Pentru comutarea între sistemul de tracțiune împământat și izolat, utilizează intrarea 2 (S10) a conectorului S. Dacă există o tensiune de 0V la intrare, releul de scurgere la pământ comută la sistemul împământat. Dacă la intrare există o tensiune de S10 +24V, releul de scurgere la pământ comută la sistemul de tracțiune izolat. Modificarea nivelului logic al intrării 2 (S10) inițiază întotdeauna repornirea releului de scurgere la pământ (după finalizarea funcționării în sistemul utilizat anterior). Se setează în timpul inițializării în funcție de nivelul logic al intrării 2, fie pentru sistemul izolat, fie pentru sistemul împământat, și continuă măsurarea în sistem de la început.

În acest caz, tastatura externă (PS2) și afișajul DKD-1 sunt folosite pentru a modifica setările parametrilor programului.

Notă: Când sistemul de tracțiune este comutat, mesajul de defecțiune al releului de scurgere la pământ al sistemului testat în acel moment se termină. Releul de scurgere la pământ, după ce a fost repornit, continuă să detecteze o stare de defecțiune în sistemul de tracțiune de urmărire.



Descrierea modurilor individuale:

### 1) Sistem de izolare comutat.

Releul de scurgere la pământ realizează ciclul canalelor individuale activate. Se efectuează o măsurătoare, folosind o metodă de rezistență, pe a doua izolație. Măsoară tensiunea străină și curentul străin pe prima izolație. Nu ia în considerare dacă troleibuzul este în mers sau în picioare.

Pe canalul 13, măsoară tensiunea față de centrul căruciorului și al cutiei. De asemenea, efectuează măsurarea curentului atunci când tensiunea este mai mare decât valoarea limită prestabilită (pe canalul 13).

În ceea ce privește defecțiunile, canalul 13 este luat ca oricare altul, cu excepția faptului că a doua izolație este setată imediat la o defecțiune dacă apare o problemă și prima izolație este verificată pentru numărul prestabilit de măsurători de defecțiune. Starea defecțiunii este astfel raportată după ce a fost atins numărul prestabilit de măsurători. După ce a dat o alertă de eșec, aceasta continuă să măsoare alte canale. Eșecul este anulat după un ciclu complet fără defecțiune.

Nota 1: Pentru sistemul izolat, canalul 13 are valorile limită stocate în memoria canalului 1 care nu este utilizat.

Nota 2: Jumătate din valoarea curentului prestabilit este aplicabilă numai pentru izolația generală atunci când vehiculul este în picioare. Pentru celelalte canale se aplică valorile limită prestabilite.

### 2) Sistem cu împământare comutat.

Dacă troleibuzul funcționează pe acest sistem, tensiunea cutiei pe pământ se măsoară folosind un fir cărucior împământat.

A. Vehiculul este în picioare; tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ măsoară numai canalele activate ale celei de-a doua izolații, folosind o metodă de rezistență. Indică starea de AVERTIZARE când valoarea scăzută ( $< 600 \text{ k}\Omega$ ) a aceluiași strat izolator apare din nou în repetare prin setarea parametrului F6. Mesajul s-a terminat când întregul ciclu de măsurare este finalizat fără eșec. Mesajul de stare WARNING este, de asemenea, raportat continuu atâta timp cât există defecțiunea. După terminarea defecțiunii, mesajul se termină după perioada de timp a întregului ciclu de măsurare fără defecțiune. Raportează defecțiunea șoferului numai după ce cerința este îndeplinită pentru numărul de treceri până la indicarea defecțiunii, care este setată în configurație. În diagnosticul HIST este scrisă o singură intrare.

b. Vehiculul este în picioare; tensiunea căruciorului este prezentă.

Releul de scurgere la pământ înaintează treptat către canalul 13 și rămâne permanent în poziția de măsurare a stării generale a izolației. Starea PERICOL este raportată imediat după ce condițiile prestabilite au fost depășite (de 5 ori succesiv o depășire a limită  $U + o$  dată o depășire  $\frac{1}{2} I$  limită). Defecțiunea este anulată după ce vehiculul începe să se miște și după ce întregul ciclu de măsurare fără defecțiune a fost finalizat sau după oprire.



c. Vehiculul se deplasează; tensiunea căruciorului nu este prezentă.

Releul de scurgere la pământ efectuează măsurarea canalelor activate numai pe a doua izolație conform paragrafului a).

d. Vehiculul se deplasează; tensiunea căruciorului este prezentă.

d) Se măsoară toate canalele – a doua izolație folosind o metodă de rezistență și prima izolație – tensiune străină, curent străin.

Este raportat doar mesajul de AVERTISMENT deoarece PERICOL este raportat numai după trecerea la măsurarea stării generale a izolației pe canalul 13. Releul de scurgere la pământ raportează PERICOL numai dacă este detectată o valoare a tensiunii >50V pe canalul 13 în timpul măsurării și dacă după 5 măsurători se măsoară o valoare dublă a valorii limită de curent. În caz de defecțiune, releul de scurgere la pământ rămâne permanent în poziția de măsurare a stării generale a izolației. Defecțiunea este anulată numai după 3 cicluri fără defecțiuni.

3) Mod fără cărucior.

Când se efectuează măsurători pe sistemul împământat, acesta măsoară numai a doua izolație a canalelor activate, folosind o metodă de rezistență. Releul ia în considerare dacă vehiculul este în mișcare sau în picioare.

Nota 1: La un sistem cu împământare comutată, în funcție de configurație, un releu este alimentat și al doilea este dezactivat (releu pe intrările Q1, Q2). Din acest motiv, indicatorul OLV nu este aprins în prezența tensiunii căruciorului.

#### 8.5 Alte condiții ale funcției

Dacă butonul negru „X” nu este apăsat înainte de pornirea sursei de alimentare, programul începe în modul de măsurare atunci când secvența de 23 de combinații de intrări se repetă continuu:

03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	
3 4 5 ITA ITB 8 9 10 11 12	împotriva PUNCT
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	
(Pământ) 1 2 3 4 5 ITA ITB 8 9 10 11	12 împotriva OLV

Intrarea GROUND nu este măsurată până la PUNCT deoarece există un jumper extern de scurtcircuit pe contactul conectorului R01 la PUNCT (sistem de tracțiune împământat). Vă permite să măsurați POINT la OLV în combinația 13, adică dublă izolare a întregului troleibuz.

În fiecare dintre combinațiile de intrare, puteți măsura:  
tensiune de vârf străină – care vine de la o sursă externă (de obicei de la cărucior)  
curent străin – scurgere printr-o izolație deteriorată sau umedă  
tensiunea și curentul de la sursa de 48 VDC și calculul rezistenței de izolație

Dacă limitele AVERTISMENT sau PERICOL sunt depășite în timpul oricăreia dintre măsurători, perechea corespunzătoare de LED-uri se aprinde pe panoul frontal. Când



defecțiunea durează un număr stabilit de cicluri de măsurare ulterioare (parametrul PC/ERR, 1-5 cicluri, valoarea implicită de 3 cicluri), se va scrie o intrare în memoria erorilor limită și se va activa semnalul total pentru șofer (conform condițiilor specificate la 8.1, 8.2).

O excepție face combinația folosind intrarea GROUND de pe panoul frontal, la care este conectat potențialul cutiei. Vă permite să măsurați întreaga rezistență de izolație a troleibuzului în pasul 13, însă numai atunci când colectoarele sunt coborâte (atât sistemul de tracțiune împământat, cât și izolat).

Când troleibuzul se deplasează, în pasul 13 se măsoară doar tensiunea străină și apoi curentul de scurgere străin, conform setării registrului suplimentar Stare R. Pasul 01 nu este măsurat deloc (este omis) deoarece este scurtcircuitat.

## 8.6 Configurarea releului de scurgere la pământ

Funcționarea corectă a releului de scurgere la pământ este o condiție prealabilă necesară pentru funcționarea corectă și fiabilă a releului de scurgere la pământ în condițiile de funcționare a tracțiunii. Figura din Anexa nr. 1 arată configurația aplicabilă în prezent pentru un sistem izolat fără bandă, iar figura din Anexa nr. 2 arată configurația pentru sistemul izolat cu bandă. Utilizatorul poate corecta configurația releului de scurgere la pământ și poate modifica releul de scurgere la pământ folosind programul de diagnosticare. Cu toate acestea, atunci utilizatorul își asumă responsabilitatea pentru comportamentul schimbat al releului de scurgere la pământ și impactul acestuia asupra siguranței funcționării. Vă recomand să consultați fiecare modificare a configurației cu producătorul vehiculului sau al releului de scurgere la pământ și să efectuați schimbarea

numai după aprobarea reciprocă. În același timp, recomand arhivarea acestor modificări și înregistrarea lor întotdeauna în instrucțiunile de operare actualizate.

## 9 Măsurarea rezistențelor de izolație folosind tensiunea de 1.000 VDC

Măsurare externă Megmet:

Folosind Megmet în prizele de instrumente de pe panoul frontal (nu trebuie să deconectați releul de scurgere la pământ (până la 1.000 VDC), puteți măsura manual rezistențele de izolație ale straturilor individuale ale elementului de bază (primul) și suplimentar (al doilea) izolațiile troleibuzului față de cutia vehiculului sau sistemul primar de 600 V (750 V), sau izolația totală (ex. izolație totală: priza OLV față de priza POINT). Deoarece fiecare dintre prize este conectată la circuitele troleibuzului prin un rezistor de protecție de 200 kΩ din motive de siguranță (vezi schema bloc p. 7), trebuie să scadeți 400 kΩ din valoarea măsurată.

Măsurarea se face de obicei înainte ca vehiculul să părăsească depozitul sau după ce acesta se întoarce în depozit. Măsurarea poate fi efectuată numai când releul de scurgere la pământ este oprit (!) și colectoarele sunt coborâte. Rezultatele sunt scrise într-un raport.

Notă: În releul de scurgere la pământ HIST-1EN.C-M1 sunt rezistențe de protecție de valoare 200 kΩ, amplasate pe cablurile Q01 și Q02, înlocuite cu interconexiuni de scurtcircuitare.



Măsurare manuală folosind tensiunea de 1.000 V de la sursa de alimentare internă a HIST-1:

Când releul de scurgere la pământ este pornit (dar colectoarele sunt coborâte și contactorul de linie este pornit) și funcționează în modul de măsurare, puteți începe secvența de măsurare a tensiunii de 1.000 VDC a rezistențelor de izolație folosind butonul de pe panoul frontal. Tensiunea este generată în releul de scurgere la pământ.

După apăsarea butonului (negru „X”), începe măsurarea izolației suplimentare și de bază folosind tensiunea de 1 000 V DC. Puteți urmări rezultatele măsurătorilor pe perechi de LED-uri. Rezultatele sunt salvate numeric în blocul de memorie al măsurării rezistenței. DKD-1 le poate încărca de acolo în memoria sa internă, pot fi vizualizate acolo și apoi exportate pe un PC pentru a imprima rapoarte și pentru alte evaluări. Valorile rezistenței înregistrate sunt corecte deoarece valorile rezistențelor de protecție sunt deja scăzute. După ce măsurarea tensiunii de 1.000 V a rezistențelor este finalizată, releul de scurgere la pământ trece la modul de măsurare de funcționare. Modul de programare poate fi folosit și pentru a măsura rezistențele straturilor individuale de izolație folosind afișajul și tastatura DKD-1 (vezi capitoul 6). 6).

Măsurarea automată a rezistențelor de izolație folosind tensiunea de 1.000 VDC:

La cererea deținătorului, măsurarea rezistențelor de izolație folosind sursa de alimentare internă de 1.000 VDC poate fi pornită și de la distanță. Puteți începe măsurarea de la sistemul de control al troleibuzului conectând tensiunea de +24 V la intrarea S10 a releului de scurgere la pământ. După măsurarea tensiunii de 1.000 VDC a rezistențelor (dacă nu există o tensiune de 24 V la intrarea S10 24 V de la sistemul de control al troleibuzului), releul de scurgere la pământ trece automat la modul de măsurare de funcționare. Totuși, pentru aceasta măsurare, producatorul trebuie să modifice releul de scurgere la pământ prin dezactivarea funcției butonului roșu („Y”) amplasat pe panoul frontal (prin scurtcircuit).

Când releul de scurgere la pământ este conectat la magistrala CAN, testul de 1.000 V poate fi controlat folosind comanda de comunicare. Trebuie îndeplinită și condiția prealabilă a butonului dezactivat „Y”. Releul de scurgere la pământ transmite un mesaj despre testele de 1.000 V către magistrala CAN în timpul ciclului de măsurare. Când ciclul de măsurare este terminat, se trimite un mesaj și dacă nu există alte cerințe, întreruperea ciclului de măsurare continuă. Pentru versiunile ulterioare HT-5.47 se aplică faptul că testul de 1.000 V poate fi întrerupt și pus în măsurarea de funcționare în orice moment atunci când este controlat prin magistrala CAN. HT-5.47 și versiunile sale mai vechi trebuie să termine testul de 1.000 V. Dacă testul este întrerupt, configurația releului de scurgere la pământ trebuie restabilită.

## 10 Diagnosticul intern al HIST-1

Descrierea sistemului de supraveghere hardware și software HIST.

### 1. HW câine de pază

Watchdog-ul hardware este o unitate independentă funcțional pe procesor. Este conectat direct la intrarea RESET a procesorului. Sarcina sa este de a urmări în mod independent rularea programului. Funcția sa este setată la o perioadă maximă de 600 (1200 ms). Când procesorul nu transmite un semnal de reîmprospătare, monitorul hardware apelează la resetarea procesorului pentru a preveni comunicarea cu



sistemul superior. Acest proces se repetă ciclic și HIST nu comunică în timpul de resetare. Unitatea de resetare hardware funcționează, de asemenea, ca un supraveghetor al tensiunii de alimentare. Când această tensiune scade sub limita setată, are ca rezultat resetarea permanentă a HIST și comunicarea cu sistemul superior prin magistrala CAN este dezactivată.

