



Witold Ślirz, Grzegorz Dąbrowski,
Grzegorz Jasiński, Łukasz Baran

Recomandat de Asociația
Română a Electricienilor



TESTAREA ÎN SIGURANȚĂ A DISPOZITIVELOR ELECTRICE

TESTAREA DISPOZITIVELOR ELECTRICE
CONFORM STANDELELOR ȘI NORMATIVELOR
UTILIZÂND INSTRUMENTELE PAT-800 ȘI PAT-805



Cuprins

1.	Introducere	3
2.	Testarea echipamentelor electrice conform standardelor și normativelor	3
3.	Clasificarea echipamentelor electrice	5
4.	Intervalele pentru testare	5
5.	Testarea sculele electrice	7
5.1	Tipul testelor	7
5.1.1	Inspectia vizuala	7
5.1.2	Teste de funcționare fără sarcină	9
5.1.3	Testarea conductorului PE	9
5.1.4	Testarea rezistenței de izolație	12
5.1.5	Testarea curentului de scurgere	15
5.1.6	Măsurarea tensiunii, curentului și puterii	19
6.	Testarea cablurilor prelungitoare	19
7.	Testarea aparatelor de sudură	20
7.1	Standarde și coduri	20
7.2	Desfășurarea testelor	21
7.2.1	Verificarea vizuală	21
7.2.2	Testarea conductorului PE	21
7.2.3	Măsurarea rezistenței de izolație	21
7.2.4	Testarea scurgerilor de curent	23
8.	Instrumentele Sonel PAT-800 și PAT-805	24
9.	Accesorii pentru instrumentele Sonel din seria PAT-8xx	29
10.	Înregistrarea și documentația testelor cu software -ul Sonel PAT	32
11.	Rezumat	39

1. Introducere

În viața de zi cu zi, suntem înconjurați de dispozitive electrice, iar testarea periodică a acestor dispozitive este importantă pentru a menține eficiența echipamentelor și pentru a asigura funcționarea în siguranță a echipamentului. În timp ce utilizați echipamentul, este important să realizați pericolele ce le implică funcționarea incorectă a echipamentului.

Fiecare producător de echipamente electrice este obligat să proiecteze și să fabrice produse proprii în conformitate cu standardele care le asigură funcționarea sigură și eficientă.

În timpul procesului de fabricație a echipamentului, asupra echipamentului produs se efectuează o “încercare de tip” pentru a verifica conformitatea cu standardele de siguranță în vigoare. Dar siguranța nu poate fi garantată pe toată durata de viață, în conformitate cu diferite situații, cum ar fi deteriorarea părților izolatoare, etc.

În consecință, luând în considerare multe lucruri insuficient cunoscute cu privire la cerințele și metodele de testare a siguranței dispozitivelor electrice, ne-am decis, pe baza experienței noastre, a cerințelor legale și a cunoștințelor în domeniu, să elaborăm această publicație care completează informațiile insuficiente pentru a permite celor responsabili de starea tehnică a echipamente electrice să-și aprofundeze cunoștințele în acest domeniu.

Această publicație descrie riscurile implicate de o stare tehnică proastă, oferă o clasificare a dispozitivelor electrice, metodele de încercare și intervalele și cerințele legale pentru efectuarea acestor teste. La sfârșitul lucrării sunt prezentate, instrumentele de măsurare și softul de documentare și gestionare a bazei de date.

2. Testarea echip. electrice, conform standardelor și normativelor.

Multe persoane consideră că este dificil să se precizeze normele sau actele juridice referitoare la testarea periodică a dispozitivelor electrice. În primul rând, acest lucru se aplică la scule electrice, deoarece au suferit modificări în țările UE există reglementări diferite și în unele din acestea sunt ambigue. Exemplu în acest sens este Norma Europeană 60745-1, care se referă la încercări de tip și teste ale produselor finale fabricate de către producătorii de scule electrice, fără nici o mențiune despre testele în timpul exploatării.

Rețineți că nu numai sculele electrice ar trebui să fie testate. Prolungitoarele, echipamentele de birou sau de bucătărie, precum și mașinile unelte sunt la fel de predispuse la pericole.

Informații privind exploatarea, întreținerea și testele pot fi găsite în manualele de utilizare, dar, așa cum arată practica, tot ce poate fi găsit acolo este, de obicei, o scurtă notă privind îngrijirea obligatorie și testarea stării tehnice, sau sunt manuale unde toate acestea nu sunt incluse. De asemenea este dificil de a colecta și citi instrucțiunile de la zeci de dispozitive diferite de la diferiți producători.

Ce este de făcut? Există o obligație de a urma regulile tehnice general acceptate. Nu este o greșală să se aplice standarde obligatorii în alte țări, cum ar fi DIN VDE 0701 -0702 (VDE 0701 -0702): 2008-06 Inspectia după repararea, modificarea de echipamente electrice - echipamente electrice de testare periodică, mai ales că instrumentele de testare pentru astfel de măsurători utilizează, în cele mai multe cazuri, procedurile de încercare elaborate în baza standardelor germane sau britanice.

Dispoziții obligatorii în țările UE, reglementează proiectarea, funcționarea, întreținerea de echipamente electrice și reglementează modul de operare și de efectuare a testelor periodice.

În acestea se prevede în mod explicit că proprietarul (administratorul companiei, utilizatorul casnic) este în întregime responsabil pentru utilizarea în condiții de siguranță a utilajelor și echipamentelor. În scopul de a afla dacă dispozitivele sunt sigure, verificările periodice și încercările trebuie să fie efectuate în conformitate cu standardele.

Extras prevederi legale în cazul echipamentelor de lucru (HG 1146/2006):

- 1) Angajatorul este obligat să ia măsurile necesare pentru ca echipamentele de muncă a căror securitate depinde de condițiile de instalare să fie supuse unei verificări inițiale, după instalare și înainte de prima punere în funcțiune și unei verificări după fiecare montare într-un loc de muncă nou sau pe un nou amplasament, efectuate de persoane competente, în conformitate cu legislația și/sau cu practicile naționale, în scopul asigurării unei instalări corecte și a bunei funcționări a acestor echipamente de muncă.
- 2) Pentru a garanta că cerințele de securitate și de sănătate sunt respectate și orice deteriorări sunt depistate și remediate la timp, angajatorul este obligat să ia măsurile necesare pentru ca echipamentele de muncă, care sunt supuse unor influențe ce pot genera deteriorări susceptibile de a fi la originea unor situații periculoase, să facă obiectul:
 - a) unor verificări periodice și dacă este cazul, unor încercări periodice efectuate de persoane competente, în conformitate cu legislația și/sau cu practicile naționale;
 - b) unor verificări speciale, efectuate de persoane competente, în conformitate cu legislația și/sau cu practicile naționale, de fiecare dată când s-au produs evenimente excepționale susceptibile să aibă consecințe dăunătoare asupra securității echipamentului de muncă, cum ar fi modificări ale procesului de munca, accidente, fenomene naturale, perioade prelungite de neutilizare.
- 3) ăezultatele verificărilor trebuie să fie înregistrate și puse la dispoziția Ins. Muncii la solicitarea acesteia. Ele trebuie păstrate pe o perioadă de timp corespunzătoare în funcție de recomandările sau specificațiile producătorului.
- 4) Dacă echipamentele de muncă respective sunt utilizate în exteriorul întreprinderii, acestea trebuie să fie însoțite de dovada realizării ultimei verificări.

STANDARDE PRIVIND SIGURANȚA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702): 2008-06 Inspecția după reparare, modificarea de echipamente electrice - instrumente de testare periodică a echipamentelor electrice.

DIN VDE 0751:2001 Încercările inițiale și periodice ale sistemelor și echipamentelor electrice medicale .

SR EN 60745-1:2003 Unelte electrice cu motor portabile. Securitate

SR EN 60950:2002 Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate.

EN 60990:2002 Metode de măsurare a curenților de atingere și a cond. de protecție

EN 62353 Echipamentul electric medical - Inspecția periodică și încercări după repararea echipamentelor electrice medicale.

SR EN 60601-1-1-2003 Aparate electromedicale. Partea 1-1: Cerințe generale de securitate. Cerințe de securitate pentru sistemele electromedicale.

EN 60974-4: 2009 Echipament de sudare cu arc. Partea 4: Inspecție și încercări în funcțiune..

STAS 2612 -87 Protecția împotriva electrocutării. Limite admise

I7 - 2011 cap. 8 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor - Verificarea și întreținerea instalațiilor electrice

3. Clasificarea echipamentelor electrice

Tabelul de mai jos clasifică aparatele electrice funcție de modul de utilizare a acestora și le plasează în raport cu standardele corespunzătoare.

	Verificări inițiale	Teste după service				Verificări periodice							Tipuri de teste/ procedura de testare				
		DIN VDE 0701:0702	DIN VDE 0751:2001	EN 62353	IEC 60601	DIN VDE 0701:0702	PN-88:06-08:08:1988	DIN VDE 0751:2001	British Standards	EN 62353	IEC 60601	PN-EN 60974-4	DIN EN 60950:50116	DIN EN 61010	DIN EN 60335:50106	PN-EN 60745-1	IEC 60601
Echipament testat la standarde	DIN VDE 0751:2001																
Echipament de laborator		●				●			●								
Echipament măsurare		●				●			●				●				
Echipament generare tensiune		●				●			●								
Scule electrice		●				●	●		●						●	●	
Echipament încălzire		●				●			●						●		
Scule electrice de putere		●				●	●		●						●	●	
Lămpi		●				●			●						●		
Echipamente multimedia și telecomunicații		●				●			●						●		
Cable, prelungitoare, derulatoare etc.		●				●			●						●		
Echipamente pentru IT și de birou		●				●						●					
Echipamente electrice medicale	●		●	●	●			●		●	●						●
Echipamente de sudură												●					

Tabel 1. Tipul dispozitivelor testate – Teste – Standarde și coduri.

4. Intervale verificări.

Înainte de toate trebuie precizat că utilizatorul este acela care trebuie să decidă cu privire la intervale de verificare. Multe companii au sistemele lor de calitate puse în aplicare, care precizează procedurile de înregistrare și testare a siguranței electrice a echipamentelor.

Testarea frecventă a acestor echipamente îmbunătățește siguranța lor de operare, dar aceasta crește costurile de operare. Prin urmare, în cazul unui număr mare de dispozitive, aceasta merită a le clasifica pentru utilizările speciale.

Reglementările obligatorii în diferite țări ale UE, sunt ușor diferite, cu toate acestea, cele mai multe dintre ele, definesc necesitatea de a efectua următoarele teste.

Există doua tipuri de teste:

- Verificări curente** - se efectuează de fiecare dată înainte de punerea în funcțiune a unui echipament electric, precum și pentru echipamentele electrice din clasa I și II de protecție (vezi secțiunea 5), înainte de fiecare utilizare. Verificările curente includ verificarea vizuală și operația de verificare în starea de repaus

b) Verificări periodice – se recomandă să fie efectuate cel puțin:

- la fiecare 6 luni pentru categoria I de echipamente electrice ;
- la fiecare 4 luni pentru categoria II de echipamente electrice;
- la fiecare 2 luni pentru categoria III de echipamente electrice;
- după fiecare eveniment care ar putea afecta funcționarea.

Clasificarea mai largă cu intervalele corespunzătoare a fost publicat de către IEE, și pregătite de Institutul Britanic de Inginerie Electrică (IEE, <http://www.iee.org>).

