



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 1 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI-TEL-S-016-2012-00**

Conținutul testelor FAT, SAT, PIF
aferente sistemelor de control, protecții și automatizări

*Aprobata prin
Aviz CTES nr 372 / 2012*

Drept de proprietate:

Prezenta Normă Tehnică Internă este proprietatea **Companiei Naționale de Transport al Energiei Electrice TRANSELECTRICA SA**. Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii **TRANSELECTRICA SA**.

- noiembrie 2012 -



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 2 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

Direcția responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne
Direcția Coordonare Tehnică și Inginerie

Aprobat:
Director General Adjunct
Ciprian DIACONU

Avizat:
Director DCTI
Traian ENE

Verificat:
Manager Reglementări Documentații Tehnico Economice
Ioan HAȚEGAN

Responsabil lucrare:
Director program
Hariss NICORESCU



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 3 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

CUPRINS

	Pag.
1. SCOP	4
2. DOMENIU DE APLICARE	4
3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI	5
4. STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE DE REFERINȚĂ	6
5 GENERALITĂȚI	7
6. CONDIȚII DE EFECTUARE A TESTELOR FAT/SAT/PIF	9
7. TESTELE EFECTUATE LA ETAPA/ETAPELE DE FAT/SAT/PIF	9
8. ÎNCHEIEREA TESTELOR FAT/SAT/PIF	25



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 4 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

1. SCOP

- 1.1. Prezenta Normă Tehnică Internă indică testele la care vor trebui să fie supuse sistemele de control, protecții și automatizare precum și condițiile minime de testare în cadrul etapei / etapelor de verificare FAT/SAT/PIF aferente proiectelor de rețehnologizare / modernizare ale stațiilor electrice sau celulelor care fac parte din RET.
- 1.2. Testele FAT sunt necesare pentru recepția la furnizor a instalațiilor de control, protecție și automatizare.
- 1.3. Testele SAT sunt efectuate în stația electrică rețehnologizată / modernizată, sistemul de control protecție având realizate conexiunile la sursele de alimentare c.c./c.a. din stație, la înfășurările secundare ale transformatoarelor de măsură de curent și de tensiune și în SCADA.
- 1.4. Testele în vederea PIF includ orice test cuprins anterior în etapa de testare FAT și SAT, necesar verificării funcționării sistemului de control, protecție și automatizări în SCADA stație și dispecer în vederea realizării programului de PIF stație sau celulă electrică rețehnologizată / modernizată.

2. DOMENIU DE APLICARE

- 2.1. Prezenta Normă Tehnică Internă se referă la verificările pe care echipa de testare FAT/SAT/PIF va trebui să le verifice pentru sistemele de control, protecții și automatizare corespunzător fiecărui tip de celulă/echipament/funcție de control, protecție sau automatizare în parte.
- 2.2. Verificările FAT/SAT/PIF menționate în cuprinsul prezentei Norme Tehnice Interne se aplică funcțiilor de control, protecție și automatizare, logicilor de acționare ale acestora, corespunzător nivelului de tensiune al celulei (400 kV, 220 kV, 110 kV, medie tensiune) rețehnologizată / modernizată.
- 2.3. Prezenta Normă Tehnică Internă se va avea în vedere cu ocazia efectuării testelor FAT/SAT/PIF în cadrul proiectelor de rețehnologizare / modernizare ale stațiilor sau celulelor electrice care fac parte din RET, de către echipa de testare FAT/SAT/PIF desemnată din partea C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A., împreună cu reprezentanții Contractantului.
- 2.4. Norma Tehnică Internă se va aplica de către echipa de testare FAT/SAT/PIF cu ocazia verificării la furnizor, respectiv în stație, a sistemului de comandă, control, protecții și automatizări care urmează a se livra/pune în funcțiune.
- 2.5. Activitatea rezultată din aplicarea prezentei Norme Tehnice Interne este în concordanță cu prevederile NTE 002/03/00 al ANRE, aprobat prin ordinul ANRE nr. 34/17.12.2003, Standardul IEC 61850, protocolul IEC 60870-5-101(102)(104) pentru comunicația cu SCADA DEN și prevederile documentației tehnice aprobate (Proiect Tehnic și Caietul de Sarcini).
- 2.6. În cadrul testelor FAT / SAT / PIF, se acceptă efectuarea de verificări simultane care relevă cel puțin două din testele menționate în cuprinsul prezentei Norme Tehnice Interne.



3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

3.1. Definiții:

3.1.1. Echipa de testare FAT/SAT/PIF – echipă desemnată de conducerea TEL, formată din specialiști în domeniul circuitelor secundare, a sistemelor de control, protecție și automatizare, responsabilă cu efectuarea verificărilor la etapele FAT/SAT/PIF.