## 2. Câine de pază SW

Procesorul HIST are implementat un software intern de supraveghere. După ce tensiunea de alimentare este pornită, acest watchdog intern este inițializat în timpul inițializării HIST. Acesta este un numărător de decrementare care este fixat la valoarea care dă timpul de 5 ms. În timpul funcționării procesorului, are loc o scădere regulată a acestuia, independent de rularea programului (derivată din circuitele de timp ale procesorului). Când valoarea contorului atinge valoarea de comparație, rularea programului este resetată. Când în timpul funcționării programului, are loc o intrare în watchdog, contorul watchdog este setat la valoarea de pornire și întregul ciclu se repetă.

În timpul resetării, HIST nu transmite date prin magistrala CAN. După ce resetarea este finalizată, periferiile sunt inițializate și HIST setează indicatorul de inițializare pe magistrala CAN. Apoi urmează testul de ieșire (AVERTISMENT, PERICOL, indicație LED). După finalizarea acestui test, HIST oprește transmiterea inițializării către CAN și trece la modul de operare.

### Descrierea funcției „EROARE INTERNĂ a HIST” – Byte1, bit6 (J1939\_H2S\_1)

Pentru funcționarea corectă a măsurării, releul de scurgere la pământ generează propria tensiune de măsurare de 48 VDC. Această tensiune este utilizată pentru măsurarea și calcularea impedanțelor în canalele individuale măsurate ale primei și celei de-a doua izolații. Această tensiune este întotdeauna testată după ce tensiunea de alimentare este pornită (alimentarea vehiculului +24 V este pornită sau HIST este resetat) în timpul inițializării sale. În funcție de rezultatul testului, releul de scurgere la pământ setează bitul de mai sus la 0 – stare fără defecțiuni sau 1 – HIST raportează o eroare internă (HIST rămâne în starea înghețată – măsurarea nu rulează și HIST măsoară alimentarea). tensiune de 48 V DC. Toate LED-urile albe și roșii se aprind, cu excepția LED-urilor B, C și D). Când această tensiune de măsurare scade în timpul funcționării normale, toate canalele măsurate vor raporta starea AVERTISMENT sau, de asemenea, starea PERICOL în timpul măsurării impedanței.



## 11 Condiții de predare a releului de scurgere la pământ pentru reparație

Releul de scurgere la pământ este livrat ca o unitate compactă care nu are piese ușor de înlocuit. Prin urmare, piesele de schimb nu sunt oferite. – Reparațiile sunt efectuate numai de producător. Accesoriile livrate includ trei contrapărți ale conectorilor externi. Dacă este necesar în mod special, se pot livra următoarele:

### Set de servicii inclusiv

Dispozitiv de testare

Afișaj și colector de date, tip DKD-1

Cablu canal serial RS-232

Alimentare principală 12 VDC / 0,5 A

Tastatura PC PS/2

Instrucțiuni de utilizare DKD-1

La depistarea unei defecțiuni trebuie redactat un proces-verbal, în care trebuie să specificați: troleibuz unde a fost instalat releul de diferență la pământ, tipul sau simptomul defecțiunii sau defecțiunii, dacă apare accidental sau sistematic, în mod repetat, numărul de ore de funcționare sau alte date despre timpul de funcționare. Produsul trebuie să fie corect ambalat într-o cutie de ambalaj și pachet de transport. Dacă o plângere este depusă în cadrul garanției comerciale specificate, scrisoarea de garanție trebuie să fie atașată produsului revendicat.

Garanția de afaceri se aplică defectelor produselor din cauza producției care duce la defectarea acestuia în condițiile de funcționare indicate în specificațiile pentru HIST-1.

Garanția comercială nu se aplică defectelor și defecțiunilor cauzate de manipularea neprofesională sau forțată și nerespectarea condițiilor de exploatare sau depozitare care sunt prevăzute în specificațiile corespunzătoare.

Garanția de afaceri nu se aplică deteriorării proprietăților sau deteriorării produsului care au fost cauzate de utilizator sau altcineva sau care au fost cauzate de un eveniment inevitabil.

Nota 1: Versiunea actuală a programului de diagnostic DiagHist-1 poate fi găsită aici: <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>. Drepturile de acces sunt acordate de departamentul de vânzări al MESIT asd, sro

## 12 Întreținere, test funcțional, durata de viață a releului de scurgere la pământ și a bateriei

Întreținerea releului de scurgere la pământ – releul de scurgere la pământ nu necesită întreținere pe durata de viață dacă sunt respectate reglementările de condiții tehnice NH 9090-0 ediția a treia.

Controlul funcțiilor: se realizează cu ajutorul echipamentului de testare 3027-800-01 Pkon1, care poate fi comandat de la producător. Perioada pentru controlul funcționării este de 2 ani, cu excepția cazului în care a fost efectuată o reparație la unitate.



Testarea funcțională a releului de scurgere la pământ se realizează folosind un sistem de testare 3027-800-01 Pkon1, care poate fi comandat de la producător. O parte a sistemului de testare Pkon1 este ghidul de testare funcțional „TEST OF THE EARTH-LEAKING RELE OF THE TROLLEYBUS USING 3027-800-01 PKON1”, care este disponibil la adresa <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>.

Durata de viață a releului de scurgere la pământ este de 15 ani din ziua fabricației. Este posibilă prelungirea duratei de viață a dispozitivului cu 5 ani după evaluarea stării tehnice a dispozitivului de către producător.

Calibrarea emițătorului de curent se face în următoarele cazuri:

- în funcțiune în timpul primei rulări
- după reparație
- la înlocuirea firmware-ului și a configurației
- înainte de controlul funcției și după înlocuirea bateriei

Durata de viață estimată a bateriei este de 15 ani dacă releul de scurgere la pământ este în funcțiune. Dacă dispozitivul nu a fost folosit mai mult de 5 ani, trebuie efectuată o verificare a bateriei de rezervă.

Notă: Funcția de control, calibrarea și înlocuirea bateriei de rezervă pot fi taxate numai persoane instruite din fabrică sau personal autorizat de la MESIT.





Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\izolovana\_soustava\_bez\_pasku.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr. rezistor trol.přív.:

Doba měření uzem. sítě [min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříně-zem:

Čas a datum změny parametrů: 25/06--11:08

Čas a datum výpisu: 07/11--11:50

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]:

Doba trvání poplachů: (0-254) [x0.5s]:

Čas pomalého analogu: (1-255) [x0.02s]:

Horní napětí pásku: (0-100V):

**Nastavení** ✓

PC **25.6.2015 11:08:57**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit [kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit [kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečený pásék
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudu při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\Banská\_Bystrica.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr.resistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě[min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříně-zem:

Čas a datum změny parametrů: 21/05--14:28

Čas a datum výpisu: 28/11--10:53

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]:

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]:

Čas pomalého analogu.: (1-255) [x0.02s]:

Horní napětí pásku: (0-100V):

**Nastavení** ✓

PC **24.6.2015 10:19:1**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5,2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečení páskek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudu při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

## Anexa nr. 3 Configurație recomandată pentru un sistem împământat

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\rim.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr. rezistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě(min.):

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříň-zem:

Čas a datum změny parametrů: 30/04--12.52

Čas a datum výpisu: 28/11--10.53

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]

Čas pomalého analogu: (1-255) [x0.02s]

Horní napětí pásku: (0-100V)

**Nastavení** ✓

PC 25.6.2015 10:59:38

Nastav čas HISTU dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečený pásek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudu při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

## Anexa nr. 4 Exemplu de configurație pentru un sistem mixt izolat cu bandă

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\bratislava\_c.123

Výčet  Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr.resistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě[min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříně-zem:

Čas a datum změny parametrů: 09/06--13:08

Čas a datum výpisu: 15/01--13:35

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]

Čas pomalého analoгу: (1-255) [x0.02s]

Horní napětí pásku: (0-100V)

**Nastavení** ✓

PC **24.6.2015 10:32:3**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečený pásek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudů při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

Notă la anexele 1 la 4:

Pe vehicule pot apărea capacități parazite și sunt instalate condensatoare, care se manifestă pe unele straturi (canale) ale izolației. În caz de măsurători standard ale acestor canale, releul de scurgere la pământ raportează o eroare (încărcarea/descărcarea capacității) și, prin urmare, funcția de compensare a capacității a fost implementată pentru toate canalele. Aceste canale sunt activate prin căsuța „bifată” la canalul dorit din coloana KC – compensarea capacității. În același timp, este necesar să se stabilească o valoare comună pentru timpul de compensare a capacității. Valoarea tipică este 10 și este comună pentru canalele activate și pentru canalul 13. De fapt, înseamnă că timpul de măsurare este prelungit (cu numărul de repetări ale măsurării) pe canalul unde valoarea măsurată corespunde defecțiunii de izolație. , permițând astfel echilibrarea condițiilor electrice pe canalul monitorizat.

## Jurnalul modificărilor

Schimbarea nr.	Data valabilității	Realizat			Notă
		la pagina	în articol	Data semnătură	
1	13. 11. 2013	Pagina 6. 3		13. 11. 2013 Mlejnský	Modificarea diagramei bloc HIST-1.
2	20. 11. 2013	Pagina 23, 24.	8.3	20. 11. 2013 Mlejnský	S-a adăugat descrierea comportamentului HIST într-un sistem împământat.
3	24. 1. 2014	Pagina 20, 22.	Scopul manualului, capitolele 8, 8.1.3, 8.2.3a 8.2.3b, 8.3.3	24. 1. 2014 Mlejnský	Scopul manualului, notă la denumirea utilizată, modalitatea de încetare a defecțiunii PERICOL, măsurarea canalului 13.
4	18. 2. 2014	Pagina 17, 23, 24, 34	Înțelesul bitului 6 din registrul suplimentar R, capitolul 8.2.2, 8.2.3, Anexa nr. 5.	18. 2. 2014 Mlejnský	S-a schimbat sensul bitului 6 al registrului suplimentar R - controlul funcției canalului analogic în timpul conducerii (pentru FW HT-5-46 și mai sus).
5	25. 3. 2014	Pagina 22, 24, 26.	O „notă” adăugată în capitolele 8.1, 8.2, 8.3.	25. 3. 2014 Mlejnský	S-a adăugat o explicație a indicației LED roșu pe canalul 13 în timpul defecțiunii totale a izolației.
6	25. 5. 2015	Pagina 28	„Măsurarea automată a rezistenței de izolație”	25. 5. 2015 Mlejnský	S-a adăugat o explicație a protecției întrerupte la un test intern de 1000V în măsurarea rezistenței de izolație automată.
7	25. 6. 2015	Pagina 33, 35	Anexa Nr. 1, Anexa Nr. 2, Anexa Nr. 3, Anexa nr. 4	25. 6. 2015 Mlejnský	Actualizarea anexelor se bazează pe configurațiile utilizate în prezent
8	15. 7. 2015	Pagina 8, 28	Bloc sch. HIST-1, Măsurarea rezistențelor de izolație folosind tensiunea de 1.000 VDC	15. 7. 2015 Mlejnský	Actualizare pentru HIST-1EN.C-M1 tip
9	18. 8. 2015	Pagina 32	S-a adăugat capitolul 12.	18. 8. 2015 Mlejnský	La cererea autorizatorului maghiar TUV.
10	12. 1. 2016	Pagina 37	Anexă adăugată 6.	12. 1. 2016 Sukup	Descrierea versiunilor pentru modificările Logo-ului.
11	14. 1. 2016	Pagina 37 Anexa 6		14. 1. 2016 Sukup	Noua versiune HIST-1EN.C-M1Z, descrierea modificată a versiunii HIST-1EN.C-M1.
12	22. 1. 2016	Pagina 35 Anexa 4		22. 1. 2016 Mlejnský	Explicația funcției de compensare a capacității adăugat.
13	26. 4. 2016	Pagina 7	Capitolul 3	26. 4. 2016 Mlejnský	Schema bloc modificată HIST-1, intrare Q01.
14	24. 2. 2017	Pagina 3 Pagina 4	Capitolul 1 a/ Transparența ușii b/Numărul de sigilii c/Conexiunea conectorului S	24. 2. 2017 Mlejnský	a/ Ușă vopsită în culoarea neagră b/ Un sigiliu de la producător c/ Notă adăugată cu privire la funcția alternativă a intrării S10 pe conectorul S
15	12. 5. 2017	Pagina 26	S-a adăugat capitol 8.4	12. 5. 2017 Mlejnský	Funcționarea rețelei de scurgere la pământ într-un sistem comutat fără bandă.
16	13. 6. 2017	Pagina 27	Capitolul 8.4, terminarea defecțiunii la un sistem împământat	13. 6. 2017 Mlejnský	Detalii privind terminarea defecțiunii în sistemul de împământare atunci când vehiculul este oprit sub tensiune cărucior.
17	26. 6. 2017	Pagina 30	Capitolul 9	26. 6. 2017 Mlejnský	„Evaluarea testului 1000

						VDC" a adăugat.
18 11.	09. 2017	Pagina 26 Pagina 4 Pagina 28	Capitolul 8.4 Capitolul 1 Nota 1	11. 09. 2017	Mlejnský	- Detalii privind funcția releului de scurgere la pământ într-un sistem de tracțiune comutat fără bandă pentru versiunea FW HT-7.09 și mai mare. - Comutarea sistemului este valabilă pentru toate versiunile FW HT-7.xx pentru Pilsen. - Notă adăugată.
19 19.	09. 2017	Pagina 14	Capitolul 6	19. 9. 2017	Mlejnský	Informații adăugate despre condițiile de utilizare a programului de diagnostic DiagHIST 1.
20 22.	09. 2017	Pagina 15	Capitolul 7	22. 09. 2017	Mlejnský	Informații adăugate despre configurarea programului prin tastatură și afișaj DKD-1.
21	18.09.2017	Pagina 29 Pagina 32	Capitolul 9 Capitolul 11	18. 09. 2017	Mlejnský	- Detalii despre pornirea manuală a testului 1000V: „După apăsarea ambelor butoane (negru „X”, roșu „Y”)...” - Detalii privind accesul la programul de diagnostic DiagHIST 1.  - Referire la instrucțiunile de testare.
22 18.	09. 2017	Pagina 37 Pagina 37	Anexa 4 Notă pentru Anexele 1 la 4	18. 9. 2017	Mlejnský	- S-a schimbat numele anexei: „Exemplu de configurație pentru un sistem mixt cu bandă” - Detalii privind funcția de compensare a capacității descrise în nota de la apendicele 1 la 4.
23 18.	12. 2017	Pagina 1 Pagina 4 Pagina 18	Coperta. Capitolul 1. Capitolul 7.	18. 12. 2017	Mlejnský	Versiune corectată a manualului.  Informații generale adăugate despre funcțiile conectorului „T”. Numele variabilei PCZ/ERR adăugat.