Utilizare	Tipul dispozitivului	Testate de utilizator nota 2	Clasa I		Clasa II	
			Verificare vizuală nota 3	Verificare și măsurători nota 5	Verificare vizuală nota 3	Verificare și măsurători nota 5
Industrie, spații comerciale, bucătării	S IT M P H	Săptămânal Săptămânal La utilizare La utilizare	- - Lunar Lunar Lunar	Anual Anual Anual Semestrial Semestrial	- - Trimestrial Trimestrial Trimestrial	Anual Anual Anual Semestrial Semestrial
Echip. pentru uz public	S IT M P H	Nota 6+ Nota 6+ Nota 6+ Nota 6+ Nota 6+	Lunar Lunar Săptămânal Săptămânal Săptămânal	Anual Anual Semestrial Semestrial Semestrial	Trimestrial Trimestrial Lunar Lunar Lunar	Anual Anual Anual Anual Anual
Școli	S IT M P H	Săptămânal + Săptămânal + Săptămânal + Săptămânal + La utilizare+	- - La 4 luni La 4 luni La 4 luni	Anual Anual Anual Anual Anual	Anual Anual La 4 luni La 4 luni La 4 luni	La 4 ani La 4 ani La 4 ani La 4 ani La 4 an
Hoteluri	S IT M P H	- - Săptămânal Săptămânal La utilizare	La 2 ani La 2 ani Anual Anual Semestrial	La 4 ani La 4 ani La 2 ani La 2 ani Anual	La 2 ani La 2 ani La 2 ani La 2 ani Semestrial	- - - - -
Birouri și magazine	S IT M P H	- - Săptămânal Săptămânal La utilizare	La 2 ani La 2 ani Anual Anual Semestrial	La 4 ani La 4 ani La 2 ani La 2 ani Anual	La 2 ani La 2 ani La 2 ani La 2 ani Semestrial	- - - - -
1.	S IT M P H	Staționare. Echipamente IT Echipamente neconectate permanent, până la 18 kg, ex. aparate de sudură. Echipament portabil până la 18 kg, ex prăjitor de pâine, ceainice. Scule de mină, ex. mașini de găurit, uscătoare.				
2.		Rezultatele inspecției nu sunt înregistrate decât dacă deteriorarea a avut loc.				
3.		Verificarea vizuală trebuie inclusă în raport, iar rezultatele măsurătorilor trebuie să fie înregistrate.				
4.		Dacă clasa dispozitivului nu este cunoscută, acesta trebuie tratat ca un dispozitiv din clasa 1 .				
5.		Rezultatele verificărilor și măsurătorilor trebuie înregistrate.				
6.		Anumite dispozitive trebuie verificate zilnic				
+		Inspector				

Prevederile maxime pentru verificările periodice, în România, sunt cuprinse în Normat. I7/2011 Tab. 8.4

Tabelul 2. Clasificarea echipamentelor și intervale de încercare elaborat de Institutul Britanic de Inginerie Electrică

5. Testarea sculelelor electrice.

Sculele electrice pot fi împărțite în funcție de:

a) **categoriile de operare** (modul în care sunt utilizate):

Categoria I - Scule electrice operate ocazional, în diferite locuri, provenind de la centre de închiriere sau având aceiași utilizatori.

Categoria II - Scule electrice operate frecvent în timpul unui schimb și predate la celelalte schimburi fără a fi returnate.

Categoria III - Scule electrice operate continuu pe parcursul unui sau mai multor schimburi, sau instalate permanent, de exemplu, într-o linie de producție sau de asamblare.

Categoria de exploatare este importantă pentru domeniul de aplicare și frecvența de testare și măsurare a sculelor electrice. Secțiunea anterioară prezintă intervale de testare pentru grupurile de dispozitive individuale.

b) **clasa de protecție** - modalitate în care echipamentul este făcut funcție de nivelul de protecție a izolației:

Clasa I - În plus față de izolația de bază, toate piesele metalice sunt legate de conductorul de protecție PE în așa fel încât, în cazul deteriorării izolației, acestea nu pot deveni periculoase.

Clasa II - Scule electrice, fără conductor de protecție PE, dar cu izolație dublă, sau întărită în plus față de cea de bază. Cu această izolație, carcasa poate fi, de asemenea din metal.

Clasa III - Sculele electrice din această clasă sunt alimentate de circuite cu tensiune foarte mică, a căror valoare nu poate depăși:

- 50V (c.a.) sau 120V (c.c.) - în condiții normale;
- 25V (c.a.) sau 60V (c.c.) - în cazul unor condiții mai periculoase;
- 12V (c.a.) sau 30V (c.c.) - în cazul unor condiții periculoase.

5.1 Tipul testelor

5.1.1 Inspecție vizuală

Inspecția vizuală a unui dispozitiv este primul pas în evaluarea corectă a stării sale tehnice. Inspecția se face prin utilizarea de instrumente simple. Domeniul de aplicare al inspecției este determinat de tipul de dispozitiv testat. Domeniul de aplicare al unei inspecții include:

a) verificarea plăcii de identificare a dispozitivului testat

Placa de identificare oferă detalii cu privire la caracteristicile importante ale aparatului testat. Caracteristicile de bază sunt: nume, tip, clasă de izolare, tensiunea nominală, serie.

Dacă placa este prezentă, aparatul trebuie marcat permanent cu cel puțin un număr de identificare unic. Dispozitivul care nu poate fi identificat, nu va fi aprobat pentru utilizare.

b) verificarea cablului de alimentare și a fișei

O atenție deosebită trebuie acordată stării de izolație a cablului: asigurați-vă că nu există semne de deteriorare, respectiv că nu există fisuri. Dacă nu este instalată fișa originală, verificați dacă aceasta este conformă cu clasa de protecție, precum și dacă este prinsă corespunzător .

Cablul de alimentare include: faza (L), neutru (N) și conductorul de protecție (PE) pentru dispozitivele din clasa 1. Conductorii individuali trebuie să aibă culori diferite de izolație:

- conductor de fază L – maro sau negru;
 - conductor de nul N – albastru;
 - cond. de protecție PE, conductor de nul și protecție PEN - 2 culori, verde și galben.
- Aceste codificări a culorilor ar trebui să fie prezente pe toată lungimea firului, și numai pe conductoare utilizate pentru protecția împotriva șocurilor electrice.

c) verificare carcasă

Asigurați-vă că întreaga carcasă este completă, fără crăpături și semne caracteristice de deteriorare și fără murdărie care afectează siguranța în exploatare (de exemplu grăsime).

d) verificare piese mecanice, întreruptoare, reglatoare, interblocaje

Se va acorda o atenție deosebită pieselor esențiale pentru siguranța, de ex., interblocaje și întreruptoare. Întreruptoarele trebuie să funcționeze bine și să acționeze la prima încercare.

e) verificare șuruburi carcasă

Verificați integralitatea și strângerea șuruburilor carcasei. Dacă acestea nu sunt originale, asigurați-vă că nu ies din gabaritul carcasei și dacă părțile carcasei sunt prinse în siguranță.

f) verificare siguranțe elastice și garnituri

Unele echipamente au prevăzute capace de etanșare, de exemplu, pentru utilizare în atmosfere cu praf. Este important să se verifice starea acestora pentru a se asigura siguranța în timpul funcționării. Verificați siguranțele elastice, dacă acestea există, dacă nu sunt rupte și dacă acestea sunt mobile, pentru a verifica funcționarea corectă și montarea sigură.

g) verificarea ventilatoarelor

Pentru a asigura funcționarea corectă a componentelor de acționare a ventilatorului, verificați să nu fie blocate găurile de ventilație și eliminați praful, dacă este necesar.

Verificările interne (care necesită demontare parțială) includ:

a) Testarea cablului de alimentare dacă este montat sigur, precum și conexiunile din interiorul echipamentului și a fișei de conectare.

Acordați o atenție deosebită verificării conductoarelor din interiorul aparatului, dacă sunt montate în poziția corespunzătoare și asigurate cu o clemă pentru a nu putea fi trase afară. De asemenea, verificați starea de izolare a cablului de conectare, izolația întunecată sau întărit poate indica puncte de supraîncălzire (contacte slabe sau suprasarcină prelungită).

b) verificarea conductorul de protecție PE, conexiunile sale și terminalele de protecție.

Conductorul PE ar trebui să fie puțin mai lung, astfel încât, atunci când este tras, acesta nu va fi primul conductor care urmează să fie deconectat. Verificați culoarea mantalei de izolare a acestuia și dacă conexiune conductorului este fermă și sigură.

c) Verificați conexiunile și contactele tuturor componentelor echipamentelor electrice incluse în circuitul electric (switch-uri, regulatoare, condensatori)

d) Verificați întreruptoarele și periile

Verificați lungimea periiilor, suprafața de contact a acestora pe colector și calitatea suprafeței acestuia. Unele echipamente sunt prevăzute cu o carcasă izolată ranforsată sub formă de ghidaj în zona de montare a periiilor pe colector. Verificați dacă aceasta nu este deteriorată din cauza temperaturii ridicate sau al arcului electric provenit de la colector.

e) Verificarea înfășurărilor rotorului și ale statorului

Verificați existența de semne vizibile de supraîncălzire a înfășurărilor (de culoare mai închisă și izolație având un miros specific ca de prune uscate).

f) Verificarea rulmenților de control, sistemelor mecanice și de ventilație

5.1.2 Testul de funcționare în gol

Testul de funcționare în gol este verificarea după pornirea dispozitivului. Acest lucru are drept scop verificarea parametrilor de funcționare ai echipamentului în vederea evaluării sale. Verificarea trebuie să urmărească apariția de zgomote anormale în mecanisme, rulmenți și apariția de scântei la periile colectorului. Testul ar trebui să dureze câteva secunde.

5.1.3 Testarea conductorului PE

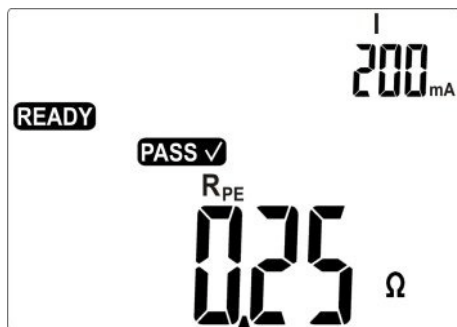
Conductorul PE este testat la dispozitivele din clasa 1 de protecție. Masuratorile se fac între contactul de protecție al fișei (sau punctul de racordare, în cazul dispozitivelor conectate permanent) și părți metalice ale carcasei legate de conductorul PE.

Rezistența conductorului PE este suma următoarelor componente:

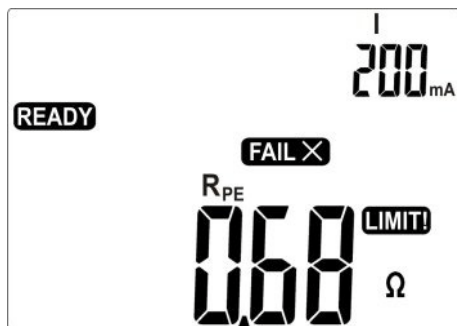
- Rezistența înfășurărilor principale,
- Rezistența conectori,
- Rezistența prelungitorului (dacă există).

Standard	Curent de test	Limita rezistenței unui conductor PE de protecție de până la 5 m lungime, în Ω
VDE 0701-0702	200mA	0,3
Standarde britabice	10A, 25A	0,2
EN 61010		
EN 60335		
EN 60950		
PN-88 E-08400/10	25A	0,1

Tabelul 3. Condiții de măsurare conductor PE .