3.2. Prescurtări:

- 3.1. AAR – Anclanșare Automată a Rezervei
- 3.2. BC – Bobină de Compensare
- 3.3. BCU – Unitate Control Celulă (din engl. Bay Control Unit)
- 3.4. BS – Bobină de Stingere
- 3.5. CTSI – Centru de Telecomandă și Supraveghere Instalații
- 3.6. DEN – Dispecer Energetic Național
- 3.7. DRRI – Declanșare de Rezervă la Refuz de Întreruptor
- 3.8. EMS – Sistem de management al energiei (din engl. Energy Management System)
- 3.9. EFP – Protecție împotriva defectelor de capăt (din engl. End Fault Protection)
- 3.10. FAT – Teste de Acceptanță la Furnizor (din engl. Factory Acceptance Tests)
- 3.11. HMI – Interfața om-mașină (din engl. Human Machine Interface)
- 3.12. JT – Joasă tensiune
- 3.13. MT – Medie tensiune
- 3.14. PDB – Protecție Diferențială de Bare
- 3.15. PIF – Punere În Funcțiune
- 3.16. POTT – Permissive Overreach Transfer Trip (Protecție de distanță cu domeniu extins și autorizare a declanșării)
- 3.17. PUTT – Permissive Underreach Transfer Trip (Protecție de distanță cu domeniu redus și autorizare a declanșării)
- 3.18. RAR – Reanclanșare Automată Rapidă (RAR-M, RAR-T)
- 3.19. RCD – Regulament de Conducere prin Dispecer
- 3.20. RGM – Regulament General de Manevre
- 3.21. RMFP – Releu Multifuncțional de Protecție
- 3.22. SAT – Teste de Acceptanță în Site (din engl. Site Acceptance Tests)
- 3.23. SCADA – Sistem de Monitorizare, Comandă și Achiziție de Date (din engl. Supervisory Control And data Acquisition)
- 3.24. SCC – Sistem de Control Central;
- 3.25. SLO – Stație de Lucru Operator
- 3.26. TEL – C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.
- 3.27. UCCS – Unitate Centrală Control Stație



4. STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE DE REFERINȚĂ

4.1. În conformitate cu această normă tehnică internă, sistemele de control, protecție și automatizare pentru celulele din stațiile electrice aparținând CNTEE Transelectrica SA, trebuie să îndeplinească cerințele specificate în standardele și normativele specificate mai jos, dacă nu este specificat altfel în prezenta Normă Tehnică Internă:

- SR CEI Seria 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional
- SR CEI Seria 60300 – Managementul siguranței în funcționare
- SR CEI 60332 – Încercări la foc ale cablurilor electrice
- SR HD Seria 60364 – Instalații electrice de joasă tensiune
- SR HD637 S1 – Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV
- SR EN Seria 60446 – Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină;
- SR EN 60529 – Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR CEI Seria 60706 – Ghid de mentenabilitate a echipamentului
- SR EN Seria 61000.4-12 – Compatibilitate electromagnetică (CEM – Standard de bază în CEM – Încercări de imunitate);
- SR EN Seria 61082 – Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică;
- SR EN Seria 61140- Protecția împotriva șocurilor electrice;
- SR EN 61508 – Securitatea funcțională a sistemelor electrice / electronice;
- SR EN 50263: Compatibilitatea electromagnetică (CEM). Standard de produs pentru relee de măsură și dispozitive de protecție;
- ANSI/IEEE 37.2 – Device Numbers; Suggested Prefixes and Suffixes
- IEC 60068 – Environmental conditions
- IEC 60255-0-20 – Contact performance of electrical relays
- IEC 60255-3 Single input measuring relays
- IEC 60255-5 Isolation tests relays
- IEC 60255-6 Measuring relays and protection equipment
- IEC 60255-11 Disconnection and alternative components in electrical relays supply
- IEC 60255-12 Directional and power relays
- IEC 60255-13 Differential relays
- IEC 60255-16 Impedance measuring relays
- IEC 60255-21-1 Vibration requirements
- IEC 60255-21-2 Shock requirements
- IEC 60255-21-3 Seismic tests
- IEC 60255-22-1 High frequency test
- IEC 60255-22-2 Electrostatic discharge test
- IEC 60255-22-3 Radiated electromagnetic field test
- IEC 60255-22-4 Fast transient disturbance test
- IEC 60255-23 Connection performance
- IEC 60445 Identification of apparatus terminal and general rules for an uniform system of terminal marking, using an alpha-numeric notation
- IEC 60446 Conductors identification using colours and numbers
- IEC 60664 Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 7 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

- IEC 60757 Code for designation of colours
- IEC 60870 Telecontrol systems and equipment
- IEC 60870-5-101 Telecontrol systems and equipment. Transmission protocol norms for standard application. SR EN. Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de transmisie - Standard asociat pentru aplicații de bază de teleconducere
- IEC 60870-5-102 Telecontrol systems and equipment. Transmission protocol norms for transmission of values integrated in energetically systems. SR EN. Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de transmisie. Standard de însoțire pentru transmisia totalurilor de integrate într-un sistem electric de putere
- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols, Companion standard for the informative interface of protection equipment. SR EN. Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de transmisie. Standard asociat pentru interfața de comunicații de informații a echipamentelor de protecție
- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles. SR EN. Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de transmisie. Acces la rețele pentru CEI 60870-5-101 prin utilizarea de profile de transport standardizate
- IEC 60874 Connectors for optical fibres and cables
- IEC 61000 Electromagnetic compatibility
- IEC 61082 Preparation of documents used in electrotechnology
- IEC 61346 Industrial systems, installations and equipment and industrial products
- IEC 61810 All-or-nothing electrical relays
- IEC 61850 Communication networks and systems in electrical substations.
- CIGRE – Catalog publicatii CIGRE 2008:
 - SC / B5 – Protections and Automations
 - SC / C2 – System Control and Operation
- ANRE NTE 002/03/00 – Normativ de încercări și măsurători pentru SCPA din partea electrică a centralelor și stațiilor
- PE 505/73 – Regulament de Exploatare Tehnică a camerelor de control și de supraveghere a instalațiilor electrice (republicat în 1995)
- PE 506/83 – Regulament de Exploatare Tehnică a instalațiilor de circuite secundare;
- PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor în instalațiile pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
- PE 504/96 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
- Ordonanța nr. 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor
- HGR 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului
- HGR 457/2003 republicata și reactualizată în 2007 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune.
- LEGE 319/2006 a securității și sănătății în muncă