## Anexa 6: Descrierea versiunilor HIST-1EN.C

Versiune	Descriere
HIST-1EN.C	Versiunea de bază.
HIST-1EN.CZ	Cablul cărucior conectat la canalul 2. (Zlín).
HIST-1EN.CG	DPS pictat (Mexic).
HIST-1EN.C-M1	Rezistență electrică mai mare conform NH 9090-01, ediția 3 din 14. 4. 2015 și rezistențe omise 200 k la borne Q1, Q2 (Ungaria).
HIST-1EN.C-M1Z	Rezistență electrică mai mare conform NH 9090-01, ediția 3 din 14. 4. 2015 și rezistențe omise 200 k la bornele Q1, Q2 și firul cărucior conectat la canalul 2 (Zlín).

## EARTH-LEAKAGE RELAY FOR TROLLEYBUS

### Type HIST-1EN.C

(Hereinafter as HIST-1)

### Operating instructions

#### Contents

1	Purpose and construction of the earth-leakage relay	3
2	Installation of the earth-leakage relay and connection to the trolleybus	7
3	Function of the earth-leakage relay	7
4	Front panel of the earth-leakage relay	9
5	Display and data collector DKD-1	11
6	Diagnostic program for HIST-1	13
7	Control from the keyboard in the programming mode	14
8	Operation of the earth-leakage relay in systems and modes	20
8.1	Operation of the earth-leakage relay in an insulated system without a strip	20
8.2	Operation of the earth-leakage relay in an insulated system with a strip	22
8.3	Operation of the earth-leakage relay in a grounded traction system	24
8.4	Operation of the earth-leakage relay in a switched-over traction system without a strip	26
8.5	Other conditions of the function	28
8.6	Configuration of the earth-leakage relay	28
9	Measurement of insulation resistances using 1000 VDC voltage	29
10	Internal diagnostics of HIST-1	30
11	Conditions to hand over the earth-leakage relay for repair	31
12	Maintenance, functional test, lifetime of the earth-leakage relay and of the battery	31

#### List of figures

Fig. 1	Views on the box of HIST-1	6
Fig. 2	Block diagram of HIST-1	7
Fig. 3	View on the front panel of HIST-1	10
Fig. 4	Connection of DKD-1 to HIST-1 to import data blocks	12
Fig. 5	Connection of DKD-1 to PC to export data blocks	12

#### List of appendices

Appendix 1	Recommended configuration for an insulated system without a strip	34
Appendix 2	Recommended configuration for an insulated system with a strip	35
Appendix 3	Recommended configuration for a grounded system	36
Appendix 4	Example of configuration for an insulated mixed system with a strip	37
Appendix 5	Log of changes	38
Appendix 6	Description of versions HIST-1EN.C	39

Note: This manual is applicable for the type HIST-1EN.C and also for the type HIST-1EN.C-Z with an internal jumper between the trolley centre (OLV) and the terminal 2 (insulated system without a strip).

## 1 Purpose and construction of the earth-leakage relay

The earth-leakage relay for trolleybus (hereinafter as "earth-leakage relay") is a unit built-in in the vehicle that permanently monitors insulation status of electrical circuits and signalises its deterioration. It increases safety of passengers and the driver by timely warning against possible electrical shock due to broken insulation between the live parts of the vehicle and the box. When the basic (1st) or auxiliary (2nd) insulation deteriorates out of the set limits, it signals a WARNING to the driver and upon subsequent deterioration it signals a DANGER (e.g. contact line-to-ground voltage more than 50 V).

The earth-leakage relay is designed for monitoring insulation status of traction (preferably insulated symmetrized to ground) or grounded (or mixed) systems with the nominal voltage of 600 or 750 VDC during operation of trolleybuses.

The Specifications NH 9090-01 include specific determination of properties of the earth-leakage relay throughout its life including ways of their verification.

The earth-leakage relay is assembled on a metal bearing plate and covered (Fig. 1) with a plastic box with a transparent door, under which there is a front panel with LEDs, two control buttons and 14 socket contacts. There are two adhesive seals of the manufacturer on heads of two screws (fixing the box to the bearing posts) under the door.

There are two connecting "voltage" connectors (each with 12 terminals with the spacing of 7.5 mm) marked "Q" and "R" on the lower wall of the box, using which the inputs are connected to:

- ◆ live parts of the trolleybus construction (primarily DC line voltage)
- ◆ trolleybus box (marked as POINT – its potential is considered as reference because this is the potential of the vehicle ground during normal operation)
- ◆ monitored dead parts of the trolleybus construction according to its equipment and as required by the keeper or the Railway authority
- ◆ supply from a protected input from the 24 VDC board network (rechargeable storage battery).

In a symmetric trolley network, an electric centre designated as OLV is made by two resistors from the direct trolley voltage and is used for measuring during operation in an insulated network. During operation in a grounded trolley network, the grounded collector is to be preferably connected to the input Q01. It is also possible to connect both of the inputs (Q01 and Q02) in the usual way and make a selection in the register C. Static converters are used to supply the trolleybus equipment with an alternating voltage to generate isolated three-phase networks. Two networks marked ITA and ITB can be connected to the earth-leakage relay. When a network has no central terminal ("triangle" connection), it is made in the earth-leakage relay by means of three resistors. When a three-phase network has a central conductor ("star" connection or there is a resistor divider built-in in the converter), it can be connected to any of the three terminals of the earth-leakage relay. The resistor dividers take the electric current continually from these power supply units.

There is a "signal" connector "S" (12 terminals with the spacing of 5 mm) on the top of the box on the right that serves for connecting to the weak-current distribution system of the trolleybus:



- ◆ 3 semiconductor binary inputs
- ◆ 3 semiconductor binary outputs

All the inputs and outputs are two-wire, not power-supplied, galvanically separated both from internal circuits of the earth-leakage relay and from each other.

#### **Pin allocation of the connector "S" – inputs, outputs:**

S01 – output 1 for indication that the measurement of the insulation 1,000 V is running (active +24 V)

S02 – +24 V

S03 – output 2 for indication of a danger failure – red (active +24 V)

S04 – +24 V

S05 – output 3 for indication of a warning failure – yellow (active +24 V)

S06 – +24 V

S07 – GND

S08 – input 1 for flag of speed under 3 km/h (active +24 V)

S09 – GND

S10 – input 2 request to measure the insulation 1,000 V (active +24 V)

S11 – GND

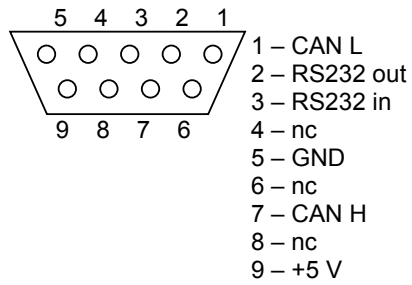
S12 – input 3 for flag of trolley voltage occurrence (active +24 V)  
(connection of the line contactor)

A display and data collector DKD-1 can be connected into the connector "T" on the top of the box. The two-way RS-232 bus and the +5 VDC supply terminal for DKD-1 are fully galvanically separated from the other circuits of the earth-leakage relay. The display DKD-1 is not connected during common operation of the trolleybus.

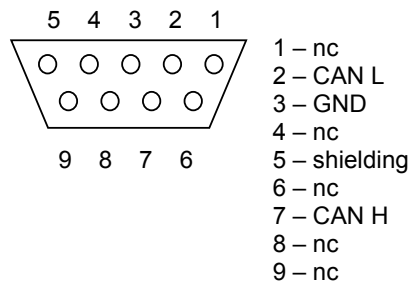
In the manual programming (setting) mode of the earth-leakage relay, there is a standard PC keyboard with a PS/2 connector connected to the adjacent connector "U". The earth-leakage relay is provided with a CAN bus. The CAN bus is used for communication with the other systems in the vehicle.

HIST-1 transmits the message J1939\_H2S\_1 and the message J1939\_H2S\_2 continually with the period of 500 ms through the bus; the messages contain an actual status of the meter, measured channel, actual measured value and status of error messages (red and yellow messages). HIST-1 is able to transmit a part of its own memory with the measured data (e.g. measured values of 1,000 V internal voltage test) or allows you to set parameters of HIST-1.

**Pin allocation of the connector "T":**

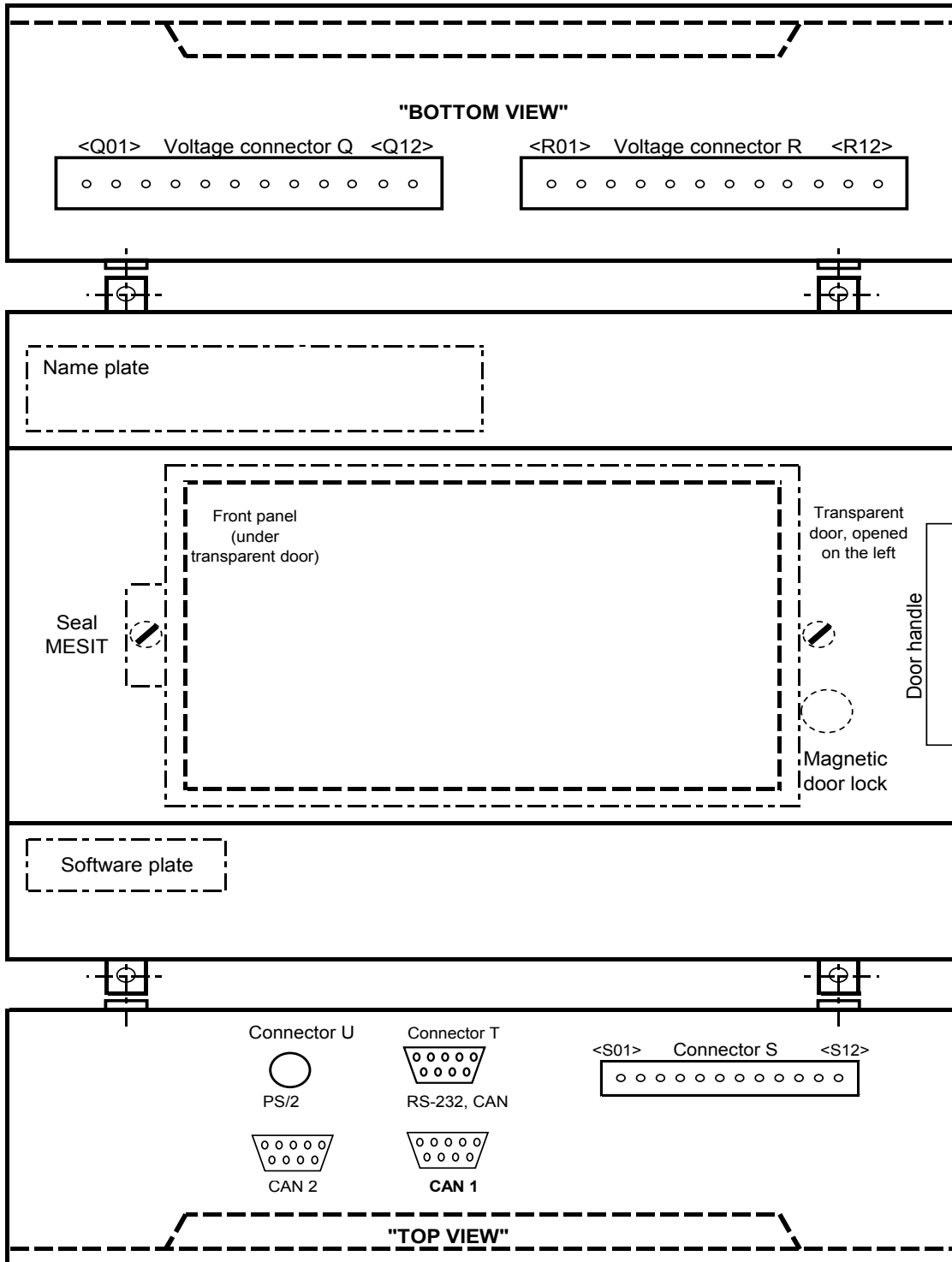


**Pin allocation of the connector "CAN 1" a "CAN 2":**



© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

Fig. 1 Views on the box of HIST-1



© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

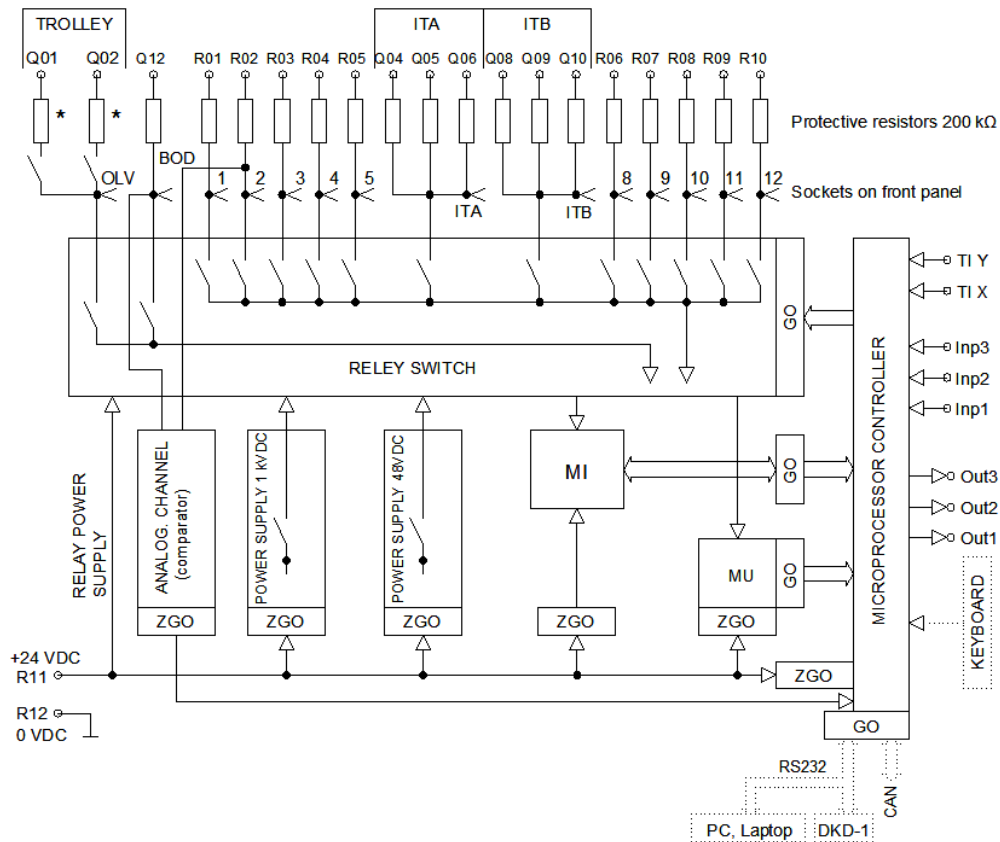
## 2 Installation of the earth-leakage relay and connection to the trolleybus

The earth-leakage relay is attached by means of four screws M6 to a non-conducting vertical or inclined (up to 45°) plate in the distribution panel. The spacings of the fixing holes are in a rectangle: horizontal dimension 177 mm, vertical dimension 220 mm. The box height is 95 mm. The cabling must be protected against short-circuits and damages due to mechanical shocks, vibrations and thermal stress. Its bends must not cause damages or continuous loading. Each of the wires running from the cable bundle must have a loop of a corresponding length securing that no tension and vibrations of the whole bundle will be transferred to the connection point (possible accidental disconnecting of connectors).