Valoare corectă: $R_{PE} < LIMIT$



Valoare incorectă: $R_{PE} > LIMIT$

Fig. 1. Testarea conductorului PE la diferite echipamente utilizând instrumentele PAT- 800/805

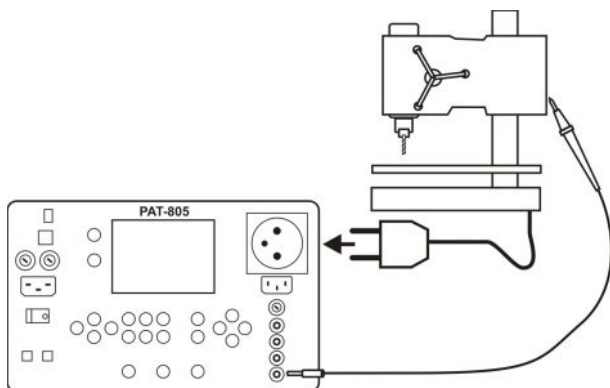


Fig. 2. Testarea continuității conductorului PE (metoda celor două fire -200mA) cu instrumentele PAT-800/805

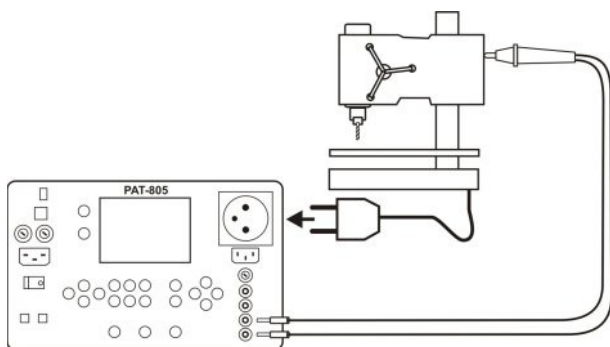


Fig. 3. Testarea continuității conductorului PE (metoda celor trei fire - 10/25 A) – cu instrumentele PAT-800/805

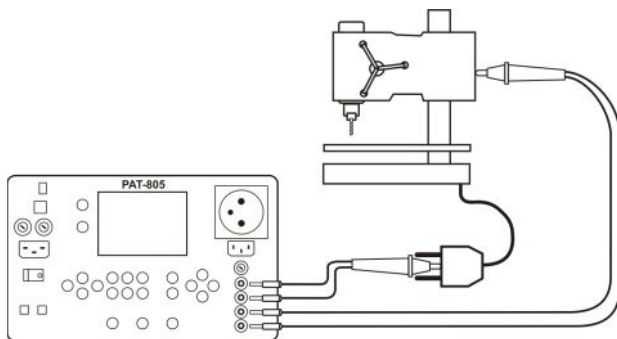


Fig. 4. Testarea continuității conductorului PE (metoda celor patru fire - 10/25 A) – cu instrumentele PAT-805

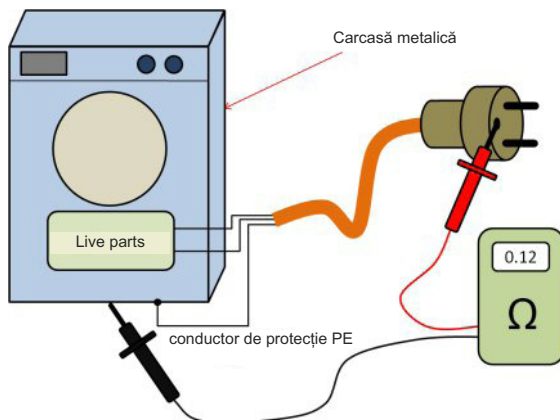


Fig.5. Testarea continuității conductorului PE – schema măsurătorii

5.1.4 Testarea rezistenței de izolație

O valoare adecvată a rezistenței de izolație este esențială pentru siguranța în funcționare a echipamentelor. Aceasta ar trebui să fie măsurată, împreună cu cablul de alimentare. Conform standardelor, de ex. Marea Britanie, Germania și I7 (Romania), ar trebui să fie măsurate cu tensiune de test de 500 V, și un curent de măsurare de 1 mA. Timpul de măsurare trebuie să fie de cel puțin 60 de secunde. Testul se face între firele LN scurtcircuitate și piesele metalice expuse ale carcasei. Verificați atât componentele principale, cât și, orice buloane, terminale sau alte părți metalice. Este posibil, ca după montajul carcasei, un șurub să deterioreze izolația și în acest fel conductorul PE devine activ.

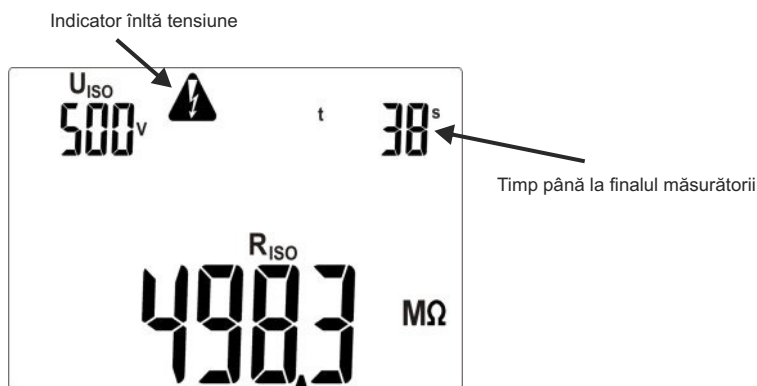


Fig. 6. Testarea rezistenței de izolație a diverselor echipamente cu instrumentele PAT-800/805.

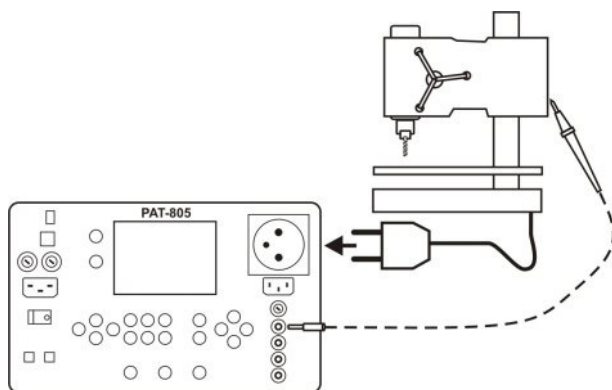


Fig. 7. Testarea rezistenței de izolație a echipamentelor din clasa 1 - cu instrumentele PAT-800/805

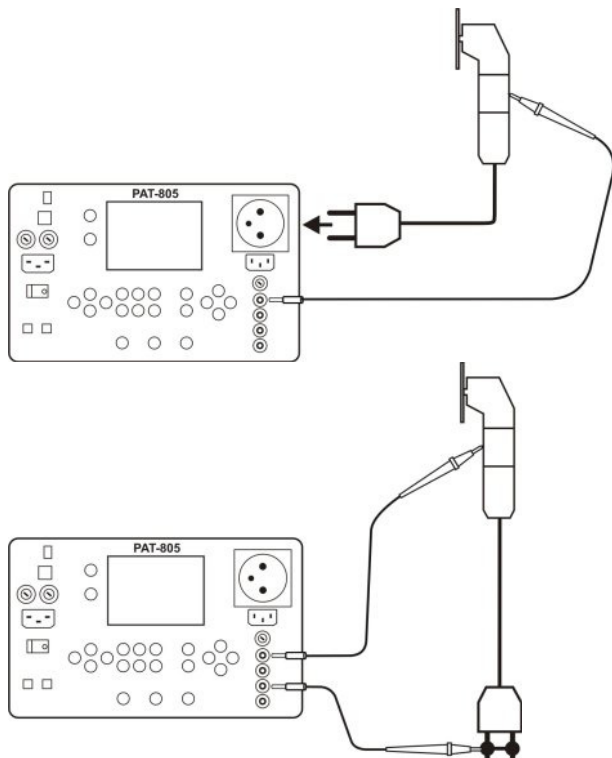


Fig. 8. Testarea rezistenței de izolație a echipamentelor din clasa 2 sau 3 - folosind porturile de măsurare Riso - și Riso + cu instrumentele PAT-800/805

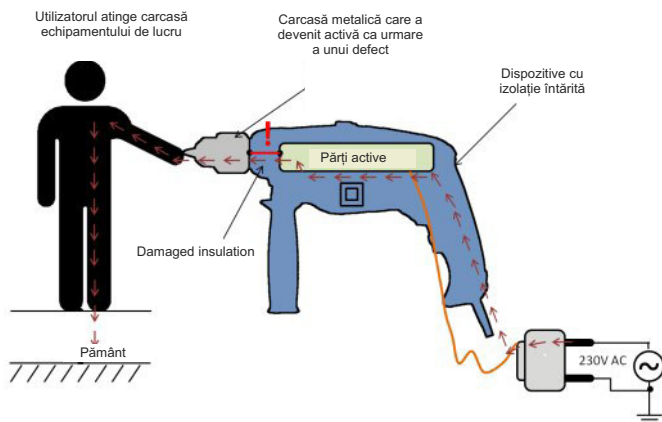


Fig. 9 Exemplul unei izolații deteriorate la un echipament din clasa 2

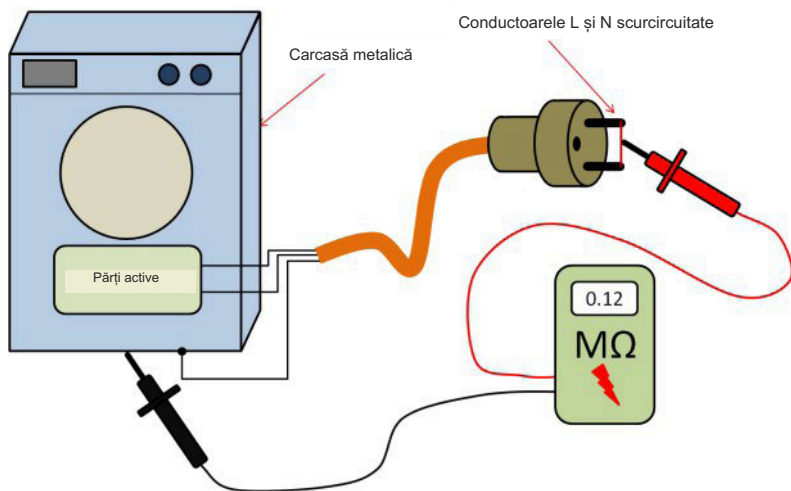


Fig. 10. Exemplu de măsurare a rezistenței de izolație pentru un echipament din clasa 1

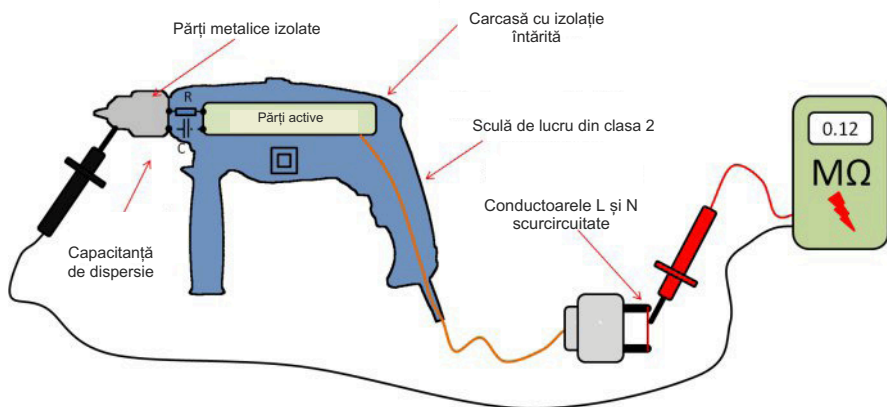


Fig. 11. Exemplu de măsurare a rezistenței de izolație pentru un echipament din clasa 2

În scopul de a măsura rezistența părților izolate, acestea pot fi învelite cu folie de aluminiu pe întreaga suprafață. Pentru o conductivitate mai bună, o bucată de pânză umedă poate fi plasată între folii și o parte a carcasei.

Tabелul de mai jos prezintă valorile limită ale rezistenței de izolație și domeniul de aplicare al testelor, în funcție de clasa de protecție a dispozitivului de testat.

DIN VDE 0701-0702 , I 7 /2011		
Între părțile active și părțile metalice expuse.	I	1
	II	2 (1 MΩ în I 7)
	III	0,25 (1 MΩ în I 7)
	Echip. de încălzire	0,3 neprecizat în I 7
Izolatia testată	Clasa de protecție	Limita rezistenței în MΩ
Recomandat în multe țări		
Între părțile active și părțile metalice expuse.	I și III	2
	II	7
Între părți active și părțile metalice separarea se face numai cu izolație de bază.	II	2
Între părți active și părțile metalice separarea se face numai cu izolație de bază, dar există părți metalice expuse	II	5

Tabелul 4. Rezistențele limită prevăzute în anumite standarde.

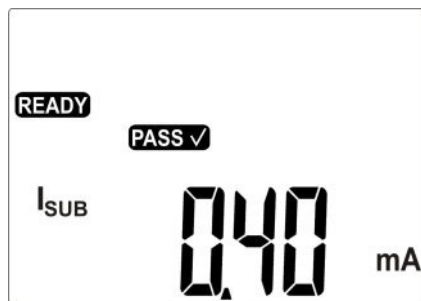
5.1.5 Testarea scurgeri de curent

Curentul de scurgere circulă de la părțile aflate sub tensiune, prin izolație, către pământ. Curentul de scurgere include: valoarea curentului prin izolație și valoarea curenților de scurgere capacitivi din echipament (care pot proveni de la sistemele de filtrare sau de control).