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 8 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

- HGR 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006
- Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Transport revizia I, Ordinul ANRE 20/27.08.2004, Publicat în Monitorul Oficial al României Partea I-a nr. 828/08.09.2004 conținând Partea a III-a „Regulament pentru conducerea prin dispecer a Sistemului Electroenergetic Național”
- Regulament General de Manevre în Instalațiile de Medie și Înaltă Tensiune NTE 009/10/00 Ordinul ANRE nr. 25/2010 (RGM).
- HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006.
- IPSM-IEE/2011, Instrucțiune Proprie de Securitate a Muncii pentru instalațiile Electrice în Exploatare, revizia 1, aprobată cu Aviz CTES-Transelectrica nr. 406/02.12.2011.
- HGR 306/2011 privind unele măsuri de supraveghere a pieței produselor reglementate de legislația Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a acestora.
- Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 339/93.

5. GENERALITĂȚI

- 5.1. Testele FAT se vor efectua în urma implementării de către Contractant, a unor parametrizări de reglaje și logici de acționare rezultate din etapele de inginerie și parametrizare a sistemului de control, protecție și automatizare.
- 5.2. Testele SAT se vor efectua în baza dispozițiilor de reglaje elaborate de către DEN pentru sistemele de control, protecție și automatizare ce urmează a fi puse în funcțiune.
- 5.3. Testele FAT/SAT/PIF se vor efectua în conformitate cu cerințele Proiectului Tehnic și ale Caietului de Sarcini, precizate în urma etapelor de inginerie și parametrizare a sistemului de control, protecție și automatizare.
- 5.4. Se vor menționa în „*Protocolul de testare*”, sau „*Buletinul de verificare*” elaborate în urma testelor FAT/SAT/PIF tipul trusei de verificare sau al dispozitivului de testare utilizate, precum și datele de identificare a acestora, verificările metrologice actualizate ale acestora.
- 5.5. La testarea instalațiilor de control, protecție și automatizări a cărei concepție de realizare prevede două grupe de protecție se vor aplica, din trusa de verificări, mărimile de defect simultan la ambele grupe de protecție. Similar, la verificarea instalațiilor de control, protecție și automatizări a cărei concepție de realizare prevede o grupă de bază și o grupă de rezervă, se vor aplica mărimile de defect simultan atât la protecția de bază cât și la protecția de rezervă.
- 5.6. Furnizorul va pregăti, pentru testele FAT, echipamente necesare simulării poziției tuturor echipamentelor primare comutabile, pentru realizarea configurației schemelor primare sau secundare de verificare. Se vor avea în vedere în mod special schemele în care



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
**Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări**

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 9 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

trebuie verificată acționarea monofazată, RAR, PDB și DRRI, scheme de alegere tensiuni din barele stației.

- 5.7. Pentru arhitecturi deosebite ale stației (poligon, 1 ½ întreruptoare, etc.) conținutul verificărilor se va adapta după principiile descrise de logica de funcționare stabilită conform caietului de sarcini și cu ocazia etapelor de inginerie și parametrizare a sistemului de control protecție și automatizare.
- 5.8. Dacă este cazul, la testarea unora din treptele de acționare, se vor dezactiva acele funcții de protecție sau trepte de acționare care ar conduce la efectuarea unor teste necorespunzătoare sau nerelevante, cu condiția reactivării acestora în conformitate cu reglajele dispuse prin dispoziția de reglaje.
- 5.9. Pentru fiecare dintre teste se vor verifica semnalizările care apar, după caz, pe afișajul RMFP, BCU, în SCADA stație și/sau sunt transmise spre sistemul EMS SCADA DEN.

6. CONDIȚII MINIME PENTRU EFECTUAREA TESTELOR FAT/SAT/PIF

- 6.1. Efectuarea testelor de verificare FAT/SAT/PIF are loc în prezența echipei de testare FAT/SAT/PIF desemnată din partea Achizitorului, în conformitate cu un program de testare pe care Contractantul îl va transmite din timp Achizitorului în vederea aprobării. Pentru testele FAT, programul de testare va fi conceput astfel încât, în perioada de testare să fie verificate toate tipurile de instalații care urmează a fi livrate. În cadrul testelor SAT și PIF, programul de testare se va realiza pentru fiecare echipament / funcție a sistemului de control, protecție sau automatizare ce intră în componența acestuia.
- 6.2. Aceste teste sunt condiționate de obligativitatea Contractantului de a efectua teste preliminare (pre-FAT și pre-SAT) și de a transmite Achizitorului rezultatele acestora, anterior începerii testelor FAT, SAT. Neîndeplinirea acestei obligații conduce la amânarea etapei FAT/SAT/PIF.
- 6.3. În mod obligatoriu, în programul de testare FAT/SAT/PIF se vor menționa acele teste sau condiții de testare care, dacă demonstrează nefuncționalitatea totală sau parțială a respectivei caracteristici sau modalități de funcționare descrise de documentația tehnică sau contravin altor norme sau standarde în vigoare, devin condiție de respingere automată a testelor FAT/SAT/PIF. În mod minimal, dintre acestea vor face parte: lipsa truselor de verificare corespunzătoare, lipsa documentației tehnice aprobate, lipsa personalului tehnic de testare, înlocuirea echipamentului supus testării cu altul care nu face parte din lotul care urmează a fi pus în funcțiune, abateri majore între caracteristicile tehnice ale echipamentelor livrate și cele care urmează a fi testate, neimplementarea logicilor de funcționare agreeate anterior etapei de testare.