## 3 Function of the earth-leakage relay

Gradual switching over of one of 10 dead and 2 three-phase (ITA, ITB) voltage inputs against one of the two reference voltage inputs (POINT, OLV) to the measuring circuits is provided by a matrix relay switch. There is a protective resistor of 200 kΩ between each of the voltage connector contacts and sockets on the front panel that limits the current to the allowed level. So it is provided safety of workers measuring insulation resistances manually (e.g. using Megmet) but in case of external measurement using Megmet from sockets of the earth-leakage relay, it is necessary to subtract 400 kΩ from the measured value. The earth-leakage relay subtracts this value automatically during measurement.

Fig. 2 Block diagram of HIST-1



© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

\*( Note: In the earth-leakage relay HIST-1EN.C-M1 are protective resistors of value 200 kΩ, placed on leads Q01 a Q02, replaced by shorting interconnections. Protective resistors of value 300 kΩ are placed to the overhead supply.

The switching over of the voltage input combinations is controlled by a microprocessor that makes up measuring circuits of four blocks supplied from galvanic-separated power supply units (ZGOs); their control and data connection is made using optoelectric galvanic isolators (GOs):

- ◆ Analog to digital converter of peak alternating voltage (MU)
- ◆ Analog to digital converter of direct current (MI)
- ◆ power supply of measuring direct voltage of 48 VDC
- ◆ power supply of measuring direct voltage of 1,000 VDC

The microprocessor controller receives commands from two buttons on the front panel (TI X, TI Y) and from three binary inputs (Inp1, Inp2, Inp3). The signalling is transmitted to three binary outputs (Out1, Out2, Out3). It transmits data permanently into the serial channel RS-232 to display them on the display DKD-1 that can operate as a data collector. For the variant equipped with a CAN communication interface, this interface is used for communication with superior systems. The communication buses RS-232 and CAN are also galvanically separated.

The dashed drawn peripheral units allowing you to monitor operation of the earth-leakage relay or change the program functions and parameter values are not connected to the earth-leakage relay continuously. They are following:

- ◆ display and data collector DKD-1 to visualize running measurements and block data collection from the limit error memory and measurement memory of 24 insulation resistances
- ◆ standard PC keyboard with a PS/2 connector to select and adjust parameters of the earth-leakage relay

For transparency, either the LEDs controlled by the microprocessor or its standard equipment with memories and other circuits are not shown.

The microprocessor uses a clock circuit with a backup battery to keep the internal clock running to remember the day and minute of the limit error occurrence for any measured or calculated limit value.

Besides the ROM (firmware), the microprocessor has a non-destructive memory available for variable (inconstant) data (no data loss in case of a power supply failure); this memory is logically divided into three blocks:

- ◆ memory of limits – values are saved for two limits (WARNING and DANGER) for each of the input combinations, measuring methods and parameters
- ◆ memory of error limits (up to 255 records of the individual parameters) – day and minute of the limit error occurrence, combination of inputs, parameter and its measured value including the unit of measure, identification of the exceeded limit; the events are saved chronologically – when the memory is full, the oldest data are overwritten with the newest ones
- ◆ memory of measurement of 24 insulation resistances using 1,000 VDC voltage;

The microprocessor can assemble four measuring methods to each of the input combinations:

- ◆ MU measurement of foreign (external) peak voltage (coming e.g. from the trolley)
- ◆ MI measurement of foreign leakage current
- ◆ MR48 measurement of voltage from 48 VDC power supply and measurement of current, calculation of insulation resistance

- ◆ MR1k measurement of voltage from 1,000 VDC power supply and measurement of current, calculation of insulation resistance

The last measurement sequence (MR1k) can be started manually from the front panel by pressing the black button ("X") when the button ("Y") is disabled by the manufacturer. At the same time, two pre-conditions must be satisfied – the earth-leakage relay did not detect a voltage on the trolley inputs (they are connected to it beyond the electric equipment switch) and a signal is brought to the earth-leakage relay informing that the automatic circuit breaker of the electric equipment (Inp3) is on. The second condition secures that the circuit monitoring the voltage from the trolley did not detect it because the automatic unit is off! If the 1 kV voltage supply is not used, it is safely disconnected using a relay and is not power supplied.

The insulation resistance measurement using the power supply of 1,000 VDC (MR1k) can be started by the signal (Inp2) also remotely if required by the keeper but there must be a modification made on the earth-leakage relay – the red button ("Y") on the front panel must be disabled.

The microprocessor uses an interruption mode in case of a power supply failure, therefore the program can work correctly after the power supply is reconnected. Besides, it uses an external and internal unit (watch-dog) to periodically check activities – in case of an accidental failure, it restarts (resets) the program. Independently on the above mentioned measurements, the voltage between the terminal "POINT" and the channel terminal "R02" is checked in the common mode continually. This is a voltage comparator that is set at the fixed comparison voltage of 58 V – so called analogue channel (AK). Using the diagnostic program, two various ways of reaction to the interruption from the analogue channel can be set, or the analogue channel can be turned off – "analogue channel" = 0 in the additional register Status R bit. For the setting of "analogue channel – immediate reaction = 1", it is necessary to consider a delay in hundreds of milliseconds before the WARNING and DANGER is indicated. For the setting of "analogue channel – immediate reaction = 0", the time until the WARNING and DANGER is indicated is given by the parameter "D". This parameter can be set using the diagnostic program. DKD-1 and the keyboard can be used for backward compatibility. When the analogue channel is activated and the WARNING and DANGER is indicated, the earth-leakage relay records the event in the non-destructive memory of the instrument with a time mark.

#### **4 Front panel of the earth-leakage relay**

The front panel is divided into 12 fields for switched over voltage inputs and 2 fields for reference voltage inputs (each of them is framed). There is a common control and indicating (not framed) field on the right in the middle, with 2 buttons and 5 LEDs that show the reference input (POINT or OLV), whether it is measured using the voltage of 1,000 VDC and states of the output signals (WARNING and DANGER) during the running measurement to the driver. The front panel serves for the professional operator:

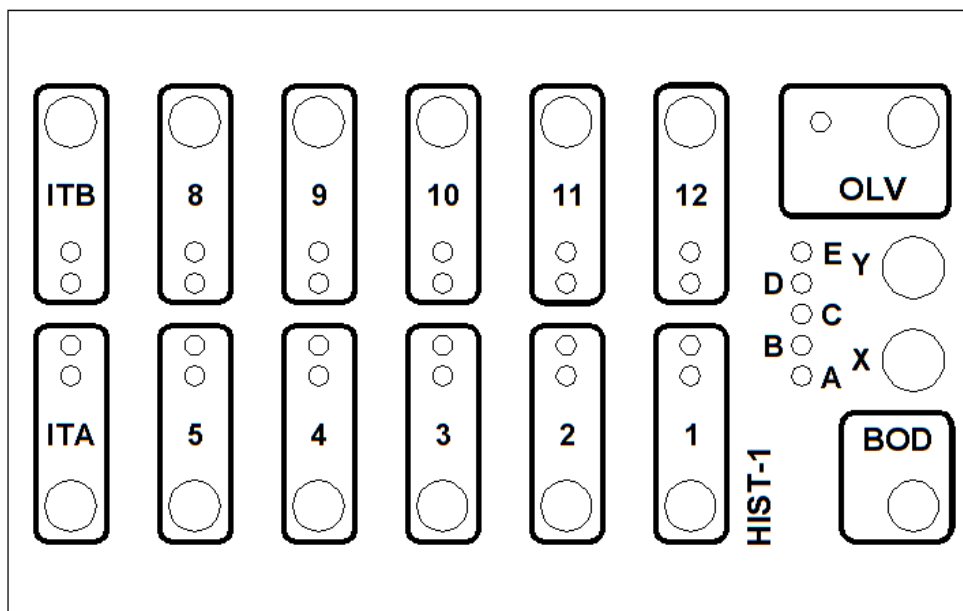
- ◆ to display results of three-band evaluation of pairs of limit values of the last measurements of all the 12 switched over voltage inputs;
- ◆ to start 24 measurements of insulation resistances of the trolleybus from the power supply of 1,000 VDC using the buttons (it can be carried out also remotely from the

vehicle computer) or to start the function test of the earth-leakage relay using the connected test fixture;

- ♦ to manually measure insulation resistances of the trolleybus in the sockets using a manual instrument when the collectors are lowered (the earth-leakage relay does not have to be disconnected), it must be stopped or turned off.

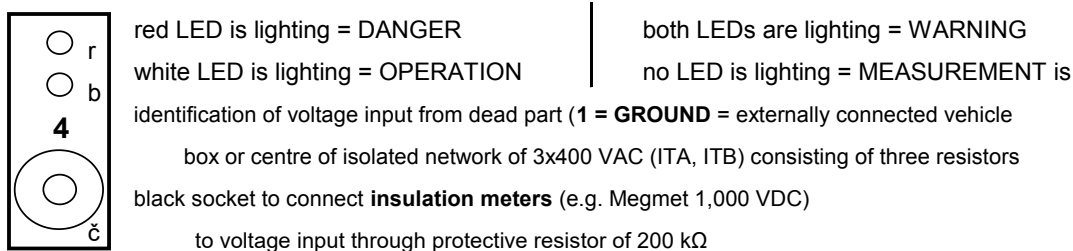
**Fig. 3 Views on the front panel of HIST-1**

The small letter identifies the colour: r = red, m = blue, ž = yellow, č = black, b = white



Field of the switched over voltage input:

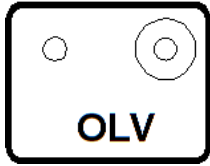
The result of the measurement is compared with the limit values and indicated by two LEDs that make recognition of four states possible.



The switched over voltage inputs from the live parts are electrical centres of the isolated alternating networks ITA and ITB that are generated by the converter in the trolleybus.

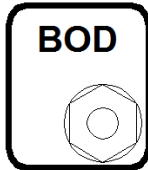
Field of the reference voltage input OLV (live part of the trolleybus):

In an insulated traction power supply system, this is an electric centre made by two resistors; in a grounded system, this is a grounded trolley collector:





red LED = voltage from traction line when automatic unit is ON  
 red socket to connect 2nd line of **insulation meter** to the centre of two resistors connected between trolley collectors, which must be LOWERED!  
 identification of **reference** voltage **input** = live part 600/750 VDC

Field of the reference voltage input POINT (dead parts of the trolleybus):



identification of **reference** voltage **input** = dead part of trolleybus  
 blue socket to connect 2nd line of insulation meter to reference  
 input through protective resistor 200 kΩ

Common indicating and control field (unbounded):

- **E** white LED = during measurement against TROLLEY = basic (1st) insulation
- D** ○ red LED = indication of output Out2 to driver = DANGER
- **C** white LED = during measurement of insulation resistances using 1,000 VDC voltage
- B** ○ yellow LED = indication of output Out3 to driver = WARNING
- **A** white LED = during measurement against BOX = additional (2nd) insulation
- Y**  <sub>r</sub> red button to confirm the start of measurement of insulation resistances using 1, 000 VDC (it must be pressed before the black button X is pressed; in case of automatic start of the test, the button is short-circuited.)
- X**  <sub>č</sub> black button to start the measurement of insulation resistances using 1,000 VDC or (when the power supply is ON) or the function check according to 8.3.3.1 of Technical specifications

## 5 Display and data collector DKD-1

The basic use of DKD-1 is to display alphanumeric data communicated by the earth-leakage relay during its operation in the trolleybus or during verification of its function for service professional workers. For operating maintenance workers, to import a block of limit error records and values of the insulation resistance measured at 1,000 V DC (substitution of the manual measurement with Megmet) gradually from the memory of the earth-leakage relays from up to eight vehicles after arrival of the trolleybuses (e.g. at a depot). Later on the workplace, to view records accumulated in its memory by two-way browsing in any of blocks (no PC is required) and export the recorded blocks to a PC and subsequently print the reports.

DKD-1 substitutes a laptop during data collection from the earth-leakage relays in the vehicles. Its advantage is its simple operation, resistance to careless handling, battery-less maintenance-free operation and small dimensions.