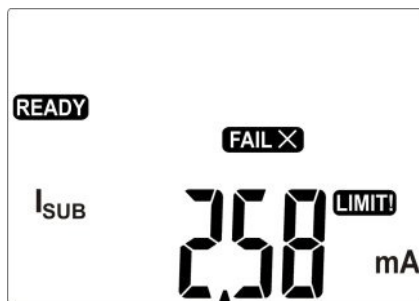
Curentul de scurgere afectează siguranța funcționării și, uneori, provoacă interferențe în cadrul rețelei de alimentare.

Standarde germane, britanice dar și I7/2011 specifică limita curentului de scurgere și condițiile pentru teste. O atenție deosebită necesită testarea în caz de condiții severe, cu un grad sporit de praf în atmosfera de lucru sau umiditate ridicată.

Conform VDE 0701-0702, curentul maxim de scurgere nu trebuie să depășească 1 mA pentru echipamente din clasa 1 , și de 0,5 mA pentru cele din clasa 2. De asemenea, a se reține că valorile limită nu se aplică echipamentelor de încălzire cu putere nominală peste 3,5 kW.



Rezultat corect: $I_{SUB} < LIMITĂ$



Rezultat incorect: $I_{SUB} > LIMITĂ$

Fig. 12. Testarea scurgeri de curent cu instrumentele PAT-800/805.

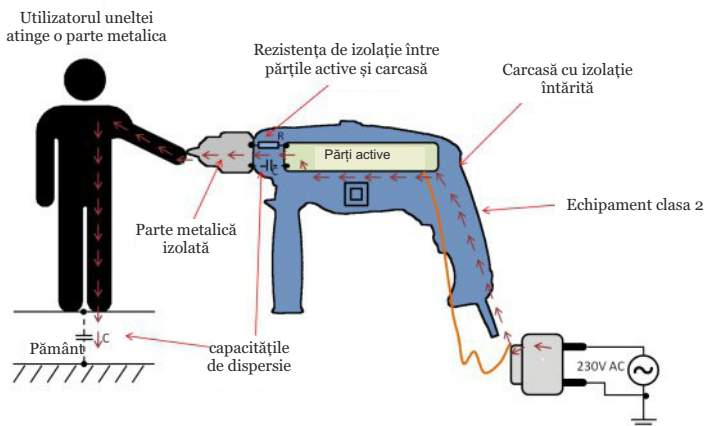


Fig. 13. Exemplu de curent de scurgere la atingerea unui echipament de clasa 2.

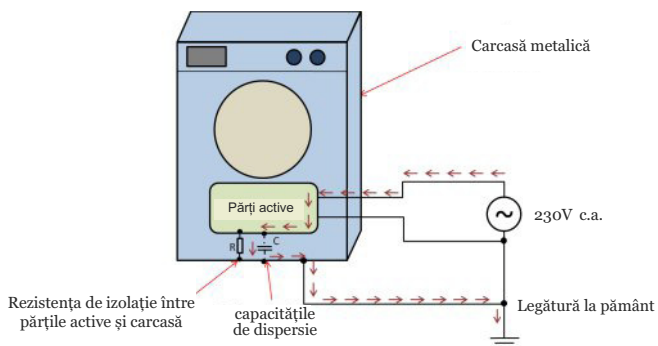


Fig. 14. Legătură de scurgere curent (PE), de exemplu la un echipament de clasa 1.

Măsurătorile curentului de scurgere includ următoarele:
- curentul echivalent de scurgere

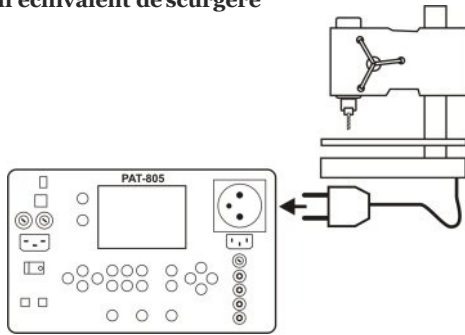


Fig. 15. Măsurarea curentului echivalent de scurgere pt. echip. din classa 1 .

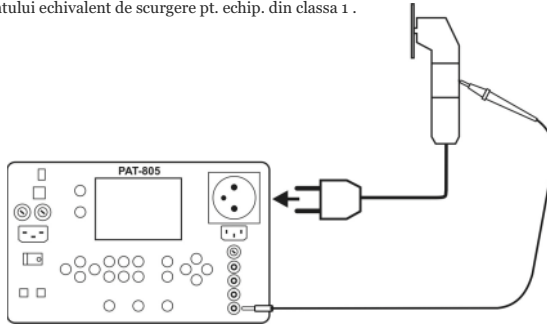


Fig. 16. Măsurarea curentului echivalent de scurgere pt. echip. din classa 2 .

Instrumentul indică tensiunea măsurată între conductoarele L și N scurtcircuitate a echipamentului testat și PE - în cazul dispozitivelor din classa 1, respectiv a sondei de test în cazul echipamentelor de classa 2. Măsurarea se face la tensiunea de 25 - 50 V, iar curentul echivalent se obține prin re-dimensionarea curentului măsurat proporțional cu valoarea tensiunii nominale de alimentare a echip. Circuitul de măsurare este separat galvanic de rețea și de conductorul PE.

-Curent scurgere la cond. împământare (PE):

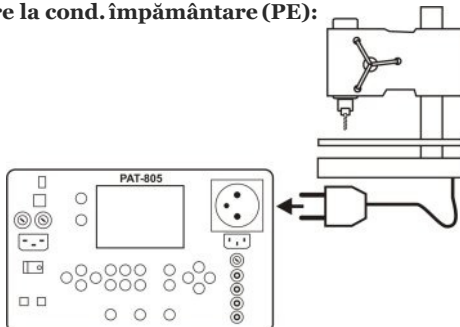


Fig. 17. Măsurarea curentului de scurgere la cond de împământare (PE) la echipamentele de classa 1.

În timpul unor astfel de măsurători, datorită ampermetrului încorporat, se măsoară curentul de scurgere în conductorul PE a echip. testat. Curentul de scurgere din PE se măsoară, cu exactitate, direct în această linie, chiar dacă valoarea lui este de 10A sau 16A. Totuși, dacă fluxul de scurgere nu este prin cond. PE sau nu numai prin acesta, ci și prin alte părți ale echip. legate la pământ (de ex., conducta de apă), acesta nu va fi indicat în această funcție de măsurare a curentului de scurgere prin cond. PE, în cazul unui echipament din clasa 1.

- curentul de scurgere diferențial:

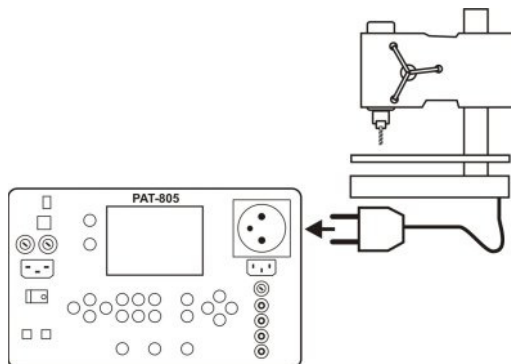


Fig. 18. Măsurarea curentului diferențial.

Curentul de scurgere diferențial este măsurat ca diferența între curentul prin conductorul L și conductorul N pentru echip. din toate clasele de protecție. Valoarea măsurată include totalitatea scurgerilor de curent, nu numai prin intermediul cond. PE (dispozitive clasa 1), dar și prin alte părți legate la pământ (conducte de apă, etc). Rezultatul fiind suma acestor curenți de scurgere.

-curentul de scurgere de atingere

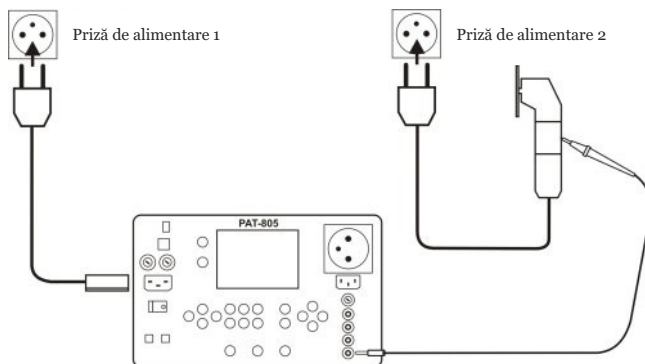


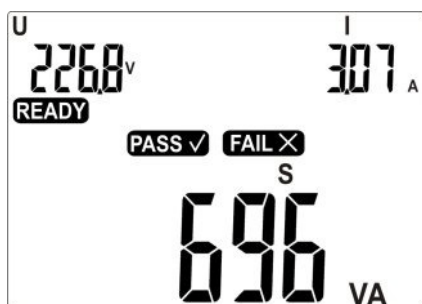
Fig. 19. Măsurarea curentului de scurgere de atingere

Rezultatele de măsurare variază funcție de circuitul de măsurare utilizat, cu setarea valorilor corecte ale senzorului de simulare a curentului de atingere și de reacțiile umane, în conf. cu EN 60990. Acest lucru se realizează, prin faptul că rezistența sondei interne este egală cu 2 k Ω .

5.1.6 Măsurarea puterii, curentului și a tensiunii

Aceasta este funcția de măsurare care permite verificarea unui echip. în stare de funcționare în gol sau în sarcină. În timpul măsurătorilor, instrumentul indică valorile curente ale:

- tensiunea dintre conductoarele de nul și fază U_{LN} ;
- curentul în sarcină I_a ;
- puterea aparentă;
- durata măsurătorii.



În timpul măsurării, curentul I este afișată alternativ cu durata de măsurare

Fig. 20. Exemplu de măsurare a puterii, curentului și tensiunii cu instrumentul PAT-805

6. Testarea cablurilor prelungitoare

Un cablu prelungitor este o secțiune dintr-un conductor electric destinat pentru creșterea gama de operare al unor echipamente electrice.

Prelungitoarele poate fi simple, limitate la un cablu scurt, terminat cu o mufă sau priză, sau mai complexe, cu o lungime de mai mulți zeci de metri, cu tambur, casete, prize și pot avea, de asemenea, un dispozitiv de curent rezidual, protecții la supratensiuni sau unități de filtrare. Acest lucru este valabil și pentru cablurile de alimentare detasabile din echipamentul electric.

Cablu de extensie PE este un dispozitiv portabil expus la deteriorare, mai ales atunci când sunt utilizate pe șantiere sau în alte condiții severe. În afară de impactul mecanic, defectul poate fi cauzat de temperatura exterioară ridicată sau cauze interne de supraîncălzire din cauza fluxului mare de curent. Temperaturile extreme sunt cauza majoră de deteriorare. Prin urmare, prelungitoarele și cablurile de alimentare ar trebui să fie testate frecvent.

Multe dispozitive sunt prevăzute cu cabluri de alimentare detasabile, care ar trebui să fie testate ca prelungitoare.

Ca și în cazul sculelor electrice, o parte importantă a testului este verificarea vizuală. Starea cablului și priza trebuie verificată. Este extrem de important să verificăm contactele prizei din interiorul prelungitoarelor. Ca urmare a unui flux mare de curent contactele pot fi degradate. Cu această ocazie, verificați șuruburile în care se prind, prin strângere, conductoarele electrice.

După verificarea vizuală se efectuează teste electrice de siguranță, ce includ următoarele: testarea rezistenței cond. PE , verificarea rezistenței de izolație și polarizarea conductoarelor.

Rezistența minimă a conductorului PE, conform VDE 0701-0702 , pentru prelungitoare de până la 5 m. va fi de 0,3 Ω Pentru cabluri mai lungi, rezistența limită poate fi majorată cu 0,1 Ω pentru fiecare 7,5m (peste 5 m). Rezistența, cu toate acestea, nu trebuie să depășească 1 Ω .