7. TESTELE EFECTUATE LA ETAPA/ETAPELE FAT/SAT/PIF

În conformitate cu documentația tehnică a proiectului, verificările și testele la care vor fi supuse sistemele de control, protecții și automatizare pentru nivelurile de tensiune 400-220-110 kV și MT, aferente tipurilor de celule pentru etapa/etapele FAT/SAT/PIF din cadrul proiectelor de rețehnologizare / modernizare ale stațiilor sau celulelor electrice din RET sunt menționate în continuare și vor fi considerate minimele, putând fi completate de către beneficiar:



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 10 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.1. Identificarea echipamentelor de control, protecție și automatizare montate în dulapuri, conformitatea dintre caracteristicile tehnice ale acestora și cele din documentația tehnică:
- 7.1.1. Codul echipamentului;
 - 7.1.2. Seria fabricației;
 - 7.1.3. Soft de bază specific (Firmware);
 - 7.1.4. Observații;
 - 7.1.5. Neconformități față de documentația tehnică.
- 7.2. Verificarea realizării dulapului ce conține echipamentele de control, protecție și automatizare, conform proiectului de execuție:
- 7.2.1. Verificarea următoarelor elemente definitorii ale echipamentelor montate în dulapuri: coduri, tensiune nominală, curent nominal, denumire și număr intrări binare, denumiri și număr ieșiri binare. Verificările tuturor intrărilor și ieșirilor binare se va efectua cu tensiunea operativă de acționare. Se va face o verificare, prin sondaj, a valorii tensiunii operative la care intrarea sau ieșirea binară trece din starea dezactivat în starea activat și invers. Se va verifica faptul că aceste valori corespund cerințelor înscrise în Caietul de Sarcini. Similar, pentru releele auxiliare de ieșire se va verifica, prin sondaj tensiunea minimă de acționare, care va trebui să corespundă cerințelor tehnice înscrise în Caietul de Sarcini;
 - 7.2.2. Verificarea datelor de identificare ale terminalului numeric de protecție:
 - 7.2.2.1. Numărul serial/număr de identificare/cod;
 - 7.2.2.2. Versiunea softului de bază specific (Firmware);
 - 7.2.2.3. Fișierul de setări care a fost utilizat la verificare;
 - 7.2.2.4. Tensiunea nominală;
 - 7.2.2.5. Curentul nominal;
 - 7.2.2.6. Tensiunea nominală auxiliară (c.c.);
 - 7.2.3. Verificarea următoarelor elemente definitorii ale releelor auxiliare bistabile: coduri, tensiuni nominale, etc.;
 - 7.2.4. Verificarea etichetării conform RGM/RCD și proiect tehnic a codului și denumirii dulapului, a comutatoarelor de regim, lămpilor de semnalizare, a siguranțelor de alimentare, prizelor, șirurilor de cleme, blocurilor de încercare.
 - 7.2.5. Verificarea, prin sondaj, a conexiunilor interne din dulap. Cheile de acționare, lămpile de semnalizare și siguranțele de alimentare se vor eticheta având menționate în clar denumirile care simbolizează scopul sau destinația utilizării acestora, în conformitate cu denumirea operativă utilizată în RGM și RCD;
 - 7.2.6. Verificarea funcționării accesoriilor dulapului: iluminat, prize, climatizare, etanșeitate, finisare, ventilare, montare;
 - 7.2.7. Efectuarea unei inspecții vizuale a dulapului (verificare grad de protecție, montaj cabluri prin presetupe, fixare elemente de susținere, tipuri de cleme utilizate în interiorul dulapului pentru conexiunile circuitelor);



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 11 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.2.8. Verificarea racordării echipamentelor de control, protecție și automatizare din dulapuri la instalația de legare la pământ din dulap și/sau container și/sau stație;
- 7.2.9. Verificarea rezistenței de izolație a circuitelor de c.c si c.a din dulap;
- 7.2.10. Verificarea modului de realizare a pozării circuitelor în interiorul dulapurilor, a rezervelor în șirurile de cleme și a intrărilor/ieșirilor binare;
- 7.2.11. Verificarea separării în interiorul dulapului a circuitelor de curent alternativ față de cele de curent continuu, utilizarea unor separații între șirurile de cleme de curent alternativ față de cele în curent continuu;
- 7.2.12. Verificarea corectei legături a conductoarelor electrice în bornele echipamentelor de control, protecție și automatizare din dulapuri (strângerea fermă a șuruburilor în dispozitivele de fixare sau în cleme, utilizarea corectă a clemelor sau papucilor de fixare.
- 7.3. Verificarea alimentării cu tensiuni operative c.c. și c.a. a dulapului:
- 7.3.1. Verificarea alimentării componentelor electrice ale dulapului și modul de semnalizare în SCADA a lipsei/prezenței tensiunii operative c.c. și c.a.;
- 7.3.2. Verificarea schemelor automate de trecere pe alimentarea alternativă (tip automatic change-over) pentru echipamentele care au dublă alimentare (unitățile PDB de celulă, unitățile de control celulă ș.a.).
- 7.4. Se va efectua un test de comparare a valorilor de curent și de tensiune injectate din trusă cu cele citite pe afișajul RMFP. Se vor aplica cu trusa de verificare tensiuni și curenți inclusiv pentru realizarea defazajului dintre vectorii tensiune/curent, astfel încât mărimile puterii active și reactive să corespundă celor patru cadrane ale planului complex al puterilor.
- 7.5. Verificarea funcțiilor de protecție din RMFP:
- 7.5.1. Fiecărui RMFP verificat i se va întocmi un „*Buletin de verificare*” care va cuprinde datele nominale de identificare și de funcționare ale acestuia, funcțiile de protecție testate, rezultatele testelor precum și acceptarea sau neacceptarea rezultatelor testelor efectuate.
- 7.5.2. Funcțiile de protecție care protejează elementul de sistem cu temporizare de maximum 0,5 secunde se vor verifica la defecte pe toate fazele R,S,T, pentru toate tipurile de defecte (monofazate, bifazate, bifazate cu pământul și trifazate), cu simularea defectelor corespunzător nivelului de tensiune al celei care urmează a fi pusă în funcțiune.
- 7.5.3. Se va verifica, prin sondaj, coeficientul de revenire corespunzător mărimilor electrice supravegheate.
- 7.5.4. Se va urmări corecta transmitere a semnalelor de declanșare spre bobina / bobinele de declanșare ale întreruptorului, funcționarea corectă a funcției de repetare a declanșării (Retrip), în conformitate cu matricea de declanșări aprobată și dispozițiile de reglaje emise de DEN.