DKD-1 is fitted with a microprocessor and non-destructive memory (continuous power supply is not required) for data from up to eight earth-leakage relays (from trolleybuses), each with 280 records. It is in-built in a hand-held box with the following elements on the front wall:

- ◆ LCD without backlight, with 2 lines, each with 16 alphanumeric characters



- ◆ four colour buttons identified as follows  
INP (red) – BLOC (yellow) – READ (white) – OUT (green)

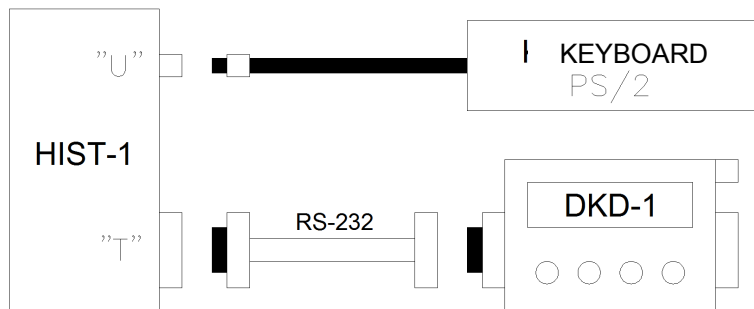
On the left side wall:

- ◆ Connector DATA INP, type Canon 9M to connect to the earth-leakage relay also through a RS-232 cable (without galvanic separation), completed with the +5 V power supply from HIST-1

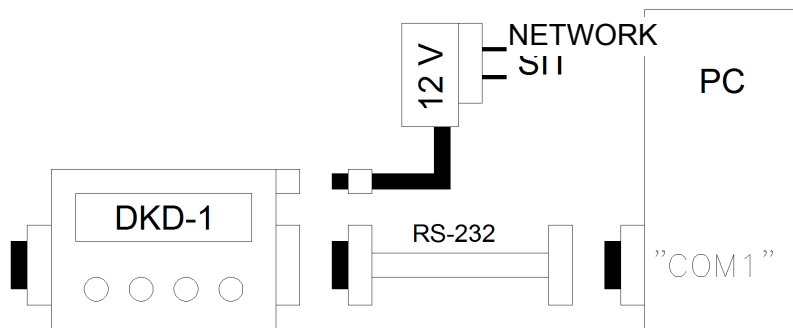
On the right side wall:

- ◆ Connector DATA OUT, type Canon 9F to connect to PC through a RS-232 cable (without galvanic separation)
- ◆ Connector Jack M, coaxial, to connect an external supply main with galvanic separation to secure autonomous operation of DKD-1 and to transfer data to PC

**Fig. 4 Connection of DKD-1 to HIST-1 to import data blocks**



**Fig. 5 Connection of DKD-1 to PC to export data blocks**



### Control of DKD-1 in four operating modes

- ◆ **Display** of actual data continuously transmitted from HIST-1

After the cable is connected to HIST-1, the initial message appears shortly on the display. Then it is not necessary to operate the buttons. The data will be displayed automatically.

- ◆ **Import** of the block of records from HIST-1 with protection against overwriting of not exported blocks

Press the yellow button BLOC repeatedly to select a block (in a clockwise direction), into which you can save the data. After you press the red button INP, the message "Importing the block" is displayed and the block is being imported and may overwrite a block saved earlier.

If there is "FULL" behind the block number, the block has not been exported yet and cannot be overwritten with new data.

- ◆ **View** of records in DKD-1 supplied from HIST-1 or from the supply main.

Use the yellow button BLOC to select a block (in a clockwise direction) and press the white button READ to shortly view the block identification including the order number of the chronologically last record, serial number of HIST-1 and registration number of the trolleybus (both of the last data are also saved in the record No. 000). Then the last record will appear that was in the memory of HIST-1 when this block was imported.

Each of the records includes:

# order number

# measured combination of voltage inputs KK with parameter identification

0 = foreign voltage    2 = resistance at 48 VDC    3 = power supply ON

1 = foreign current    4 = resistance at 1,000 VDC    5 = voltage > 58 V from

AK

over the exceeded limit identification

1 = WARNING    2 = DANGER

# parameter value and unit of measure

# date <DD/MM> and time <hh:mm> of occurrence.

Use the red (left) button INP to browse the records clockwise up or the green (right) button OUT counterclockwise down.

By pressing the yellow button BLOC, interrupt the browsing and then you can select another block.

- ◆ **Export** of the block of record to a PC

Connect DKD-1 to a PC through a cable (it cannot be connected to HIST-1 at the same time) and start the utility program. The block transfer to a PC through the standard serial channel RS-232 is asynchronous (start – stop) at the speed of 19,200 Baud, 8 bits, no parity, 1 stop bit. That makes transferring of one block within about 6 sec. possible.

After the main line is connected, the initial message will appear shortly. Use the yellow button BLOC to select a Memory block and press the green button OUT to display the message "Exporting the block" and export the block.

If the message "FULL" is behind the block number, it will disappear after the transfer is completed. You can export the same block repeatedly by pressing the green button OUT. Another block can be selected with clockwise single-step operation using the yellow button BLOC.

- ◆ **English version** (program version DKD-1 1.4)

For the use of DKD-1 abroad, you can change the communication language from the Czech into

English and vice versa. To change the language, operate the yellow button BLOC clockwise in single-step operation through the banks of 1–8 to the language selection – The message „jazyk“ or „language“ will appear on the display. Use the green button OUT to select the corresponding language version:

Language – Czech,    Language – English

and continue in the subsequent selections according to the previous paragraphs.

## 6 Diagnostic program for HIST-1

The diagnostic program DiagHIST-1 is designed for testing and configuring the function settings of the earth-leakage relay. The program also allows the user to create configuration files of the earth-leakage relay and save/read them in a binary or text format. The text format is designed primarily for printouts and it does not allow re-reading. By using the binary format of the files, it is possible to efficiently work with its configuration for various traction systems. The files are portable. The correct function is conditioned by the compatibility between the firmware version of the earth-leakage relay and the diagnostic program. For this reason, we recommend you to consult the technical support department. The latest version of the diagnostic program DiagHist-1 can be found here: <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>. The access rights are granted by the sales department of MESIT aerospace, s. r. o.

For correct function of the program, it is necessary to connect the earth-leakage relay via connector “T” to a PC (serial port RS232, e.g. COM1), using a standard communication cable of type RS232. We recommend you to use a shielded twisted pair cable and keep the cable length as short as possible. This type is delivered, for example, with the DKD-1 display kit. If the used PC does not contain any serial port RS232 (COM1), it is possible to use a transducer USB – RS232. The type of transducer to be used must also be consulted with the technical support of the diagnostic program, or the connection to the transducer must be checked for proper function in a practical test. Requirements for PC and a detailed description of the function of the diagnostic program DiagHIST-1 are given in the manual delivered with the program.

## 7 Control from the keyboard in the programming mode

The earth-leakage relay HIST-1 can be operated after the PS/2 cable of a standard PC keyboard is connected to the connector "U" on the top of the box. The following commands are available for service professional workers of the trolleybus keeper.

After the [key] is pressed ----- will be executed ----- and <displayed>

### Change from the measurement mode to the programming mode

[any] input GROUND (1) to reference POINT (LED "A") --- <PROG>  
\* \* \*

Changing over of voltage inputs – both of the LEDS of the set input go off

[cursor up] [↑] upward changing <PROG>  
[cursor down] [↓] downward changing <PROG>  
\* \* \*

Reference input changing – repeated pressing

[T] changes over POINT (LED "A") and OLV (LED "E") ----- <PROG>  
\* \* \*

### Change from the programming mode to the measurement mode

[F12] starts the measuring sequence from the start – <shows values continuously>  
\* \* \* \* \*

### Measurement in the set combination of the switch (voltage input to reference)

\* \* \*  
[N] [N] measures repeatedly the foreign voltage in (tenths) 0.1 V <nnnnn, n\_V>  
[Esc] ends the measurement ----- <PROG>  
\* \* \*

[P] [P] measures repeatedly the foreign current in (tenths) 0.1 µA  
<nnnnn, n\_uA>  
[Esc] ends the measurement ----- <PROG>  
\* \* \*

[O] measures the voltage from the power supply of 48 VDC  
calculates the resistance in kΩ ----- <Resistance: \_nnnnn\_kOhm>

[O] new measurement and calculation of resistance... OR  
[cursor up/down] keeps changing-over ... OR  
[Esc] ends the measurement ----- <PROG>  
\* \* \* \* \*

Reading and setting of upper resistance limits in the individual combination of the switch

[M]----- <limit\_01>  
[cursor up/down] changes over the input combinations <limit\_KK>  
01 – 12 to POINT (LED "A") or  
13 – 24 to OLV (LED "E")  
[Enter] displays the set resistance in kΩ for <05000>  
limit WARNING – pre-set (default) value is 5,000 kΩ  
limit DANGER is constantly set at 600 kΩ  
[F4] sets the new value for WARNING limit <----->  
[0 to 9] five-digit number in kΩ (from 01001 kΩ to 10239 kΩ), e.g. <10200>  
[F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
But if the set value is out of the limits, it displays <IMPOSSIBLE>  
and returns to [F4]

[cursor up/down] keeps changing-over ... OR <limit\_KK>  
 [Esc] ends the reading and setting of the resistance limits - - - - - <PROG>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting of voltage limits in individual combinations of the switch

[U] - - - - - <N-limit\_01>  
 [cursor up/down] changes over combinations of 01–24 <N-limit\_KK>  
 [Enter] displays the set voltage limit in V <050,0>  
 the default value is 30 V  
 [F4] sets the new value <--0>  
 [0 to 9] two-digit number in 10x V (from 01 = 010.0 V to 44 = 440.0 V  
 e.g. 10 = 100 V) <100>  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 But if the set value is out of the limits, it displays <IMPOSSIBLE>  
 and returns to [F4]  
 [cursor up/down] keeps changing-over ... OR <N-limit\_KK>  
 [Esc] ends the reading and setting of voltage limits - - - - - <PROG>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting upper voltage on the strip [L]

[U-PAS] displays the set voltage limit in V <0050>  
 preset (default) value <---->  
 [F4] sets the new value <--40>  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 [Esc] ends reading and setting of the upper voltage on the strip - <PROG>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting of current limits in individual combinations of the switch

[I] - - - - - <P-limit:01>  
 [cursor up/down] changes over combinations of 01–24 <P-limit:KK>  
 [Enter] displays the set current limit in  $\mu\text{A}$  .....<030.0 $\mu\text{A}$ >  
 the pre-set (default) value is 300  $\mu\text{A}$   
 [F4] sets the new limit value <---0>  
 [0 to 9] three-digit number in 10x  $\mu\text{A}$  (from 005 = 50  $\mu\text{A}$  to 120 = 1.2 mA  
 e.g. 010 = 100  $\mu\text{A}$ ) <0100>  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 But if the set value is out of the limits, it displays <IMPOSSIBLE>  
 and returns to [F4]  
 [cursor up/down] keeps changing-over ... OR <P-limit:KK>  
 [Esc] ends the reading and setting of current limits - - - - - <PROG>  
 \* \* \* \* \*

Resetting of pre-set (default) values of three pairs of limits of all the combinations

[X] sets default values of all limits - - - - - <Default>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting of time and date

\* \* \*  
 [3] displays time and date of internal clock- - - - - <Time>  
 in 24-hour version <hh:mm DD/MM/YY>  
 \* \* \*  
 [H] sets hours of the uniform time, waiting for insertion - - - - - <Hours>  
 [0 – 9] digit values hour:minute e.g. <23:59>

by editing the last digit, it sets a new value -----<PROG>  
 \* \* \*

[K] calendar setting, it waits, until all the characters are inserted -----<Date>  
 [0 – 9] digital values: day / month / year / day in week where Monday is 1  
 e.g. <02/09/13 /1>

by editing the last digit, it sets a new value -----<PROG>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting of the central status register Status C (8 bits)

[1] -----<STATUS: 76543210>  
 bit 7 circuit of 1st insulation 1 = forbidden 0 = allowed < 0 > default  
 bit 6 language version 1 = English 0 = Czech < x >  
 bit 5 input 3 km/h 1 = is used 0 = is not used < x >  
 bit 4 grounded network type 1 = grounded 0 = partly grounded < x >  
 bit 3 status of trolley relay 1 = according to bit 1 0 = both connected < x >  
 bit 2 trailed strip 1 = is used 0 = is not used < x >  
 bit 1 selection of relay of grounded trolley 1 = disconnect Q1 0 = disconnect Q2 < x >  
 bit 0 traction network 1 = grounded 0 = isolated < x >  
 [F4] sets the new value -----<----->  
 [1 or 0] necessary to set the whole register from bit 7 to 0  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 [Esc] ends the reading and setting of the Status C -----<PROG>  
 \* \* \* \* \*

Reading and setting of the additional status register Status R (8 bits)

[F9] -----<STATUS R: 76543210>  
 bit 7 communication CAN 1 = allowed 0 = forbidden < x > default  
 bit 6 analogue channel during the drive 1 = allowed 0 = forbidden < x >  
 bit 5 1st insulation as foreign current 1 = yes 0 = no < x >  
 bit 4 trolleybus number through CAN 1 = can be overwritten 0 = cannot be overwritten < x >  
 bit 3 ½ current limit when  
 the vehicle is stopped 1 = yes 0 = no (whole limit) < x >  
 bit 2 analogue channel 1 = allowed 0 = forbidden < x >  
 bit 1 analogue channel  
 immediate reaction 1 = yes 0 = no < x >  
 bit 0 logic of output relays 1 = open 0 = closed < x >  
 [F4] sets the new value -----<----->  
 [1 or 0] the whole register must be set from bit 7 to 0  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 [Esc] ends the reading and setting of the Status R -----<PROG>  
 \* \* \* \* \*

Time of indication of the red failure to the driver – time ERR. The range of allocation from 0 to 255 x 0.5 sec. When the value 0 is edited, this time is off.