În cazul în care prelungitorul are în componență un DDR, se vor verifica parametrii acestuia. Rezultatele testelor de izolație și curent de scurgere sunt aceleași ca și în cazul testării echipamentelor (a se vedea secțiunea anterioară).



Fig. 21. Testarea prelungitoarelor cu instrumentul PAT-805

7. Testarea aparatelor de sudură

Aparatul de sudură sunt dispozitive care funcționează pe baza principiului transformării energiei electrice într-un flux de energie termică, capabil să topească piesele metalice la nivel local. Aparatele de sudură, funcție de principiul de funcționare, sunt împărțite după cum urmează:

- aparate de sudură cu arc ;
- aparate de sudură cu plasmă;
- aparate de sudură rezistive;
- aparate de sudură cu laser;
- aparate de sudură cu electroni.

7.1 Standarde și coduri

În luna august 2009, a fost lansat standardul EN 60974-4 “Echipamente pentru sudare cu arc electric”. Partea 4: Verificări și teste de funcționare “. Acest standard a fost înlocuit în august 2011 de către Partea 4: “Verificări periodice și teste”. Acest standard descrie procedurile pentru testele de exploatare, după întreținere și service și pentru a asigura siguranța în funcționare.

Datorită faptului că cele mai multe dintre modalitățile de testare a aparatelor de sudură sunt similare cu cele pentru testarea altor echipamente (scule electrice), cele prezentate în continuare este o imagine de ansamblu a activităților specifice acestor echipamente.

7.2 Desfășurarea testelor

7.2.1 Verificarea vizuală

Verificarea vizuală a unui aparat de sudură include:

- Portelelectrodul de sudare și terminalul de întoarcere a curentului;
- Cablul de alimentare și ștecherul;
- Circuitul de sudare;
- Carcasa;
- Indicatoarele de control;
- și toate celelalte părți care afectează siguranța în funcționare.

Rezultatele verificărilor trebuie trecute în raportul de test.

7.2.2 Testarea conductorului PE

Continuitatea circuitului PE este verificată între contactul de protecție și părțile metalice expuse ale aparatului de sudură.

Rezistența circuitului conductorului PE nu ar trebui să depășească $0,3 \Omega$. În cazul în care cablul de alimentare este mai lung de 5 m valoarea acestei rezistențe crește cu $0,1 \Omega$ pentru fiecare 7.5m de cablu.

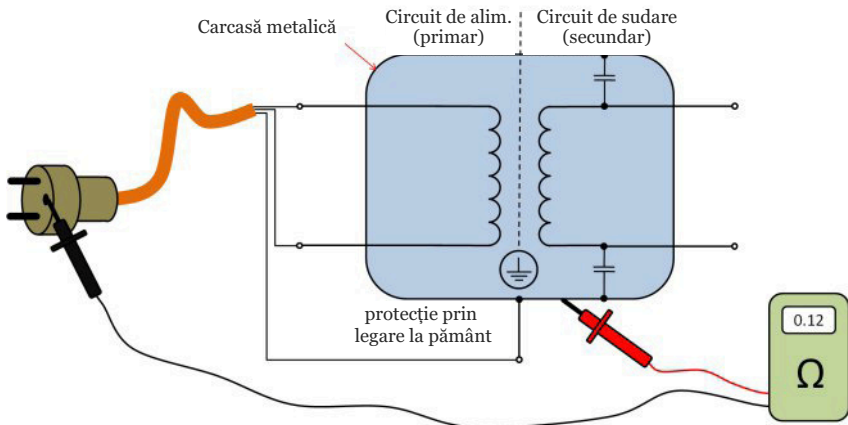


Fig. 22. Testarea rezistenței conductorului PE la un aparat de sudură

7.2.3 Măsurare rezistenței de izolație

Rezistența de izolație este măsurată cu tensiune de test de 500 V, cu alimentarea deconectată, în 3 puncte:

- între circuitul de alimentare și circuitul de sudare (rezistență limită de izolație $5 M\Omega$);

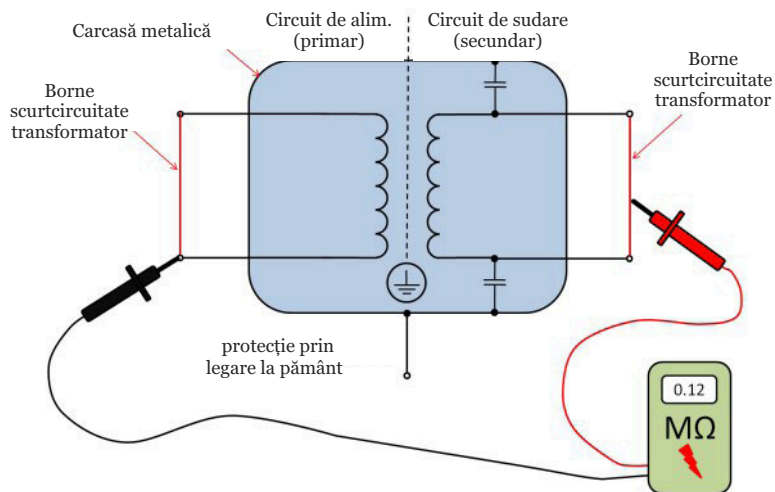


Fig. 23.

- Între circuitul de alimentare și conductorul de protecție (rezistența limită de izolație 2,5 MΩ):

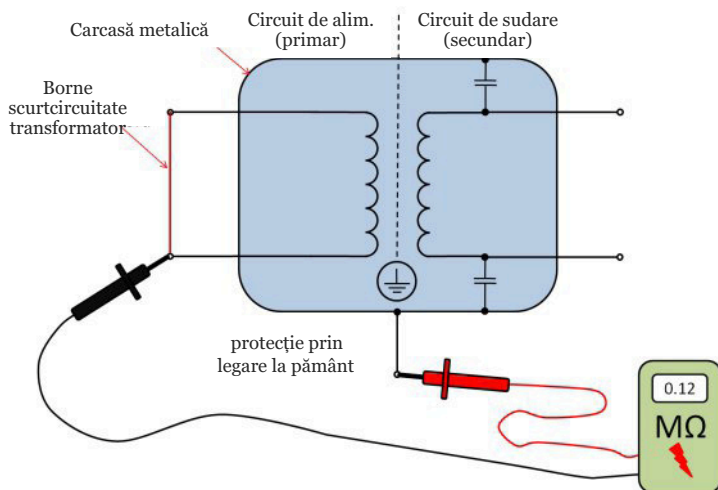


Fig. 24.

- între circuitul de sudare și conductorul de protecție (rezistența limită de izolație 2.5 M Ω):

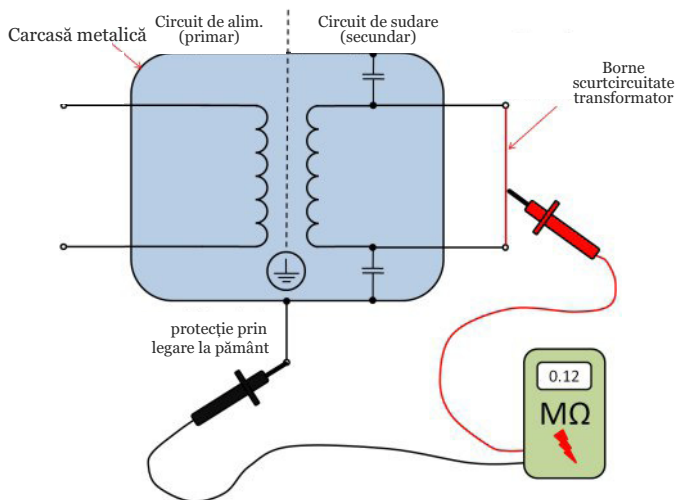


Fig. 25.

7.2.4 Testarea curentului de scurgere

Curentul de scurgere în circuitul de sudare.

Curentul de scurgere între portele electrozilor de sudură și terminale conductorului de protecție nu trebuie să depășească 10 mA c.a.

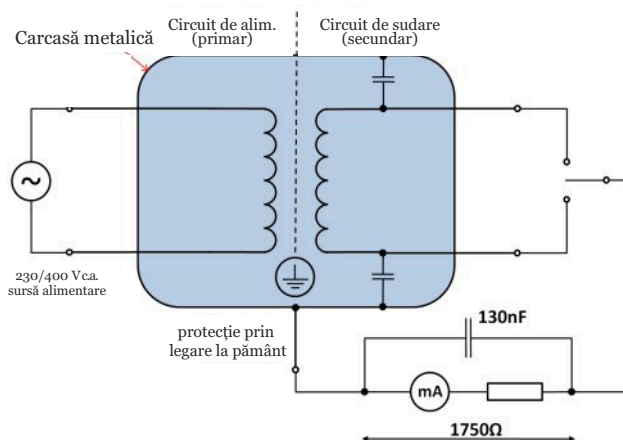


Fig. 26. Testarea curentului de scurgere la aparatele de sudură

Curentul de scurgere în circuitul primar

Curentul de scurgere în circuitul primar de protecție externă nu trebuie să depășească:

- 5 mA pentru aparatele de sudură cu un curent nominal de până la 32 A;
- 10mA pentru aparatele de sudură cu un curent nominal de peste 32 A;
- 10 mA pentru aparatele de sudură cu conexiune permanentă;
- 5 % din curentul nominal de intrare pe fază, pentru aparate de sudură cu conexiune permanentă și conductor de protecție armat.

Condiții de încercare:

- sursă de energie de sudare este izolată de pământ;
- sursă de energie de sudare este alimentată cu tensiunea nominală;
- sursă de energie de sudare este conectată la împământare de protecție numai prin circuit de măsurare;
- circuitului de intrare este în gol fără sarcină;
- condensatoarele de filtrare ar trebui să fie deconectate.

Tensiunea în stare fără sarcină.

Valorile de vârf ale tensiunii maxime fără sarcină (în gol), la toate setările posibile, nu trebuie să depășească valorile indicate pe plăcuța de identificare, în cazul în care sursa de energie este alimentată cu tensiunea și la frecvența nominală .

Tensiunea fără sarcină se măsoară la ieșire între bornele de sudare. În cazul în care, din motive de siguranță și control, acest lucru este imposibil (de exemplu, pentru sursele de energie de sudare prin taiere cu plasma), tensiunea fără sarcină este măsurată între portelelectrodul sudura și conductorul de retur.

Conformitatea trebuie să fie verificată prin măsurarea:

- a) valorile rms;
- b) valorile de vârf.

8. Instrumentele Sonel PAT-800 și PAT-805

Producătorii de echipamente de măsurare au dezvoltat aparate speciale pentru testarea siguranței echipamentelor electrice. În țările din Europa de Vest sunt denumite PAT -Portabil Appliances Tester.

Ele sunt de obicei folosite pentru testarea conductorului de protecție (circuitului), rezistenței de izolație, curenților de scurgere și să efectueze testele funcționale, adică măsurarea puterii și a altor parametri în timpul funcționării acestor aparate.

La alegerea unui dispozitiv de testare următoarele trebuie să fie observate:

1. Dacă are funcție de memorare.

Memoria face munca mult mai ușoară. Seriile de date măsurate sunt stocate împreună cu o descriere a dispozitivului testat. Ulterior sunt descărcate într-un PC și cu ajutorul acestuia datele pot fi ușor prelucrate și prezentate sub formă de raport.



Fig. 27. PAT-800.

2. Funcția de măsurare secvențială (auto-test).

Măsurarea secvențială permite munca automată. La pornirea unui test secvențial, aparatul va activa, pas cu pas, următoarele funcții de măsurare (pre-programate) pentru a informa utilizatorul cu privire la activitățile care urmează să fie efectuate în următoarele teste.



Fig. 28. PAT-805.