7.6. Verificarea funcției de protecție de distanță:

Verificarea constă în simularea unor tipuri de defecte (monofazate, bifazate, bifazate cu pământul și trifazat) în interiorul și exteriorul caracteristicilor de acționare a funcției de protecție de distanță, cu verificarea modului de emisie a comenzii de declanșare conform logicii de acționare, a reglajelor impedanței de acționare, temporizării și direcționării corespunzătoare treptelor de acționare.

7.6.1. Alte teste asociate funcției de protecție de distanță:

7.6.1.1. Testarea funcției de reanclanșare automată rapidă (inclusiv pentru RAR inițiat de funcția maximală rapidă de curent sau funcția de protecție diferențială de linie):

- 7.6.1.1.1. Simularea poziției întreruptorului/întreruptoarelor aferente în condiții normale de funcționare;
- 7.6.1.1.2. Testarea RAR în condițiile existenței condițiilor de sincronizare, sau a lipsei acestora;
- 7.6.1.1.3. Defecte în zonele de protecție în care va acționa funcția de reanclanșare automată rapidă, cu verificarea pornirii RAR din toate funcțiile de protecție care inițiază RAR;
- 7.6.1.1.4. Se va testa această funcție având câte o grupă de protecție scoasă de sub tensiune operativă (Ucc).
- 7.6.1.1.5. Verificarea temporizării corespunzătoare pauzei RAR, a revenirii după un RAR reușit;
- 7.6.1.1.6. Verificări pornire RAR de la alte funcții care inițiază RAR, blocare RAR din funcții de protecție interne sau externe;
- 7.6.1.1.7. În cazul în care funcția RAR este implementată în BCU, această funcție se va testa respectând cele menționate pentru verificarea automatizării RAR (pornire RAR, blocare RAR), corespunzător setărilor și mărimilor de stare și a comenzilor emise de către BCU.
- 7.6.1.1.8. În cazul schemelor de tip poligon sau cu $\frac{1}{2}$ întreruptoare per circuit se va urmări secvențialitatea reanclanșării (de exemplu, master-follower) dintre cele două întreruptoare, timpul de reanclanșare a acestora.

7.7. Verificarea sistemului de teleprotecție:

7.7.1. Verificarea funcției de teleprotecție (fie prin comunicație directă, fie prin sisteme de teleprotecție independente) se va face pentru fiecare mediu de comunicație în parte, canal de emisie/recepție, cu activarea pe rând a câte un sistem de teleprotecție în cazul în care sunt prevăzute sisteme de teleprotecție redundante. Se va urmări corecta transmitere a semnalelor de emisie/recepție corespunzătoare mediului de transmitere, efectul acestora în logica altor funcții de protecție asociate (prelungirea treptei 1 a funcției de protecție de distanță, accelerarea treptei a doua a funcției de protecție de distanță, teledeclanșare directă, blocaje) în conformitate cu matricea de declanșare.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 13 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

7.7.2. Testarea acționării funcției de protecție de distanță, simultan cu sistemul de teleprotecție în cazul unui defect în treapta întâi / a doua / a treia / a patra / demaraj în impedanță:

7.7.2.1.1. Se activează modul dispus de funcționare al teleprotecției PUTT/POTT;

7.7.2.1.2. Se simulează un defect în treapta întâi / a doua / a treia / a patra / demaraj în impedanță;

7.7.2.1.3. Testarea în ambele poziții, „În funcțiune / Anula” ale comutatorului de regim de teleprotecție;

7.7.2.1.4. Simularea recepției de semnal pe canalul de teleprotecții asociat;

7.7.3. Testarea unei declanșări prin teleprotecție și defect în treapta 1 prelungită / 2 accelerată:

7.7.3.1.1. Se activează modul de funcționare al teleprotecției PUTT/POTT;

7.7.3.1.2. Se simulează un defect în treapta 1 prelungită / 2 accelerată;

7.7.3.1.3. Testarea în condițiilor comutării cheii de teleprotecție pe ambele poziții ON/OFF;

7.7.3.2. Verificarea funcționării declanșării directe spre capătul opus al liniei la funcționarea PDB și DRRI, funcția de protecție maximală de tensiune și, după caz, a funcției de declanșare la mers asincron. Se va urmări, după caz, blocarea RAR etc.

7.7.3.3. Verificarea blocării funcției de protecție de distanță la arderea siguranțelor de tensiune și funcționarea numai a funcțiilor de protecție maximale de curent de fază și homopolar, iar pentru treptele rapide, după caz, pornirea RAR de la aceste funcții;

7.7.3.4. Simularea unui defect evolutiv în pauza de RAR-M;

7.7.3.5. Simularea unui defect permanent apărut inclusiv în pauza de blocare RAR (cu RAR pornit pe rând din fiecare din funcțiile care inițiază RAR);

7.8. Verificarea funcției de protecție de accelerare a declanșării la conectarea pe defect a întreruptorului:

7.8.1. Se vor simula condiții de defect pe linie (curenți și tensiuni) și se va efectua o comandă de conectare manuală a întreruptorului.