[W] -----<TIME ERR: 0010>  
 [F4] sets the new value -----<--- x0.5 sec>  
 [0 to 255] three-digit number in seconds x 0.5 e.g. -----<010>  
 [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>  
 [Esc] ends the reading and setting of the time interval - -----<PROG>

Note: The duration of the yellow indication is the same as of the red one.  
 \* \* \* \* \*

Time when the red failure to the driver is not indicated – time ANL. The range of allocation from 0 to 25 x 10 sec. When the value 0 is edited, this time is off.

```
[Y] ----- <TIME ANL: 0003>
  [F4] sets the new value ----- <--- x 10 sec>
  [0 to 9] two-digit number in seconds x 10 e.g. <003>
  [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>
  [Esc] ends the reading and setting of the time interval ----- <PROG>
          *****
```

Time of slow analogue channel – time AN. The range of allocation from 0 to 255 x 20 msec. When the value 0 is edited, this time is off.

```
[D] ----- <time AN: 0003>
  [F4] sets the new value ----- <--- x 10 sec>
  [0 to 9] three-digit x 0.020 e.g. <200>
  [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>
  [Esc] ends the reading and setting of the time interval ----- <PROG>
          *****
```

Reading and setting of the time interval of the continuous measurement of the box-to-ground voltage in the grounded traction network in the range of 1–40 minutes; preset (default) value 10 minutes:

```
[F5] ----- <TIME T1: 10>
  [F4] sets the new value ----- <--->
  [0 to 9] two-digit number in minutes (from 01 to 40), e.g. <06>
  [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>
  [Esc] ends the reading and setting of the time interval ----- <PROG>
          *****
```

Reading and setting of the number of measurements of the box-to-ground voltage >50 VDC during the time interval of the continuous measurement, after which the red failure (DANGER) is indicated to the driver (this is a total number of voltage limit errors and it does not have to occur in immediately subsequent measurements); range of 1–40 voltage limit errors; preset (default) value 10 voltage limit errors:

```
[F8] ----- <PCZ/ERR: 10>
  [F4] sets the new value ----- <--->
  [0 to 9] two-digit number of limit errors (from 01 to 40), e.g. <20>
  [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>
  [Esc] ends the reading and setting of the number of voltage limit errors - <PROG>
          *****
```

Reading and setting of the number of limit error cycles during measurement of all the combinations of the switch, after which the red failure (DANGER) or yellow failure (WARNING) is indicated to the driver; range of 1–5 limit error cycles; preset (default) value 3 cycles:

```
[F6] ----- <PC/ERR: 3>
  [F4] sets the new value ----- <---0>
  [0 to 3] one-digit number of limit errors (from 1 to 3), e.g. <2>
  [F2] confirms the set value and saves in the memory <OK>
  [Esc] ends reading and setting of the number of the limit error cycles -- <PROG>
          *****
```

Setting of the registration number of the trolleybus

```
[F2] ----- <BUS _____ EvC:nnnn>
  [F4] sets another number <----->
```

- [0 to 9] four-digit number e.g. <3603>
  - [F2] confirms the set number and saves in the memory <OK>
  - [Esc] ends the check of registration number of the trolleybus- - - - <PROG>
- \* \* \* \* \*

Reading of the software version incl. date of issue

- [F1] displays - - - - - <V 3.09b 24/06/08>
  - [Esc] returns the programming mode- - - - - <PROG>
- \* \* \* \* \*

View of the limit error memory block

- [2] record number <ZZZ> of the last limit error<ZZZ\_KK\_P/M\_hh:mm>
  - with the time <hour:min> and date <Day/Month> <hhhhh\_unit\_DD/MM>
  - input combination number in the top line <KK> from 01 to 24
  - exceeded parameter <P> – 0 = foreign voltage
    - 1 = foreign current
    - 2 = resistance at 48 VDC
    - 3 = power supply ON
    - 4 = resistance at 1,000 VDC
    - 5 = voltage >50 V from analogue channel – only for the strip
  - exceeded limit value <M> – 1 = WARNING
  - 2 = DANGER
  - lower line shows the measured value <hhhhh>
  - and unit of measure <unit> according to the parameter
  - [cursor up/down] steps in the records clockwise or counterclockwise
  - i.e. after the record No. 255, the record No. 000 follows or vice versa
  - [Esc] ends and returns to the start of the programming mode - - <PROG>
- \* \* \* \* \*

View of the resistance measurement memory block at 1,000 VDC – TEST

- [0] the first combination of inputs <KK> = <01> - - - - <---\_KK\_P/M\_hh:mm>
  - with the time <hour:min> and date <Day/Month> <hhhhh\_kOhm\_DD/MM>
  - measurement of insulation resistances when the collectors are lowered and the line contactor is ON
  - measured parameter <P> – 4 = resistance at 1,000 VDC
  - possible exceeding of resistance limit value <M> – 0 = no limit error
  - 1 = WARNING
  - 2 = DANGER
  - the lower line shows the measured value<hhhhh> and unit of measure<kOhm>
  - [cursor up/down] steps by individual input combinations
  - from 01 to 24 clockwise or counterclockwise, i.e. combination 01 follows after 24 or vice versa
  - [Esc] ends and returns to the start of the programming mode - - <PROG>
- \* \* \* \* \*

Check of LEDs, inputs and outputs

\* \* \*

- [7] checking lighting up of LEDs
- at all the inputs on the front panel - - - - - <Red\_LED\_ON>
- [7] whole lines of LEDs are lighting alternatively <White\_LED\_ON>
- [Esc] ends and returns to the start of the programming mode - - <PROG>

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.



[6] turns on the output Out2 and LED "D" -----<Red\_ON\_\_\_\_\_>  
 i.e. signalling DANGER (red) at the driver  
 checks inputs INP1 and INP2, displays active inputs <INP1\_\_INP2\_\_\_\_\_>  
 [6] turns off/on Out2 alternately, "D" <Red\_off\_\_\_\_\_>  
 [Esc] ends and returns to the start of the programming mode -- <PROG>  
 \* \* \*

[5] turns on the output Out3 and LED "B" -----<Yellow\_ON\_\_\_\_\_>  
 i.e. it signals WARNING (yellow) at the driver  
 checks the input INP3 and displays <\_\_\_\_\_INP3> when it is active  
 [5] turns off/on Out3 alternately, "B" <Yellow\_off\_\_\_\_\_>  
 [Esc] ends and returns to the start of the programming mode -- <PROG>  
 \* \* \* \* \*

## 8 Operation of the earth-leakage relay in systems and modes

The earth-leakage relay works in two basic traction systems:

1. insulated system
  - with a strip
  - without a strip
2. grounded system
  - with a strip
  - without a strip

The combination of both systems is the so-called switched system where the earth-leakage relay is switched over by an external status signal between the insulated and grounded system.

Note: The meaning of the below used parameters "time ERR" and "time ANL" and "time AN" is explained in detail in Chapter 7.

### 8.1 Operation of the earth-leakage relay in an insulated system without a strip

The earth-leakage relay in an insulated system without a strip works in four basic modes. The necessary precondition is the correct setting of configuration registers using the setting and evaluating program of the earth-leakage relay. A recommended setting is given in the Appendix 1 of this document.

Description of individual modes:

- 1) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is not** present.  
 The earth-leakage relay measures individual insulation layers and compares them with the set limits. If it measures a value < 600 kΩ for any of the layers, it lights up the red LED on the corresponding channel. Then it continues in measuring the other layers. It indicates the status WARNING when the low value (< 600 kΩ) of the same insulating layer occurs again in the repeat by the setting of the parameter F6. It indicates the red message DANGER when it measures a low insulation value for both layers (first and second) of the same

channel, or a low insulation value of the whole vehicle during measurement of the whole insulation status – channel 13 under the above conditions. When the whole insulation status  $< 600 \text{ k}\Omega$ , it indicates DANGER continually after the time that is given by the passage through all active measuring channels to the measurement channel of the whole insulation status. As long as this failure exists, it does not continue in measuring on the other channels but remains and measuring the channel 13 continually. When the failure subsides, it continues in measuring on the individual channels. The message is over when the whole measuring cycle is completed without a failure. The WARNING status message is also reported continually as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. When the earth-leakage relay indicates a failure of the whole insulation status on an active channel, the earth-leakage relay marks this channel on the panel but it does not remain on it. It continues in measuring on the other active channels. It reports the failure to the driver after the requirement is met for the number of passages up to indication of the failure set in the configuration. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

- 2) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is** present.  
The earth-leakage relay is permanently in the position for measurement of the whole insulation status. It measures the voltage between the bodywork and the trolley centre. If the value exceeds the set voltage limit and then also the set current limit, it announces DANGER. When the failure subsides, the report is finished. The report lasts for the set time ERR and time ANL. When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. When the vehicle starts moving and the DANGER status is reported, the report is finished after the next stop of the vehicle (if conditions are met). Only one entry is written in the diagnostics of HIST.
- 3) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is** present.
  - a) All channels are measured – the second insulation in the resistance way, the first insulation – foreign voltage, foreign current. It is always reported only WARNING because DANGER is reported only after it is changed to the measurement of the “whole insulation status” through the interruption from the analogue channel.
  - b) Interruption from the analogue channel of box – trolley centre  $> 58 \text{ V}$ . When the “analogue channel” (slow) is set in the configuration of the earth-leakage relay, the time until the DANGER status is given by the parameter time AN. When the activation is not finished during this time period, the DANGER status is reported. After the failure subsides, the indication will be finished after the time of one whole measuring cycle without a failure or at the next stop of the vehicle. When the time ERR and time ANL are set, the indication will report the failure with the period of about 20 sec ON and about 20 sec OFF: When the “analogue channel – immediate reaction” is set in the

configuration of the earth leakage relay, the time until the DANGER status ranges in milliseconds (sta). One entry is written in the memory of the earth-leakage relay.

- c) The indication of the active DANGER status for the driver lasts for the set time period (time ERR and time ANL). When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. The WARNING status message is continually reported as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

- 4) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is not** present.  
The earth-leakage relay works according to point 1).

Note 1: The failure indication is set by the parameter (time ERR) in all cases and its new activation is also set by the parameter (time ANL). In all modes, the driver can turn off the audible warning during the time of the signalling but he cannot turn off the visual signalling.

Note 2: In case of a failure of the whole insulation status – channel 13, the red LED on the channel 13 does not have to light up. This status is indicated on the panel in the common signalling field and in the running communication to a superior system.

## **8.2 Operation of the the earth-leakage relay in an insulated system with a strip and in an insulated mixed system with a strip**

The earth-leakage relay in an insulated system with a strip works in four basic modes. The necessary precondition is the correct setting of configuration registers using the diagnostic program of the earth-leakage relay. A recommended setting is given in the Appendix 2 of this document.

Description of individual modes:

- 1) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is not** present.  
The earth-leakage relay measures individual insulation layers and compares them with the set limits. If it measures a value  $< 600 \text{ k}\Omega$  for any of the layers, it lights up the red LED on the corresponding channel. Then it continues in measuring the other layers. It indicates the status WARNING when the low value ( $< 600 \text{ k}\Omega$ ) of the same insulating layer occurs again in the repeat by setting of the parameter F6. It indicates the red message DANGER when it measures a low insulation value for both layers (first and second) of the same channel, or a low insulation value of the whole vehicle during measurement of the whole insulation status – channel 13 under the above conditions. When the whole insulation status  $< 600 \text{ k}\Omega$ , it indicates DANGER continually after the time that is given by the passage through all active measuring channels to the measurement channel of the whole insulation status. As long as this failure

exists, it does not continue in measuring on the other channels but remains and measuring the channel 13 continually. When the failure subsides, it continues in measuring on the individual channels. The message is over when the whole measuring cycle is completed without a failure. The WARNING status message is also reported continually as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. When the earth-leakage relay indicates a failure of the whole insulation status on an active channel, the earth-leakage relay marks this channel on the panel but it does not remain on it. It continues in measuring on the other active channels. It reports the failure to the driver after the requirement is met for the number of passages up to indication of the failure set in the configuration. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

2) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is** present.

The earth-leakage relay is continually in the position of measurement between the bodywork and the strip on two levels. When it exceeds the first limit [U1] set parametrically, it reports the WARNING status as long as the failure exists. The second strip voltage limit [U2] is set by means of the parameter [L] (50 V is set for the Czech Republic). When the strip voltage exceeds this limit, the earth-leakage relay reports the DANGER status. When the voltage drops under the value [U2] and > [U1] at the same time, the WARNING status remains. When the failure subsides, the report is finished. When the vehicle starts moving, the message WARNING will be finished after the whole measuring cycles is completed. The indication of the active DANGER status for the driver lasts for the set time period (time ERR and time ANL). When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. When the vehicle starts moving and the DANGER status is reported, this status remains up to the next stop of the vehicle. Only then the new measurement is carried out and the status is reported. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

Note: The function of the modes 1 and 2 is not influenced by the bit 6 in the additional register R (turning off the analogue channel during the drive).

3) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is** present.

a) All channels are measured – the second insulation in the resistance way, the first insulation – foreign voltage, foreign current. It is always reported only WARNING because DANGER is reported only after it is changed to the measurement of the “whole insulation status” through the interruption from the analogue channel. The channel 13 is not measured in this mode.

b) Interruption from the analogue channel of box – strip > 58 V. When the “analogue channel” (slow) is set in the configuration of the earth-leakage relay, the time until the DANGER status is given by the parameter time AN. When the activation is not finished during this time period, the DANGER

status is reported. After the failure subsides, the indication will be finished after the time of one whole measuring cycle without a failure or at the next stop of the vehicle. When the time ERR and time ANL are set, the indication will report the failure with the period of about 20 sec ON and about 20 sec OFF: When the “analogue channel – immediate reaction” is set in the configuration of the earth leakage relay, the time until the DANGER status ranges in milliseconds (sta). One entry is written in the memory of the earth-leakage relay.

- c) The indication of the active DANGER status for the driver lasts for the set time period (time ERR and time ANL). When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. The WARNING status message is continually reported as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

Note: The function of the analogue channel can be influenced in the mode 3 by setting the bit 6 in the additional register R (turning off the analogue channel during the drive). When this bit is 0 in the log, the earth-leakage relay will not respond to the strip voltage >58 V during the drive. Otherwise the function of the earth-leakage relay remains unchanged. The control of this bit can be utilized in case of mixed insulated strip system (for an example of the setting see Appendix No. 4).

- 4) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is not** present.  
The earth-leakage relay works according to point 1).

Note 1: The failure indication is set by the parameter (time ERR) in all cases and its new activation is also set by the parameter (time ANL). In all modes, the driver can turn off the audible warning during the time of the signalling but he cannot turn off the visual signalling. When the time ERR and the time ANL are set to the value = 0, the system of the report interruption to the driver is disabled. The failure is reported to the driver continually with the same conditions for turning off.

Note 2: In case of a failure of the whole insulation status – channel 13, the red LED on the channel 13 does not have to light up. This status is indicated on the panel in the common signalling field and in the running communication to a superior system.

### 8.3 Operation of the earth-leakage relay in a grounded traction system

The operation in a grounded traction system is possible with a traileed strip or without a strip. If the trolleybus is used on this system, the box-to ground voltage is measured using a grounded trolley wire.