3. Domeniul de aplicare a testelor

În piață, sunt disponibile atât dispozitive simple cât și avansate. Prețul este adesea cru-entru alegere, dar, înainte de luarea deciziei finale, luați în considerare următoarele:

- Numărul de dispozitive testate și frecvența testării;
- Tipul echipamentelor testate - unele necesită accesorii, funcții speciale de măsurare;
- Respectă reglementările naționale;
- Respectă într-adevăr specificațiile aparatului? De multe ori se întâmplă ca între diferitele tipuri de dispozitive de măsurare să existe discrepanțe semnificative. De exemplu, valorile măsurate ale curentului specificate (de ex., R_{PE} 25 A) sunt menținute numai în cazul în care circuitul de măsurare este scurtcircuitat. Conectarea oricărei sarcini (echipament testat) poate provoca scăderea drastică a acestui curent, datorită eficienței scăzute a traductorilor și a circuitelor de măsurare.

Instrumentele PAT-800 și PAT-805 sunt concepute pentru testarea sculelor electrice, aparatelor de uz casnic și a echipamentelor IT. Acestea sunt închise într-o valiză etanșă, ușoară și la îndemână.

Cei care utilizează pentru testarea siguranței echipamentelor electrice instrumente improprie și decid dacă aceste echipamente pot fi sau nu utilizate, își asumă o mare responsabilitate pentru viața, sănătatea și siguranța utilizatorilor.

Obiectivul principal pentru Sonel, când a realizat instrumentele PAT-800 și PAT-850, a fost acela de a crea dispozitive care să poată fi utilizate în mod ideal în asemenea situații și să îndeplinească toate cerințele relevante.

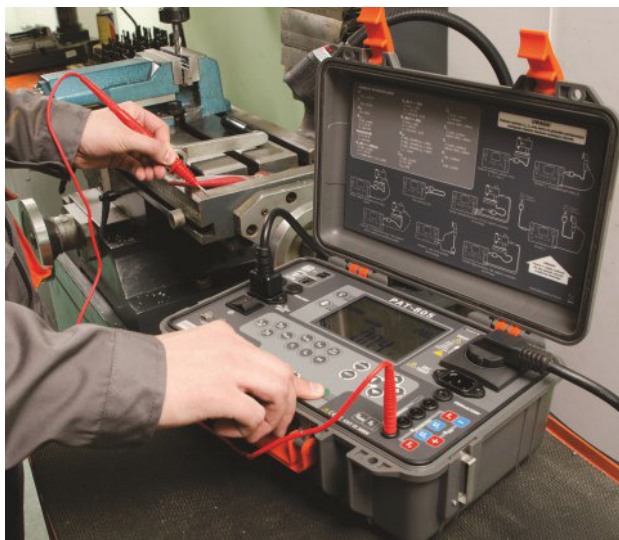


Fig. 29. Măsurarea cu instrumentul PAT-805

Funcționalitatea și parametri tehnici ai instrumentele Sonel permit controlul complet al stării tehnice a aparatelor și sculelor și de asemenea, testarea parametrilor de bază ai echipamentelor trifazate. În plus, pentru a asigura siguranța în funcționare și citirile corecte instrumentul PAT-800 măsoară, imediat după pornire, parametrii sistemului de alimentare (de exemplu tensiune, frecvență, tensiunea și continuitatea conductorului de protecție). Instrumentele permit testarea în mod automat - în acest caz secvențele de măsurare pot fi personalizate prin setarea parametrilor, sau în modul manual. Modul manual este controlat cu ajutorul butoanelor de selectare a funcțiilor, fără a fi nevoie să treacă printr-un meniu suplimentar. Instrumentul PAT-805, de exemplu, permite procedura de testare completă, incluzând:

Test inițial, inspectarea dispozitivului testat. Instrumentul verifică inițial continuitatea circuitului LN și permite testarea unei siguranțe. Dispozitivele PAT, de asemenea arată pe ecran, momentul în care trebuie să fie efectuat un control vizual al echipamentului testat - această opțiune este posibilă, atât în cazul încercării inițiale cât și la auto-test.

Măsurarea rezistenței de legare la pământ a conductorului (PE) cu un curent de 200 mA (PAT-800, PAT-805) și 10A sau 25A (PAT-805). În cazul curentului de test de 200 mA, este posibil să se efectueze auto-reducerea la zero a cablurilor de măsurare pentru a elimina eroarea de măsurare. În cazul curentului de măsurare de 10 și 25 A, această operație nu este necesară. Sonel a adoptat în acest caz o soluție profesională (patru fire de măsurare), pentru a asigura rezoluția înaltă a măsurătorii, de 1 m Ω cu eliminarea maximă a erorii. Un ridicător de curent avansat este o soluție extrem de eficientă, **asigurând curent maxim >25 A, cu rezoluție până la 0.2 Ω , care este în prezent imposibilă în cazul unei game întregi de instrumente disponibile în prezent pe piață.** În plus, măsurătorile de continuitate pot fi realizate cu ajutorul unui soclu de măsurare sau cu sonde de test, care permite testarea cablurilor și echipamentelor, fără mufă de alimentare (cu conectare permanentă).

Măsurarea rezistenței de izolație. Sunt disponibile trei tensiuni de test : 100V (PAT-805), 250V (PAT-805) și 500V (PAT-800, PAT-805), precum și gamă largă de măsurare permite selectarea parametrilor de măsurare adecvați pentru o gamă largă de echipamente testate. În plus față de aceasta, instrumentele au sistem de protecție împotriva tensiunii de intrare periculoase dinspre obiectul testat. Există două modalități de a efectua măsurătorile, folosind prize de măsurare, sau numai cu ajutorul sondelor de test.

Măsurarea curenților de scurgere. Instrumentele PAT produse de Sonel oferă **patru funcții de măsurare:** curentul echivalent de scurgere, curent de scurgere diferențial, curent de scurgere de atingere și curentul de scurgere a conductorului PE. Măsurătorile sunt făcute pentru o gamă largă de frecvențe a curenților de scurgere (între 20 Hz ... 100 kHz).

Măsurarea puterii, în sarcină. În timp testării echipamentelor electrice, de multe ori devine necesar să se verifice dacă un anumit dispozitiv consumă puterea precizată de către producător. Instrumentele PAT-800 și PAT-805 permite măsurarea nu numai a puterii consumate, în intervalul de până la 3,9 kVA, dar de asemenea, afișează valoarea curentului și tensiunii.

Testarea prelungitoarelor. Instrumentele verifică automat parametrii principali ai prelungitoarelor și de asemenea, cu un adaptor special și cablurile prelungitoare și conectoarele realizate conform standardului IEC 60320-C5- (așa-numitul "Mickey Mouse", utilizate de exemplu, în sursele de alimentare pentru laptop). Secvența de măsurare se efectuează în mod automat și include: măsurarea rezistenței de izolație a conductorului de protecție, măsurarea rezistenței conductorului PE (continuitate), testarea continuității conductorilor L și N, verificarea ca aceștia să nu fie în scurtcircuit precum și verificarea polarizării.

În toate funcțiile de măsurare, unde este necesar, este posibilă și setarea simplă a duratei de măsurare și limitele rezultatului. Instrumentele compară rezultatul testului cu limita stabilită de normative și le califică în mod automat ca fiind corecte sau incorecte. La încheierea testării, rezultatele pot fi stocate în memorie sau imprimate. Instrumentele Sonel de tip PAT au o funcție unică de stocare a măsurătorilor individuale (în modul manual), și nu doar a secvențelor automate. Instrumentele înregistrează pentru fiecare măsurătoare în parte rezultatul, limitele, data și setul de parametri. Datele pot fi stocate în memoria internă sau pe un stick de memorie. Un cod de bare (citit de un cititor opțional) poate fi atribuit pentru fiecare aparat testat. O imprimantă opțională permite imprimarea rezultatelor, atât imediat după testare, cât și pe cele stocate în memorie.

Ca standard, sunt furnizate un set de accesorii necesare: cabluri de măsurare, sonde, conectori crocodil, cablu de alimentare, cablu USB - toate ambalate pentru a fi la îndemână. Accesoriiile optionale includ: imprimanta, cititor de coduri de bare, adaptor prelungitorul sau adaptoare descrise în detaliu mai jos, adaptoare pentru echipamentele trifazate (curenți mari), socluri (a se vedea descrierea de mai jos).

Software-ul profesional Sonel Reader este de asemenea disponibil. Sonel Reader (inclus) permite configurarea completă a instrumentului și citirea datelor din memorie. În plus software-ul Sonel PAT este, de asemenea, disponibil pentru mai multe aplicații solicitante. Acest software permite formarea unei baze de date cu echipamentele testate, informații privind testele viitoare, crearea și imprimarea rapoartelor scurte sau elaborate, crearea de rapoarte conforme cu VDE 701-702, EN 61010, EN 60335, EN 60950, IEC 601.1. (descrise în secțiunea următoare).



aFig. 30 Instrumentu PAT-805 cu accesoriile de bază și opționale

9. Accesorii pentru instrumentele Sonel de tip PAT-8xx

- 1) Adaptoare pentru prize industriale și trifazate.

Adaptoarele pentru prize industriale sunt destinate pentru testarea siguranței dispozitivelor alimentate din prize de 16 și 32 A , în cazul în care curentul maxim absorbit de aparat testat să nu depășească 16 A. Acestea permit efectuarea tuturor măsurătorilor disponibile cu instrumentele PAT-800/805 cu ajutorul fișelor de alimentare.



Fig. 31. Adaptoare pentru prize industriale de 16A și 32A.

Adaptoare pentru prizele trifazate sunt destinate pentru testarea siguranței dispozitivelor alimentate la 16 și 32 A .

Adaptoarele non-comutabile pentru prizele trifazate au L1, L2 și L3 permanent scurt-circuitate, într-o priză trifazată și în legătură cu linia L a unei fișe monofazate.



Fig. 32. Adaptoare non-comutabile pentru prize trifazate de 16 și 32 A

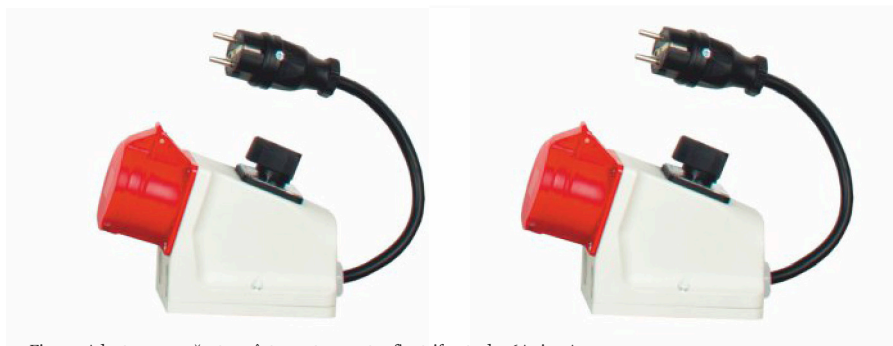
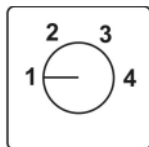


Fig. 33. Adaptoare prevăzute cu întreruptor pentru fișe trifazate de 16A și 32A

Adaptoarele comutabile pentru prizele trifazate sunt prevăzute cu întreruptoare rotative pentru a conecta conductoarele testate, care permit, de exemplu, localizarea și izolarea defectului pe o fază individuală. Figura de mai jos prezintă setările posibile.



- 1 - priza de măsurare L conectat cu L1
- 2 - priza de măsurare L conectat cu L2
- 3 - priza de măsurare L conectat cu L3
- 4 - priza de măsurare L conectată cu L1 + L2 + L3 (scurtcircuitat)

Adaptoare pentru prize industriale și trifazate pot fi folosite pentru următoarele măsurători:

- rezistența conductorului de prot. R_{PE} (200mA, 10A, 25A);
- rezistența de izolație R_{ISO} (100V, 250V, 500V);
- curent echivalent de scurgere I_{SUB}
- curent de scurgere de atingere de I_T

În plus, adaptoare pentru prize de 16 A pot fi folosite pentru măsurarea:

- Scurgeri de curent PE;
- I_{Δ} curent de scurgere diferențial;
- puterea și curentul absorbit;
- Funcție automată cu măsurătorile de mai sus.

Adaptoarele pot fi utilizate pentru $I_{max} = 16A$, $U_{max} = 265V$; grad de izolație IP40.

2) Adaptoare pentru testarea prelungitoarelor.