7.8.2. Se va simula un defect trifazat apropiat de barele stației, prima dată situat spre echipamentul protejat iar a doua oară situat spre barele stației, dar în interiorul celulei.

7.9. Verificarea comenzii de conectare a întreruptorului:

Pentru instalațiile prevăzute cu posibilitatea conectării întreruptorului cu verificarea îndeplinirii condițiilor de sincronizare prin unul din RMFP, se va trece comutatorul de regim pe poziția „Control sincronism prin protecție” și:



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 14 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.9.1. Se va efectua o comandă de conectare a întreruptorului având îndeplinite condițiile de sincronizare, și o comandă de conectare a întreruptorului fără îndeplinirea condițiilor de sincronizare. Se vor testa toate posibilitățile de conectare (lipsă tensiune pe linie / prezență tensiune pe bare, lipsă tensiune pe bare / prezență tensiune pe linie și lipsă tensiune pe linie / lipsă tensiune pe bare) similar celor descrise în cazul verificărilor efectuate pentru BCU (a se vedea punctul 7.29.9).
- 7.9.2. Se va verifica blocarea RAR un timp prestabilit după comanda de conectare a întreruptorului.
- 7.10. Verificarea funcției de protecție maximală de curent de fază și de curent homopolar direcționate/nedirecționate:
- 7.10.1. Verificarea constă în simularea defectelor (monofazate, bifazate, bifazate cu pământul și trifazate) în interiorul / exteriorul caracteristicilor funcției de protecție maximale de curent de fază și de curent homopolar, cu verificarea acționării / neacționării conform reglajelor de timp și direcție corespunzătoare treptelor de măsurare.
- 7.11. Alte teste asociate funcției de protecție maximale de curent de fază și curent homopolar:
- 7.11.1. În cazul în care, prin matricea de declanșări, se dispune pornirea RAR de către treptele rapide ale funcțiilor de protecție maximale de curent de fază și de curent homopolar, se va verifica această logică conform celei descrisă pentru funcția RAR pornită de treapta 1 a funcției de protecție de distanță.
- 7.11.2. Verificarea blocării funcției de protecție maximală de curent de fază și de curent homopolar direcționate la declanșarea siguranței de alimentare cu tensiuni aferentă transformatorului de măsură de tensiune;
- 7.12. Verificarea funcției de protecție diferențială de curent de linie:
- 7.12.1. Verificarea constă în simularea defectelor pe linia protejată și urmărirea emiterii comenzii de declanșare în toate capetele liniei protejate. Se va testa blocarea funcției de protecție diferențială de linie la întreruperea căii de comunicație. Se va verifica la FAT acționarea acestei funcții de protecție prin simularea unor defecte monofazate și polifazate în zona protejată și în afara acesteia, pornirea RAR, în condițiile testării simultane a ambelor dulapuri care se vor monta în capetele liniei protejate.
- 7.13. Verificarea funcției de protecție diferențială de AT/T/BC:
- 7.13.1. Verificarea constă în simularea defectelor în interiorul / exteriorul zonei protejate. Pentru defectele în zona protejată se vor verifica câteva puncte ale caracteristicii de acționare setată și se va urmări emiteria comenzilor de declanșare la întreruptoarele de pe toate nivelurile de tensiune, pornirea DRRI, etc. De regulă, se va verifica blocarea protecției diferențiale AT/T conform principiilor de detecție și blocare descrise de fabricant. Se va verifica imposibilitatea de conectare a întreruptoarelor aferente AT/T/BC ca urmare a funcționării protecțiilor tehnologice sau diferențiale ale AT/T/BC.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 15 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

7.14. Verificarea protecțiilor tehnologice ale AT/T/BC:

7.14.1. La FAT, verificarea constă în simulare, iar la SAT/PIF în acționarea direct de la dispozitivele de protecție a emiterii semnalelor de alarmă/declanșare protecții tehnologice: gaze cuvă, gaze comutator ploturi, suprapresiune, supratemperatură, etc. Se va urmări emiterea comenzilor de declanșare la întreruptoarele de pe toate nivelurile de tensiune, pornirea DRRI, etc.

7.15. Verificarea monitorizării AT/T/BC:

7.15.1. Verificarea constă în simularea pornirii automată/manuală a bateriilor de ventilație, pompelor de ulei în conformitate cu logica din proiectul tehnic, a tuturor mărimilor transmise prin echipamentul de monitorizare (temperatură ulei/miez, gaze dizolvate în ulei, etc.). Se va avea în vedere NTI-TEL-E046-2012 ST.

7.16. Verificarea funcției de suprasarcină (linii electrice):

7.16.1. Verificarea constă în simularea unui curent de suprasarcină și urmărirea emiterii comenzii de declanșare în timpul reglat. Se vor simula diferite sarcini (0, 0,5xSn, și 1xSn) și diferite trepte de sarcină (10%xSn, 30%xSn și 50%xSn).

7.17. Verificarea funcției de imagine termică (AT/T/BC):

7.17.1. Verificarea constă în simularea unui curent de sarcină și urmărirea emiterii comenzii de declanșare în timpul calculat conform ecuației descrise de fabricant.