The following conditions must be met: line contactor ON (voltage on the input Inp3), bit 0 and bit 4 of the status register (Status C) set at "1". You can select a time

interval (parameter TIME T1: in the range of 1–40 minutes, default value 10 minutes), for which only the box-to-ground voltage will be measured continuously. When the number of cases when the voltage exceeds 50 VD will be more than the set value (parameter PCZ/ERR, range 1–40 limit errors, default value 10 limit errors), the red LED "D" lights up on the front panel of the earth-leakage relay and the output Out2 transmits the red message "Isolation status failure – DANGER" to the driver's panel.

Description of individual modes:

- 1) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is not** present.

The earth-leakage relay measures only the second insulations and compares them with the set limits. If it measures a value < 600 kΩ for any of the layers, it lights up the red LED on the corresponding channel. Then it continues in measuring the other layers. It indicates the status WARNING when the low value (< 600 kΩ) of the same insulating layer occurs again in the repeat by setting of the parameter F6. The message is over when the whole measuring cycle is completed without a failure. The WARNING status message is also reported continually as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. It reports the failure to the driver after the requirement is met for the number of passages up to indication of the failure set in the configuration. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

- 2) The vehicle **stands**, the trolley voltage **is** present.

The earth-leakage relay is permanently in the position for measurement of the whole insulation status. It measures the voltage between the bodywork and the grounded trolley. Also the setting of bit 3 of the additional register R ( can be advantageously used ½ current limit when the vehicle is stopped). If the value exceeds the set voltage limit and then also the set current limit, it announces DANGER. When the failure subsides, the report is finished. The report lasts for the set time ERR and time ANL. When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. When the vehicle starts moving and the DANGER status is reported, the report is finished after the next stop of the vehicle (if conditions are met). Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

- 3) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is** present.

- a) All channels are measured – the second insulation in the resistance way, the first insulation – foreign voltage, foreign current (according to the setting of the additional register Status R– e.g. only current for the first insulation). It is always reported only WARNING because DANGER is reported only after it is changed to the measurement of the “whole insulation status” through the interruption from the analogue channel.

- b) Interruption from the analogue channel of box – strip > 58 V. When the “analogue channel” (slow) is set in the configuration of the earth-leakage relay, the time until the DANGER status is given by the parameter time AN. When the activation is not finished during this time period, the DANGER status is reported. After the failure subsides, the indication will be finished

after the time of one whole measuring cycle without a failure or at the next stop of the vehicle. When the time ERR and time ANL are set, the indication will report the failure with the period of about 20 sec ON and about 20 sec OFF: When the “analogue channel – immediate reaction” is set in the configuration of the earth leakage relay, the time until the DANGER status ranges in milliseconds (sta).

One entry is written in the memory of the earth-leakage relay.

c) The indication of the active DANGER status for the driver lasts for the set time period (time ERR and time ANL). When the DANGER status is still active, then the report is repeated for the set time period. The WARNING status message is continually reported as long as the failure exists. After the failure subsides, the message is ended after the time of the whole measuring cycle without a failure. Only one entry is written in the diagnostics of HIST.

- 4) The vehicle **drives**, the trolley voltage **is not** present.  
The earth-leakage relay works according to point 1).

The actual range of the measurement can be modified by the manufacturer that modifies the program for a specific vehicle or as required by the keeper. The limit values and other parameters can be adjusted manually from the keyboard in the programming mode or using a compatible version of the diagnostic program.

Note 1: In case of a failure of the whole insulation status – channel 13, the red LED on the channel 13 does not have to light up. This status is indicated on the panel in the common signalling field and in the running communication to a superior system.

#### **8.4 Operation of the earth-leakage relay in a switched-over traction system without a strip**

The earth-leakage relay in a switched-over system without a strip operates depending on the settings of the centralised configuration register (see Recommended setting). The firmware version (HT-7.09 and higher) for the switched-over traction system differs from the standard version of the earth-leakage relay. For switching over between the grounded and insulated traction system, it uses input 2 (S10) of the connector **S**. If there is a voltage of 0V at the input, the earth-leakage relay switches over to the grounded system. If there is a voltage of S10 +24V at the input, the earth-leakage relay switches over to the insulated traction system. Change in the logic level of input 2 (S10) always initiates **restart of the earth-leakage relay** (after completing the operation in the previously used system). It is set during the initialization depending on the logic level of input 2, either for the insulated system or the grounded system, and it continues measurement in the system from the beginning.

In this case, external keyboard (PS2) and display DKD-1 are used to change the settings of program parameters.

Note: When the traction system is switched over, the failure message of the earth-leakage relay of the system being tested at that moment is terminated. The earth-leakage relay, after it has been restarted, continues in detecting a failure status in the follow-on traction system.

Description of individual modes:

1) Switched-over insulation system.

The earth-leakage relay makes cycling of individual enabled channels. It makes a measurement, using a resistance method, on the second insulation. It measures extraneous voltage and extraneous current on the first insulation. It does not take into consideration whether the trolleybus is running or standing.

On channel 13, it measures voltage against the trolley and box centre. It also makes current measurement when the voltage is higher than the preset limit value (on channel 13).

As regards failures, channel 13 is taken as any other except that the second insulation is set to a failure immediately if a problem occurs, and the first insulation is checked for the preset number of failure measurements. Failure status is thus reported after the preset number of measurements has been reached. After giving a failure alert, it continues in measuring other channels. The failure is cancelled after one full cycle without a failure.

Note 1: For the insulated system, channel 13 has the limit values stored in the memory of channel 1 that is not used.

Note 2: Half value of the preset current value is only applicable to the overall insulation when the vehicle is standing. For the other channels, the preset limit values shall apply.

2) Switched-over grounded system.

If the trolleybus operates on this system, the voltage of the box against the ground is measured, using a grounded trolley wire.

a. The vehicle is standing; the trolley voltage is not present.

The earth-leakage relay measures enabled channels of the second insulation only, using a resistance method. It indicates the WARNING status when the low value ( $< 600 \text{ k}\Omega$ ) of the same insulating layer occurs again in the repeat by setting the parameter F6. The message is over when the whole measurement cycle is completed without a failure. The WARNING status message is also reported continually as long as the failure exists. After the failure is over, the message is terminated after the period of time of the whole measuring cycle without a failure. It reports the failure to the driver only after the requirement is met for the number of passages until indication of the failure, which is set in the configuration. Only one entry is written in the HIST diagnostics.

b. The vehicle is standing; the trolley voltage is present.

The earth-leakage relay forwards stepwise to channel 13 and remains permanently in the position for measuring the overall insulation status. The DANGER status is reported immediately after the preset conditions have been exceeded (5times in succession an overrun  $U_{\text{limit}}$  + once an overrun  $\frac{1}{2} I_{\text{limit}}$ ). The failure is cancelled after the vehicle starts moving and after the whole measurement cycle without a failure has been completed, or after turning off.



c. The vehicle is moving; the trolley voltage is not present.  
 The earth-leakage relay makes measurement of enabled channels only on the second insulation according to paragraph a).

d. The vehicle is moving; the trolley voltage is present.  
 d) All channels are measured – the second insulation using a resistance method and the first insulation – extraneous voltage, extraneous current. Only the WARNING message is reported because DANGER is reported only after changing over to the measurement of the overall insulation status on channel 13. The earth-leakage relay reports DANGER only if a voltage value >50V is detected on channel 13 during the measurement, and if a double value of the current limit value is measured after 5 measurements. In the case of failure, the earth-leakage relay remains permanently in the position for measuring the overall insulation status. The failure is cancelled only after 3 failure-free cycles.

3) Mode without a trolley.

When making measurements on the grounded system, it measures only the second insulation of the enabled channels, using a resistance method. The relay does take into consideration whether the vehicle is moving or standing.

Note 1: On a switched-over grounded system, depending on the configuration, one relay is energised and the second one is de-energised (relay on inputs Q1, Q2). For that reason, OLV indicator is not lit in the presence of trolley voltage.

**8.5 Other conditions of the function**

If the black button "X" is not pressed before the power supply is turned on, the program starts in the measurement mode when the sequence of 23 input combinations is continuously repeated:

	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>			
	3	4	5	ITA	ITB	8	9	10	11	12	against POINT		
	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	
(GROUND)	1	2	3	4	5	ITA	ITB	8	9	10	11	12	against OLV

The input GROUND is not measured to the POINT because there is an external short-circuit jumper on the connector contact R01 to the POINT (grounded traction system). It allows you to measure the POINT to OLV in the combination **13**, i.e. double insulation of the whole trolleybus.

- In each of the input combinations, you can measure:
- ◆ foreign peak voltage – coming in from an external source (usually from the trolley)
  - ◆ foreign current – leakage through a damaged or moist isolation
  - ◆ voltage and current from the 48 VDC power supply and calculation of insulation resistance

If the limits WARNING or DANGER are exceeded during any of the measurements, the corresponding pair of LEDs lights up on the front panel. When the

failure lasts for a set number of subsequent measuring cycles (parameter PC/ERR, 1–5 cycles, default value of 3 cycles), an entry will be written in the limit error memory and the total signal for the driver will be enabled (according to conditions specified in 8.1, 8.2).

An exception is made by the combination using the input GROUND on the front panel, to which the box potential is connected. It allows you to measure the whole insulation resistance of the trolleybus in step 13, however only when the collectors are lowered (both grounded and insulated traction system).

When the trolleybus is driving, only foreign voltage and then foreign leakage current is measured in the step 13, according to the setting of the additional register Status R. The step 01 is not measured at all (it is omitted) because it is short-circuited.

## 8.6 Configuration of the earth-leakage relay

The correct function of the earth-leakage relay is a necessary pre-requisite for the correct and reliable function of the earth-leakage relay under conditions of the traction operation. The figure of the Appendix No. 1 shows the currently applicable configuration for an insulated system without a strip and the figure of the Appendix No. 2 shows the configuration for the insulated system with a strip. The user can correct the configuration of the earth-leakage relay and modify the earth-leakage relay using the diagnostic program. However, then the user takes the responsibility for the changed behaviour of the earth-leakage relay and its impact on the safety of operation. I recommend that you consult every change in the configuration with the manufacturer of the vehicle or of the earth-leakage relay as well, and make the change only after mutual approval. At the same time, I recommend archiving these changes and always recording them in the updated operating instructions.

## 9 Measurement of insulation resistances using 1,000 VDC voltage

### External Megmet measurement:

Using the Megmet in the instrument sockets of the front panel (you do not have to disconnect the earth-leakage relay (up to 1,000 VDC), you can manually measure insulation resistances of individual layers of the basic (1st) and additional (2nd) insulations of the trolleybus against the vehicle box or the primary system of 600 V (750 V), or the total insulation (e.g total insulation: the socket OLV against the socket POINT). Because each of the sockets is connected to the trolleybus circuits through a protective resistor of 200 k $\Omega$  for safety reasons (see the block diagram p. 7), you must subtract 400 k $\Omega$  from the measured value.

The measurement is usually taken before the vehicle leaves the depot or after it returns to the depot. The measurement can be taken only when the earth-leakage relay is off (!) and the collectors are lowered. The results are written in a report.

Note: In the earth-leakage relay HIST-1EN.C-M1 are protective resistors of value 200 k $\Omega$ , placed on leads Q01 a Q02, replaced by shorting interconnections.

## Manual measurement using 1,000 V voltage from the internal power supply of HIST-1:

When the earth-leakage relay is on (but the collectors are lowered and the line contactor is on) and works in the measuring mode, you can start the sequence of 1,000 VDC voltage measurement of insulation resistances using the button from the front panel. The voltage is generated in the earth-leakage relay.

After the (black "X") button is pressed, the measurement of the additional and basic insulation using the voltage 1 000 V DC is started. You can watch results of the measurement on pairs of LEDs. The results are numerically saved in the memory block of the resistance measurement. DKD-1 can load them from there in its internal memory, they can be viewed there and then exported to a PC to print reports and for other evaluations. The recorded resistance values are correct because the values of the protective resistors are already subtracted. After the 1,000 V voltage measurement of resistances is completed, the earth-leakage relay changes over to the operating measuring mode. The programming mode can be used also to measure resistances of individual insulation layers using the DKD-1 display and keyboard (see chapter 6). 6).

## Automatic measurement of insulation resistances using 1,000 VDC voltage:

If required by the keeper, the measurement of insulation resistances using the 1,000 VDC internal power supply can be also started remotely. You can start the measurement from the control system of the trolleybus by connecting the +24 V voltage to the input S10 of the earth-leakage relay. After the 1,000 VDC voltage measurement of resistances (if there is no 24 V voltage on the input S10 24 V from the control system of the trolleybus), the earth-leakage relay changes over automatically to the operating measuring mode. However, for this measurement, the manufacturer must modify the earth-leakage relay by disabling the function of the red button ("Y") placed on the front panel (by short-circuiting).

When the earth-leakage relay is connected to the CAN bus, the 1,000 V test can be controlled using the communication command. The pre-condition of the disabled button "Y" must be also satisfied. Earth-leakage relay transmits a message about the 1,000 V tests to the CAN bus during the measuring cycle. When the measuring cycle is finished a message is sent and if there are not any other requirements, interruption of the measuring cycle continues. For HT-5.47 later versions applies that the 1,000 V test can be interrupted and put into the operating measurement at any time when controlled through the CAN bus. The HT-5.47 and its older versions have to finish the 1,000 V test. If the test is interrupted, the configuration of earth-leakage relay needs to be restored.

## 10 Internal diagnostics of HIST-1

Description of the hardware and software watchdog HIST.

### 1. HW watchdog

The hardware watchdog is a functionally independent unit on the processor. It is directly connected to the input RESET of the processor. Its task is to independently watch the program run. Its function is set to the maximum period of 600 (1200 ms). When the processor does not transmit a refreshing signal, the hardware watchdog calls the processor reset to prevent the communication to

the superior system. This process is repeated cyclically and HIST does not communicate during the reset time. The hardware reset unit works also as a supply voltage watchdog. When this voltage drops under the set limit, it results in the permanent reset of HIST and the communication to the superior system through the CAN bus is disabled.

## 2. SW watchdog

The HIST processor has an implemented internal software watchdog. After the supply voltage is turned on, this internal watchdog is initialized during the initialization of HIST. This is a decrementing counter that is fixed set at the value giving the time 5 msec. During operation of the processor, its regular decrement occurs, independent on the program run (derived from time circuits of the processor). When the counter value reaches the comparison value, the program run is reset. When during operation of the program, an entry in the watchdog occurs, the watchdog counter is set to the starting value and the whole cycle is repeated.