Funcția de testare a prelungitoarelor, în plus față de cablurile standard cu mufă IEC 60320-C13, cu adaptoare speciale, este posibil să se testeze cablurile prelungitoare prevăzute cu mufă IEC 60320-C5.



Fig. 34. Prolungitoare cu mufă IEC-60320-C13 stânga, și mufă IEC-60320-C5 în dreapta.



Fig. 35. Adaptoare pentru testarea cablurilor cu mufe IEC-60320-C5

Adaptor pentru testării cablurilor cu mufă IEC 60320-C5 permite testarea cablurilor cu conector “Mickey Mouse”, utilizate, de exemplu, în surse de alimentare pentru laptop-uri. Este posibil să se efectueze o secvență completă de măsurători, inclusiv: testarea rezistenței de izolație a conductorului de protecție, măsurarea rezistenței conductorului PE (continuitate), testării continuității L și conductorului N, precum și verificarea la scurt circuit.



Fig. 36. Adaptoare pentru testarea prelungitoarelor.

Adaptor pentru testare prelungitoare permite conectarea unui cablu standard de la priza de testare IEC la un instrument PAT.

- 2) Imprimantă pentru rapoarte și cititor de coduri de bare.



Fig. 37. Imprimantă pentru rapoarte și cititor de coduri de bare.

Imprimanta cooperează cu software-ul instrumentului Sonel PAT și permite imprimarea rezultatelor măsurătorilor și parametrilor direct de la instrumentul PAT-8xx, atât imediat după măsurătoare, precum și imprimarea datelor stocate în memorie. În plus, după conectarea la un PC, este posibilă imprimarea rezultatelor măsurătorilor trimise la software-ul Sonel PAT.

Cititorul de coduri de bare permite citirea numărului ID. Acest număr poate fi apoi atribuit unei celule care conține rezultatele corespunzătoare în memoria instrumentului și trimis la software-ul PC-ului. Codul de bare conține doar ID-ul dispozitivului.

Cititorul și imprimanta sunt programate pentru a citi coduri în standardul CODE128 (doar cifre sunt folosite la PAT). Instrumentele PAT acceptă numai coduri de 7 caractere (de exemplu, 1234567), toate celelalte sunt considerate incorecte, astfel încât, dacă se încearcă citirea unui cod de 6 caractere sau mai puține, cititorul va citi, dar PAT-ul va refuza stocarea și, analog, în cazul în care codul are mai mult de 8 caractere, acestea vor fi, de asemenea, respinse.

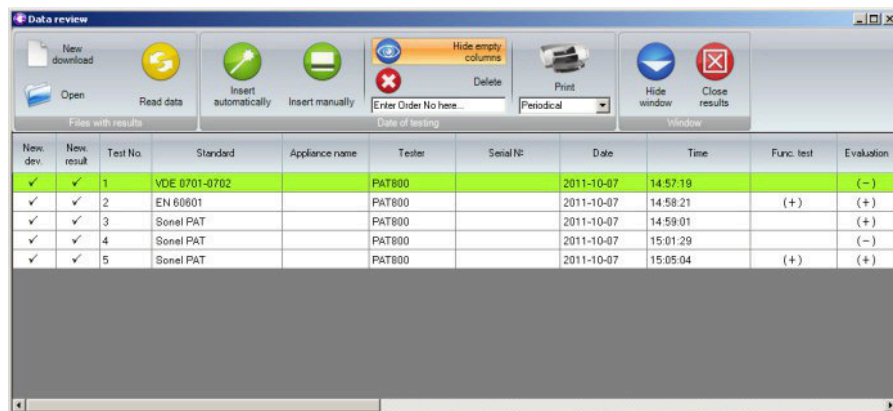
10. Înregistrarea și documentarea testelor cu soft-ul Sonel PAT

Sonel PAT este un software ce oferă suport complet pentru testarea siguranței aparatelor electrice. Software-ul este destinat companiilor ce produc scule electrice, efectuează teste de tip, companii de servicii, precum și cele care utilizează unelte electrice și alte echipamente ce trebuiesc testate (centralele electrice, companiile de distribuție a energiei, societăți de alimentare cu apă, mori, constructori, spitale, etc).

Software-ul colectează automat datele de la instrument, evaluează rezultatele, creează și gestionează documentația necesară bazei de date de scule electrice și de utilizatori. În plus programul permite configurarea ușoară și rapidă a parametrilor instrumentului.

Funcțiile de bază ale programului:

Descărcarea automată de date din instrument, transferarea acestora în baza de date și adăugarea celor mai recente rezultate de măsurare la istoricul sculei electrice. Programul completează instrumentele PAT-800/805.



New dev.	New result	Test No.	Standard	Appliance name	Tester	Serial N.	Date	Time	Func. test	Evaluation
✓	✓	1	VDE 0701-0702		PAT800		2011-10-07	14:57:19		(-)
✓	✓	2	EN 60801		PAT800		2011-10-07	14:58:21	(+)	(+)
✓	✓	3	Sonel PAT		PAT800		2011-10-07	14:59:01		(+)
✓	✓	4	Sonel PAT		PAT800		2011-10-07	15:01:29		(-)
✓	✓	5	Sonel PAT		PAT800		2011-10-07	15:05:04	(+)	(+)

Fig. 38. Fereastră citire date instrument

Programul evaluează în mod automat rezultatele măsurătorilor, adăugându-le la program și prezintă grafic starea testării fiecărei echipament. Informații privind data următorului test sau celui depășit este trimis prin e-mail la cei răspunzători de scula electrică.

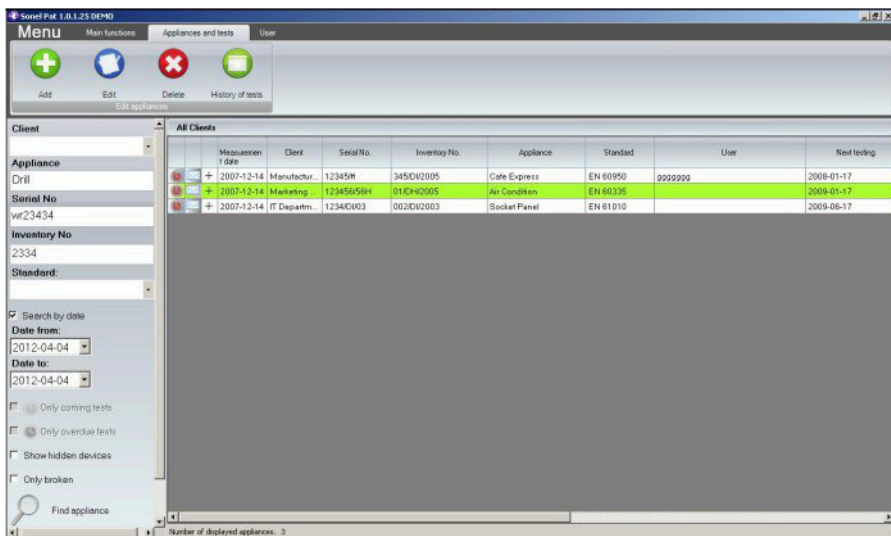


Fig. 39. Fereastra principală a programului afișează o listă de echipamente.

Sonel PAT oferă funcții extinse pentru editarea și căutarea utilizatorilor și instrumentele electrice situate în baza de date

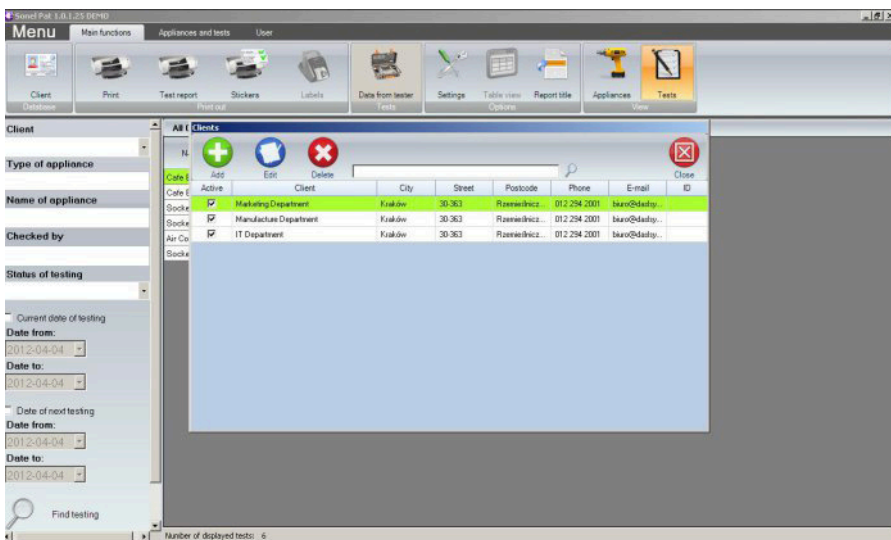
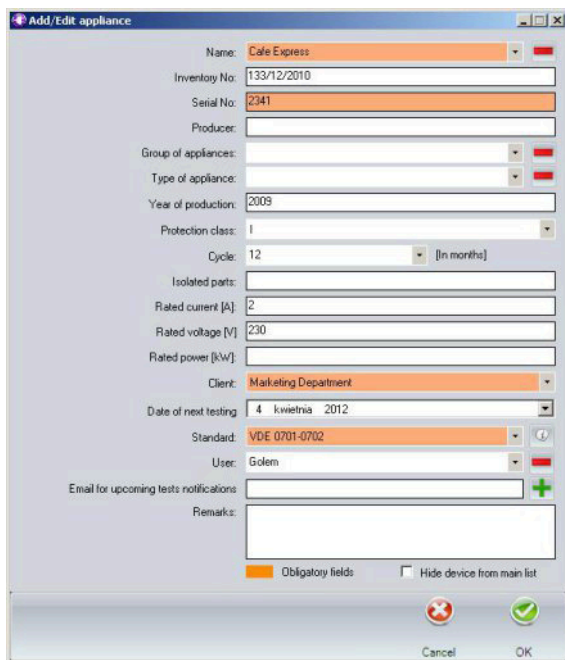


Fig. 40. Fereastră care afișează o listă de companii (clienți).



Add/Edit appliance

Name: Cale Express

Inventory No.: 133/12/2010

Serial No.: 2341

Producer:

Group of appliances:

Type of appliance:

Year of production: 2009

Protection class: I

Cycle: 12 [In months]

Isolated parts:

Rated current [A]: 2

Rated voltage [V]: 230

Rated power [kW]:

Client: Marketing Department

Date of next testing: 4 kwietnia 2012

Standard: VDE 0701-0702

User: Golem

Email for upcoming tests notifications:

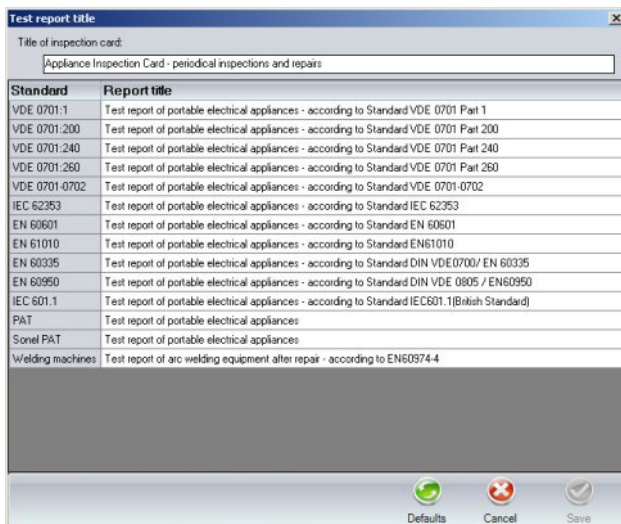
Remarks:

Obligatory fields Hide device from main list

Cancel OK

Fig. 41. Fișier echipament (scală electrică).

De asemenea, poate fi editat numele raportului de încercare.