7.18. Verificarea funcției de protecție diferențială de bare:

7.18.1. Verificarea constă în simularea unui defect în interiorul / exteriorul zonei protejate, urmărirea emiterii / neemiterii comenzii de declanșare inclusiv în canalul de teledeclanșare asociat, blocarea conectării manuale a întreruptorului după acționarea PDB. Se va verifica și funcția EFP, urmărind activarea funcției numai cu verificarea poziției deconectat a întreruptorului. Se vor simula toate defectele de tip R, S, T posibile. Pentru stații cu bublu sistem de bare colectoare și cuplă transversală se va verifica acționarea PDB (și DRRI) în cazul funcționării elementelor repartizate pe ambele bare colectoare, funcționării pe o singură bară colectoare și a funcționării cu o cuplă de separatoare la un element.

7.18.2. În limita posibilităților, cu luarea tuturor măsurilor de siguranță în ceea ce privește alte elemente de sistem aflate în funcțiune precum și cu protecția personalului aflat în stație, la testele SAT/PIF se vor efectua verificări ale funcției PDB, DRRI și EFP în diverse scheme de configurație primară și de simulare a unor defecte reale pe barele stației care urmează a fi puse în funcțiune.



7.19. Verificarea funcției de declanșare de rezervă la refuz de declanșare a întreruptorului (DRRI):

7.19.1. Verificarea constă în simularea unui defect și acționarea uneia din funcțiile de protecție asociate celulei respective, simularea refuzului de declanșare de către întreruptorul celulei respective și urmărirea emiterii comenzii de declanșare spre ambele bobine de declanșare către toate întreruptoarele celulelor conectate la bara respectivă. Se va verifica corecta execuție a repetării declanșării (Retrip) pentru celula care a inițiat funcționarea DRRI.

7.20. Verificarea funcției de protecție împotriva defectelor de capăt:

7.20.1. Se vor simula diverse tipuri de defect în zona de acționare a acestei funcții de protecție și se va urmări atât local, cât și în SCADA transmiterea comenzii de declanșare corespunzător întreruptoarelor acționate.

7.21. Verificarea funcționării releelor de supraveghere și semnalizare a integrității circuitelor de declanșare pentru bobina 1 și 2, atât pentru poziția conectat cât și pentru poziția deconectat a întrerupătorului.

7.21.1. Verificarea constă în simularea unei întreruperi a circuitelor de declanșare pentru bobina 1 și bobina 2, cu simularea ambelor poziții ale întreruptorului (conectat/deconectat).

7.22. Verificarea funcționării echipamentelor funcție de poziția conectat/deconectat a blocurilor de încercare, după caz, verificarea trecerii „+”-ului de declanșare prin blocul de încercare.

7.23. Verificarea funcției de detecție a pendulațiilor. Se va verifica funcționarea acestei funcții de protecție în conformitate cu cerințele și descrierea făcută în Caietul de Sarcini, Proiectul Tehnic, dispoziția de reglaje. Se va verifica blocarea, respectiv deblocarea treptei/treptelor corespunzătoare funcției de protecție de distanță în logica prevăzută.

7.24. Verificarea funcției de protecție împotriva mersului asincron. Se va verifica funcționarea acestei funcții de protecție în conformitate cu cerințele și descrierea făcută în Caietul de Sarcini, Proiectul Tehnic, dispoziția de reglaje. În mod obligatoriu se va verifica declanșarea întreruptorului local și prin teledeclanșare a celui/celor de la capătul opus al liniei, după un anumit număr de răsturnări, conform logicii de acționare.

7.25. Verificări specifice protecțiilor cuplei de bare:

7.25.1. Verificarea blocării declanșării întreruptorului cuplei transversale la realizarea cuplei de separatoare la oricare dintre celulele conectate prin cupla transversală. Se va verifica blocarea declanșării întreruptorului cuplei transversale la comanda și pe perioada de execuție a comenzii de închidere a celui de al doilea separator care realizează cupla de separatoare, până la confirmarea poziției “*inchis*” pentru ambele



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 17 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

separatoare de bară, precum și blocarea declanșării întreruptorului cuplei transversale, la comanda și pe perioada comenzii de deschidere a primului din cele două separatoare de bară, până la confirmarea poziției “deschis” a acestuia. Se va verifica faptul că deconectarea/conectarea întreruptorului cuplei transversale este permisă din momentul în care poziția ambelor separatoare de bare este confirmată, fiind realizată cupla de separatoare. Astfel, se verifică faptul că blocarea deconectării întreruptorului cuplei transversale este activată numai în perioada de “intrare în cupla de separatoare”, respectiv la “ieșirea din cupla de separatoare”.

7.25.2. Verificarea schemei de alegere tensiuni din barele stației.

7.25.3. Verificarea setului de reglaje corespunzător poziției comutatorului de alegere a regimului „reglaje cuplă bare/încercare bare”.

7.26. Verificare automatizării de conectare/deconectare a BC:

7.26.1. Se va verifica faptul că are loc emiterea impulsului de anclanșare al întreruptorului BC dacă tensiunea depășește pragul reglat, respectiv emiterea impulsului de declanșare al întreruptorului BC dacă tensiunea scade sub pragul reglat. Se va verifica blocarea acționării automatizării în cazul comenzilor de anclanșare / declanșare repetate în intervalul de timp reglat. Se va verifica, prin oscilografieri, funcționarea corectă a dispozitivului de control conectare/deconectare, sincronizat pe unda de tensiune/curent.

7.27. Verificare AAR MT respectiv AAR JT:

7.27.1. Verificarea constă în simularea inițierii/funcționării instalației AAR conform diferitelor scheme de funcționare (AAR pe trafo 1, AAR pe trafo 2, AAR pe cuplă, pornire grup Diesel). Simulările se referă la limitări ale schemei de funcționare AAR și se aplică mărimilor electrice (tensiuni) sau pozițiilor aparatajului primar care nu pot fi introduse în schema AAR în momentul verificării.