During the reset, HIST does not transmit any data through the CAN bus. After the reset is completed, the peripherals are initialized and HIST sets the initialization flag on the CAN bus. Then the output test (WARNING, DANGER, LED indication) follows. After this test is completed, HIST stops transmitting the initialization to CAN and changes over to the operating mode.

Description of the function "INTERNAL ERROR of HIST" – Byte1, bit6 (J1939\_H2S\_1)

For the correct function of the measurement, the earth-leakage relay generates its own measuring voltage of 48 VDC. This voltage is used for the measurement and calculation of impedances in the individual measured channels of the first and second insulations. This voltage is always tested after the supply voltage is turned on (the vehicle supply +24 V is turned on, or HIST is reset) during its initialization. According to the result of the test, the earth-leakage relay sets the above bit to 0 – failure-free status, or 1 – HIST reports an internal error (HIST remains in the frozen status – the measurement is not running and HIST measures the supply voltage of 48 V DC. All white and red LEDs light up, except LEDs B, C and D). When this measuring voltage fails during normal operation, all measured channels will report the WARNING status or also DANGER status during the impedance measurement.

## 11 Conditions to hand over the earth-leakage relay for repair

The earth-leakage relay is delivered as a compact unit that has no easily replaceable parts. Therefore the spare parts are not offered. – The repairs are carried out only by the manufacturer. The delivered accessories include three counter parts of external connectors. If specially required, the following can be delivered:

- ◆ Service set including
  - Test fixture
  - Display and data collector, type DKD-1
  - Serial channel cable RS-232
  - Supply main 12 VDC / 0.5 A
  - PC keyboard PS/2
  - Operating instructions DKD-1

When a defect is detected, a report must be written, in which you must specify: trolleybus where the earth-leakage relay was installed, type or symptom of the defect or failure, whether it appears accidentally or systematically, repeatedly, number of operating hours or another data about the operating time. The product must be correctly packed up in a package box and transport package. If a complaint is lodged within the specified business guarantee, the letter of guarantee must be enclosed to the claimed product.

The business guarantee applies to defects of the products due to production that result in its failure under operating conditions given in the specifications for HIST-1.

The business guarantee does not apply to defects and failures caused by unprofessional or forcible handling and non-observance of operating or storage conditions that are given in the corresponding specifications.

The business guarantee does not apply to deterioration of properties or damage of the product that were caused by the user or someone else or that were caused by an unavoidable event.

Note 1: The current version of the diagnostic program DiagHist-1 can be found here: <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>. The access rights are granted by the sales department of MESIT asd, s. r. o.

## 12 Maintenance, functional test, lifetime of the earth-leakage relay and of the battery

**Maintenance of the earth-leakage relay** – the earth-leakage relay does not require maintenance during its lifetime if the regulations of technical conditions NH 9090-0 third edition, are observed.

**Function control:** is carried out using 3027-800-01 Pkon1 testing equipment, which can be ordered from the manufacturer. The period for the function control is 2 years unless a repair was performed on the unit.

**Functional test of the earth-leakage relay** is performed using a testing system 3027-800-01 Pkon1, which can be ordered from the manufacturer. Part of the Pkon1 testing system is the functional test guide “TEST OF THE EARTH-LEAKAGE RELAY OF THE TROLLEYBUS USING 3027-800-01 PKON1“, which is available at <https://www.mesitasd.cz/dokumenty-pro-hist-1>.

**Earth-leakage relay lifetime** is 15 years from the day of manufacture. It is possible to prolong the lifetime of the device for 5 years after assessing the technical condition of the device by the manufacturer.

**Calibration** of the current transmitter is done in the following cases:

- in operation during the first run
- after repair
- when replacing the firmware and configuration
- before function control and after battery replacement

**Expected lifetime of battery** is 15 years if the earth-leakage relay is in operation. If the device has not been used for more than 5 years a check of the backup battery needs to be done.

**Note:** The control function, calibration and replacing the backup battery can be charged only factory trained person or authorized personnel from MESIT.

# Appendix No. 1 Recommended configuration for an insulated system without a strip

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\izolovana\_soustava\_bez\_pasku.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr. rezistor trol.přív.:

Doba měření uzem. sítě[min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříně-zem:

Čas a datum změny parametrů: 25/06--11:08

Čas a datum výpisu: 07/11--11:50

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]:

Doba trvání poplachů: (0-254) [x0.5s]:

Čas pomalého analogu: (1-255) [x0.02s]:

Horní napětí pásku: (0-100V):

**Nastavení** ✓

PC **25.6.2015 11:08:57**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečení páske
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudu při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

## Appendix No. 2 Recommended configuration for an insulated system with a strip

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\Banská\_Bystrica.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr.resistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě[min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříň-zem:

Čas a datum změny parametrů: 21/05--14:28

Čas a datum výpisu: 28/11--10:53

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]

Čas pomalého analogu: (1-255) [x0.02s]

Horní napětí pásku: (0-100V)

**Nastavení** ✓

PC **24.6.2015 10:19:1**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5,2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečení páskek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudů při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**



### Appendix No. 3 Recommended configuration for a grounded system

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\rim.123

Výčet    Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr.resistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě(min.):

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skříňzem:

Čas a datum změny parametrů: 30/04--12.52

Čas a datum výpisu: 28/11--10.53

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]

Čas pomalého analogu: (1-255) [x0.02s]

Horní napětí pásku: (0-100V)

**Nastavení** ✓

PC **25.6.2015 10:59:38**

Nastav čas HISTU dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13		<input type="checkbox"/>	2000	50	300
02		<input type="checkbox"/>	2000	50	300	14		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05		<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17		<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09		<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21		<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23		<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12		<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24		<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzeměné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečený pásek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudu při tichlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

**Poznámka**

## Appendix No. 4 Example of configuration for an insulated mixed system with a strip

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

Vyčtená data, konfigurace Histu - C:\Program Files (x86)\hist\konfigurace\bratislava\_c.123

Výčet  Nastavení

Sér. čís.

Číslo vozu:

Ochr.resistor trol.přív.:

Doba měření uzem.sítě[min.]:

Počet okruhů na vyvolání chyby:

Počet měření skřín-zem:

Čas a datum změny parametrů: 09/06--13:08

Čas a datum výpisu: 15/01--13:35

Nast. kanálu 13 - doba komp. kapacit.:

Čas kdy není akt. an. kanál (0-25) [x10s]

Doba trvání poplachu: (0-254) [x0.5s]

Čas pomalého analoгу: (1-255) [x0.02s]

Horní napětí pásku: (0-100V)

**Nastavení** ✓

PC **24.6.2015 10:32:3**

Nastav čas HISTu dle PC - fw < 5.2.x

Vymazání paměti - 00

Programovací režim

Default hodnoty nastavení

Restart po nastavení

Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]	Kanál	Stav	KC	R limit[kOhm]	U limit [V]	I limit [uA]
01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	50	450
02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
07	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
08	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2000	30	450
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2000	30	300

**Hlavní stavový registr**

- 7 Okruh první izolace
- 6 Jazyková mutace
- 5 Vstup 3km/h
- 4 Druh uzemněné sítě
- 3 Stav relé troleje
- 2 Vlečený pássek
- 1 Volba relé uzem. troleje
- 0 Trakční síť

**Pomocný stavový registr**

- 7 Komunikace na CAN
- 6 Analogový kanál za jízdy
- 5 1. izolace jako cizí proud
- 4 Přepis čísla trolejbusu přes CAN
- 3 1/2 proudů při rychlosti při zastavení vozidla
- 2 Analogový kanál
- 1 Analogový kanál - okamžitá reakce
- 0 Logika výstupních relé

Poznámka

### Note to Appendices 1 to 4:

On vehicles, there may occur parasitic capacitances and there are capacitors installed, which manifest themselves on some layers (channels) of the insulation. In case of standard measurements of these channels, the earth-leakage relay reports an error (capacitance loading/unloading), and therefore, the capacitance compensation function was implemented for all channels. These channels are activated by “checked” box at the desired channel in the column **KC** – capacitance compensation. At the same time, it is necessary to set a common value for the **capacitance compensation time**. Typical value is **10** and it is common for the activated channels and for channel 13. In fact, it means the time of measurement is extended (by the number of repetitions of the measurement) on the channel where the measured value corresponds to the insulation fault, allowing thus balancing of the electrical conditions on the monitored channel.

## LOG OF CHANGES

Change No.	Date of validity	Made				Note
		on page	in article	date	signature	
1	13. 11. 2013	Page 6.	3	13. 11. 2013	Mlejnský	Modification of the block diagram HIST-1.
2	20. 11. 2013	Page 23, 24.	8.3	20. 11. 2013	Mlejnský	Description of the behaviour of HIST in a grounded system added.
3	24. 1. 2014	Page 20, 22.	Purpose of the manual, chapters 8, 8.1.3, 8.2.3a 8.2.3b, 8.3.3	24. 1. 2014	Mlejnský	Purpose of the manual, note to the used designation, way of ending the failure DANGER, measurement of the channel 13.
4	18. 2. 2014	Page 17, 23, 24, 34	Meaning of bit 6 of the additional register R, chapter 8.2.2, 8.2.3, Appendix No. 5.	18. 2. 2014	Mlejnský	Changed meaning of bit 6 of the additional register R – control of function of the analogue channel during the drive (for FW HT-5-46 and higher).
5	25. 3. 2014	Page 22, 24, 26.	A "note" added in chapters 8.1, 8.2, 8.3.	25. 3. 2014	Mlejnský	Added explanation of the red LED indication on the channel 13 during the total insulation failure.
6	25. 5. 2015	Page 28	"Automatic measurement of the insulation resistance"	25. 5. 2015	Mlejnský	Added explanation of the guard interrupted when an internal test 1000V in auto insulation resistance measurement.
7	25. 6. 2015	Page 33, 35	Appendix No. 1, Appendix No. 2, Appendix No. 3, Appendix No. 4	25. 6. 2015	Mlejnský	Update of annexes is based on currently used configurations
8	15. 7. 2015	Page 8, 28	Block sch. HIST-1, Measurement of insulation resistances using 1,000 VDC voltage	15. 7. 2015	Mlejnský	Update for the HIST-1EN.C-M1 type
9	18. 8. 2015	Page 32	Added chapter 12.	18. 8. 2015	Mlejnský	At the request of the Hungarian approver TUV.
10	12. 1. 2016	Page 37	Added Appendix 6.	12. 1. 2016	Sukup	Description of versions for the Logo modifications.
11	14. 1. 2016	Page 37	Appendix 6	14. 1. 2016	Sukup	New version HIST-1EN.C-M1Z, modified description of the version HIST-1EN.C-M1.
12	22. 1. 2016	Page 35	Appendix 4	22. 1. 2016	Mlejnský	Explanation to the function of capacitance compensation added.
13	26. 4. 2016	Page 7	Chapter 3	26. 4. 2016	Mlejnský	Modified block diagram HIST-1, input Q01.
14	24. 2. 2017	Page 3 Page 4	Chapter 1 a/Door transparency b/Number of seals c/Connection of connector S	24. 2. 2017	Mlejnský	a/ Door painted in black colour b/ One seal from manufacturer c/ Note added on alternative function of input S10 on connector S
15	12. 5. 2017	Page 26	Added Chapter 8.4	12. 5. 2017	Mlejnský	Operation of the earth-leakage relay in a switched-over system without a strip.
16	13. 6. 2017	Page 27	Chapter 8.4, termination of fault on a grounded system	13. 6. 2017	Mlejnský	Details on the termination of fault in the grounded system when vehicle is in standstill under trolley voltage.
17	26. 6. 2017	Page 30	Chapter 9	26. 6. 2017	Mlejnský	"Evaluation of the test 1000

© No third party is entitled to exercise priority claims under the law or contractual relation, all rights regarding the content of this document belong to MESIT asd, s. r. o. All rights of disposal, particularly to copy or distribute, are reserved.

						VDC" added.
18	11. 09. 2017	Page 26 Page 4 Page 28	Chapter 8.4 Chapter 1 Note 1	11. 09. 2017	Mlejnský	- Details on the function of the earth-leakage relay in a switched-over traction system without a strip for version FW HT-7.09 and higher. - System switchover is valid for all versions FW HT-7.xx for Pilsen. - Note added.
19	19. 09. 2017	Page 14	Chapter 6	19. 9. 2017	Mlejnský	Information added on conditions for the use of diagnostic program DiagHIST-1.
20	22. 09. 2017	Page 15	Chapter 7	22. 09. 2017	Mlejnský	Information added on the program configuration via keyboard and display DKD-1.
21	18. 09. 2017	Page 29 Page 32	Chapter 9 Chapter 11	18. 09. 2017	Mlejnský	- Details on manual start of the test 1000V: „After pressing both buttons (black "X", red "Y")...“ - Details on access to the diagnostic program DiagHIST-1. - Reference to testing instructions.
22	18. 09. 2017	Page 37 Page 37	Appendix 4 Note to Appendices 1 to 4	18. 9. 2017	Mlejnský	- Changed name of the appendix: "Example of configuration for a mixed system with a strip" - Details on the function of capacitance compensation described in the note to Appendices 1 to 4.
23	18. 12. 2017	Page 1 Page 4 Page 18	Cover sheet. Chapter 1. Chapter 7.	18. 12. 2017	Mlejnský	Corrected version of the manual. General information added on the functions of connector „T“. Name of the variable PCZ/ERR added.

#### Appendix 6: Description of versions HIST-1EN.C

Version	Description
HIST-1EN.C	Basic version.
HIST-1EN.C-Z	TROLLEY wire connected to channel 2. (Zlín).
HIST-1EN.C-G	Painted DPS (Mexico).
HIST-1EN.C-M1	Higher electrical strength according to NH 9090-01, edition 3 dated 14. 4. 2015 and omitted resistors 200 kΩ on terminals Q1, Q2 (Hungary).
HIST-1EN.C-M1Z	Higher electrical strength according to NH 9090-01, edition 3 dated 14. 4. 2015 and omitted resistors 200 kΩ on terminals Q1, Q2 and trolley wire connected to channel 2 (Zlín).