Test report title

Title of inspection card:
Appliance Inspection Card - periodical inspections and repairs

Standard	Report title
VDE 0701-1	Test report of portable electrical appliances - according to Standard VDE 0701 Part 1
VDE 0701-200	Test report of portable electrical appliances - according to Standard VDE 0701 Part 200
VDE 0701-240	Test report of portable electrical appliances - according to Standard VDE 0701 Part 240
VDE 0701-260	Test report of portable electrical appliances - according to Standard VDE 0701 Part 260
VDE 0701-0702	Test report of portable electrical appliances - according to Standard VDE 0701-0702
IEC 62353	Test report of portable electrical appliances - according to Standard IEC 62353
EN 60601	Test report of portable electrical appliances - according to Standard EN 60601
EN 61010	Test report of portable electrical appliances - according to Standard EN61010
EN 60335	Test report of portable electrical appliances - according to Standard DIN VDE 0700/ EN 60335
EN 60950	Test report of portable electrical appliances - according to Standard DIN VDE 0805 / EN60950
IEC 601.1	Test report of portable electrical appliances - according to Standard IEC601.1(British Standard)
PAT	Test report of portable electrical appliances
Sonel PAT	Test report of portable electrical appliances
Welding machines	Test report of arc welding equipment after repair - according to EN60974-4

Defaults Cancel Save

Fig. 42. Fereastră cu numele raportului

Funcția de configurare permite personalizarea cuprinzătoare maximă a programului. Rapoartele pot fi definite (construite și descrise) de către utilizator.

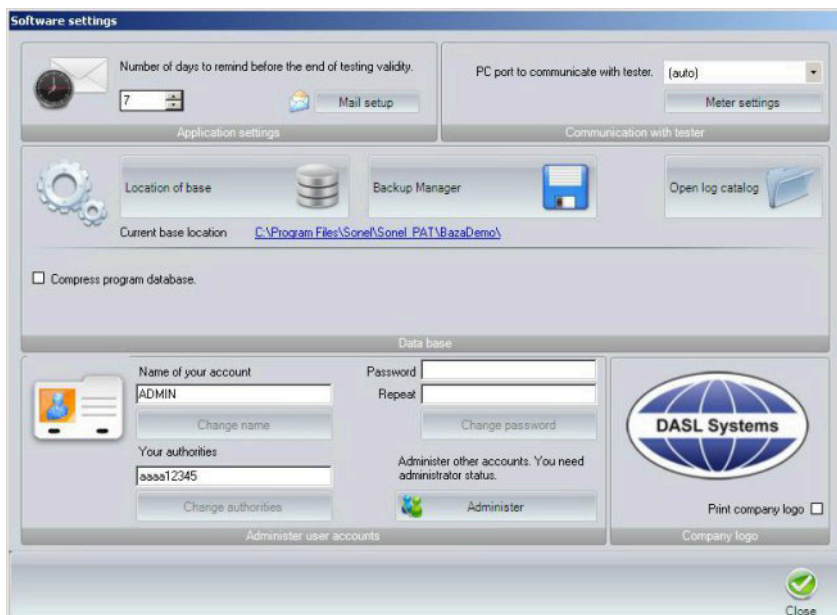


Fig. 43. Fereastră de configurare program.

Funcțiile programului de imprimare :

Programul imprimă rapoarte în conformitate cu următoarele standarde: DIN VDE 701-702, EN 62353, IEC 60601, EN 61010, EN 60355, EN 60950, PN-88/E-o8400. Rapoartele pot fi redactate în diverse formate:







- Raport complet după un singur test

Test report for portable power tools, complying with VDE 0701-0702				
Order no:		Reason for measurement: Periodic test		
Customer: 345673456		Contractor:		
X Company Długa 15 56-343 Krakow 1234456678		DASLSystems ul. Rzemieślnicza 1 pok. 1 30-363 Krakow Poland		
Device:	DRILL	Manufacturer:	MAKITA	
Serial no:	12233	Protection class/type :	1	
ID:		Year of manufacture:	2010	
Rated current (A):		Customer:	X Company	
		Supervisor:		
		Rated voltage (V):		
		Power rating (W):		
Results of inspection:				
Protections: no remarks (only for class 1 protection)			(x)	
Device enclosure and components			(x)	
Insulation			(x)	
Terminals, plugs and sockets			(x)	
Existing complete marking or correct type marking			(x)	
Inspection grade			(+)	
Mensuration		Result	Limit	OK.
Protection circuit resistance		0.22 Ω	<0.3 Ω	+
Differential resistance in protective conductor				x
Insulation resistance		>199.9 MΩ	>0.1 MΩ	+
Balancing current		0.02 mA	<0.05 mA	+
Probe current				x
Differential current		0.03 mA	<3.5 mA	+
Functional test:				
Maximum power drawn P _{MAX} [W]		x		
Power factor PF		x		
Maximum current drawn I _{MAX} [A]		x		
Energy consumption [kWh]		x		
Measurement time [hh:mm:ss]		x		
Voltage achieved during the voltage strength test		x		
Device tested for:				
Fire safety			(x)	
Electric shock risk			(x)	
Mechanical risk			(x)	
Functional test			(x)	
Test grade			(+)	
Complies with accident prevention rules ABG A3 (former VBG4):				
Cycle:	12 (mths)	Next test:	2011-10-26	
Meter used:				
Signatures:				
Tested by:				
ADMIN, rights aaa12345				
Date:	2010-10-26			
(+)	Test with POSITIVE result			
(-)	Test with NEGATIVE result			
(x)	Not tested			
		Remarks:		

- Diagrama test - istoric de teste cu informații de bază despre aparatul și aprobarea sa pentru utilizare.

Power tool periodic tests and repair chart					
Device: Extension cord			Manufacturer: Acar		
Type: IT equipment			Protection class/device type: 1		
Serial no: 1234/DI/03			ID: 002/DI/2003		
Client: IT Department			Supervisor:		
Test no.	Test date	Remarks	Test no.	Test date	Remarks
1	2007-12-14		(+)	2008-01-17	ADMIN
2	2007-12-14		(+)	2008-01-17	ADMIN
3	2007-12-14		(+)	2009-06-17	ADMIN

Sonel PAT permite, de asemenea, imprimarea de autocolante pentru dispozitivele testate. Acest lucru se poate face cu orice imprimanta, folosind de obicei disponibile "fereastra" de hârtie autoadezivă.

ID: --- Serial no: SN2348 Date: 2010-04-15 Next: 2010-08-15	 FAIL	ID: --- Serial no: 12345 Date: 2009-07-30 Next: 2009-11-30	 PASS	ID: --- Serial no: N8 Date: 2009-07-21 Next: 2009-11-21	 PASS	ID: 020/DI/2003 Serial no: 1234/DI/03 Date: 2007-12-14 Next: 2009-06-17	 PASS
ID: 01/DI/2005 Serial no: 123456/56H Date: 2007-12-14 Next: 2009-01-17	 PASS	ID: 345/DI/2005 Serial no: 12345/ff Date: 2007-12-14 Next: 2008-01-17	 PASS				

Programul este actualizat cu noi funcții, în cazuri specifice, adaptate la nevoile individuale ale clienților noștri. Este asigurat pentru fiecare utilizator suport prin telefon sau ajutor on-line. Versiunea curentă a programului este disponibilă la www.sonel.pl.

Configurare funcții instrument

Sonel PAT și soft-ul gratuit Sonel Reader, livrat cu instrumentul, permite configurarea datelor generale și a parametrilor funcțiilor de măsurare individuale.

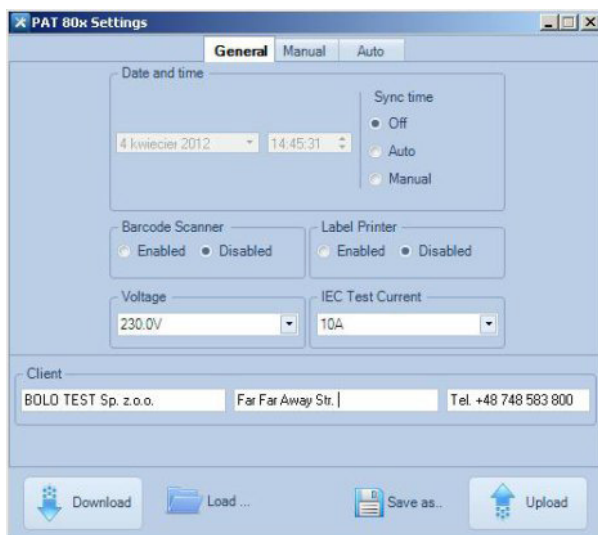


Fig. 44. Fereastra de stabilire a configurării generale

Utilizatorul poate introduce datele de contact, care vor fi prezente pe rapoartele imprimate direct de la instrument (folosind o imprimantă opțională), fixare dată, oră și limba de tipărire a rapoartelor. În modul de configurarea manuală sau Auto, pot fi modificați parametrii tuturor măsurătorilor atât individuale, cât și cele incluse în funcțiile Autotest.

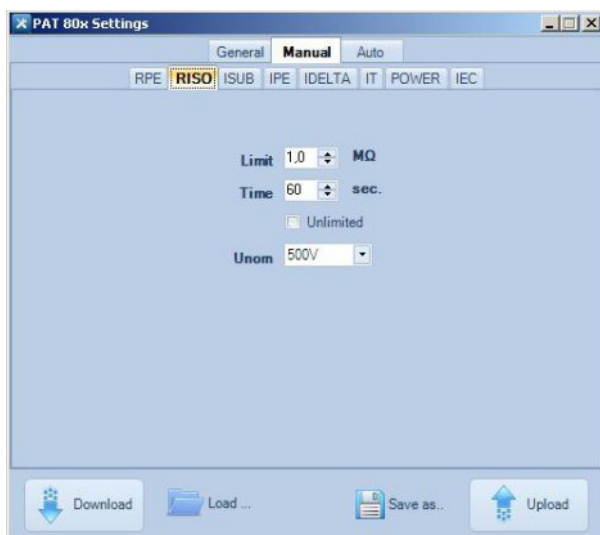


Fig. 45. Fereastră de configurare a măsurătorilor în modul manual.

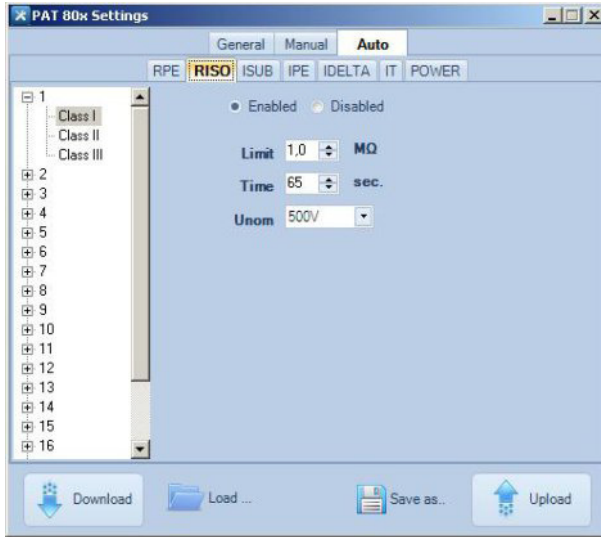


Fig. 46. Fereastră de configurare a măsurătorilor în modul automat.

Programul permite citirea modului curent de configurare a instrumentului, salvarea setărilor instrumentului într-un fișier, descărcarea datelor de configurare din fișier, crearea de fișiere de configurații diferite, care este o metodă simplă de a pregăti mai multe configurații pentru diverse cerințe, de exemplu, diverși clienți și reprogramarea rapidă a instrumentului în funcție de nevoile actuale.

11. Sumar

Dincolo de orice îndoială, utilizarea în condiții de siguranță a mașinilor și echipamentele electrice este responsabilitatea proprietarului (proprietarul companiei, al casei), să afirme că echipamentul este sigur și că verificările periodice și testele au fost efectuate, pe baza standardelor aprobate.

De asemenea, este evident că instrumentele Sonel asigură măsurători precise în cadrul domeniului lor de aplicare funcțional, luând în considerare cerințele standardelor și reglementărilor cu privire la testele de dispozitive electrice. O cutie compactă, afișajul lizibil, accesul la toate funcțiile, operarea simplă și accesoriile corespunzător selectate fac din instrumentele PAT din seria 800 să fie ușor de transportat și asigură operarea intuitivă a echipamentului.