7.27.2. La SAT/PIF se va efectua în mod obligatoriu o probă concludentă de AAR cu trecere prin zero a tensiunii de alimentare operativă de curent alternativ din stație. De asemenea, se va verifica în mod obligatoriu reversibilitatea automată a schemei AAR la dispariția cauzei care a produs inițierea AAR.

7.28. Verificare instalației de reglaj automat al BS. Se va efectua în conformitate cu precizările din cartea tehnică a instalației BS.

7.29. Verificarea funcțiilor de comandă control din BCU:

7.29.1. Fiecărui BCU verificat i se va întocmi un „Buletin de verificare” care va cuprinde datele nominale de identificare și de funcționare ale acestuia, funcțiile de comandă, control și/sau automatizare testate, precum și rezultatele testelor. Pentru fiecare dintre teste se vor verifica semnalizările care apar în SCADA.

7.29.2. În cazul celulelor prevăzute cu unități de control celulă (BCU) redundante, verificările se vor executa pe rând cu ambele unități în parte.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 18 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.29.3. Se va verifica corespondența intrărilor / ieșirilor analogice / binare cu schema proiectată.
- 7.29.4. Se va verifica corespondența ieșirilor releelor de execuție cu schema proiectată.
- 7.29.5. Se va verifica, corectitudinea emiterii comenzilor, inclusiv ca durată a menținerii impulsului.
- 7.29.6. Se va efectua un test de comparare a valorilor de curent și de tensiune injectate din trusă cu cele citite pe ecranul BCU. Se vor aplica cu trusa de verificare tensiuni și curenți inclusiv cu defazajului dintre vectorii tensiune/curent, astfel încât mărimile puterii active și reactive să corespundă celor patru cadrane ale planului complex al puterilor.
- 7.29.7. Se vor aplica următoarele valori ale curentului secundar: $0,5I_n$, $1I_n$, $1,2I_n$ pe toate fazele R,S,T simultan, respectiv $0,8I_n$ pentru faza R, $1I_n$ pentru faza S, $1,2I_n$ pentru faza T. Se vor calcula erorile dintre mărimea aplicată și cea afișată și se va urmări corecta corespondență a mărimilor aplicate pentru fiecare fază în parte.
- 7.29.8. Se vor aplica în circuitele secundare curenți și tensiuni nominale simetrice și echilibrate pe toate fazele și se va verifica corecta afișare a mărimilor puterii active și puterii reactive (inclusiv ca sens) atât local cât și în SCADA stație respectiv EMS SCADA DEN.
- 7.29.9. Se vor aplica următoarele valori ale tensiunii secundare: $0,5U_n$, $1U_n$, $1,2U_n$ pe toate fazele R,S,T simultan, respectiv $0,8U_n$ pentru faza R, $1U_n$ pentru faza S, $1,2U_n$ pentru faza T, în toate cazurile frecvența fiind 50 Hz. Se vor calcula erorile dintre mărimea aplicată și cea afișată și corecta corespondență a mărimilor aplicate pentru fiecare fază în parte.
- 7.29.10. Se vor aplica simultan următoarele valori ale tensiunii secundare: $1U_n$, 50 Hz și se va varia frecvența în domeniul +/- 10%, urmărindu-se eroarea de măsurare care trebuie să fie în limitele admise de fabricant.
- 7.29.11. Verificarea îndeplinirii condițiilor de sincronizare în vederea conectării întreruptorului:
- 7.29.11.1. Verificarea îndeplinirii condiției ΔU ;
 - 7.29.11.2. Verificarea îndeplinirii condiției $\Delta \phi$;
 - 7.29.11.3. Verificarea îndeplinirii condiției Δf ;
 - 7.29.11.4. Verificarea îndeplinirii condiției de tensiune minimă $0,3U_n$;
 - 7.29.11.5. Verificarea îndeplinirii condiției de tensiune maximă $0,8U_n$;
 - 7.29.11.6. Verificarea îndeplinirii simultane a condițiilor ΔU , $\Delta \phi$, Δf un timp prestabilit;
 - 7.29.11.7. Verificarea timpului de căutare a condițiilor de sincronizare un timp prestabilit;
 - 7.29.11.8. În cazul schemelor de tip poligon sau cu $\frac{1}{2}$ întreruptoare per circuit la conectarea prin RAR se va urmări secvențialitatea de tip master-follower dintre cele două întreruptoare, timpul de reanclanșare dintre acestea.
- 7.29.12. Se va verifica logica de interblocaje implementată în BCU, în vederea verificării conformității cu reglementările prevăzute în RGM și RCD.
- 7.30. Verificarea comenzilor de acționare a echipamentelor și interblocajelor de celulă și de stație:
- 7.30.1. Se vor efectua comenzi de acționare (închidere și deschidere a separatoarelor și cușitelor de legare la pământ, comenzi de conectare și deconectare a întreruptorului



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 19 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

sau întreruptoarelor din celulă) cu urmărirea modului de reprezentare a acestora pe afișajul local al BCU și în sistemul de control al stației (SCC) în conformitate cu programul de probe și teleacționări al UnO-DEN.

7.30.2. Acționările și verificarea condițiilor de interblocaje de celulă și de stație se vor efectua astfel:

- în cadrul testelor FAT, de la nivelul 1 de comandă (BCU), de la nivelul 2 și de la nivelul 3;
- în cadrul testelor SAT, de la nivelul 0 de comandă (echipament local), de la nivelul 1 de comandă (BCU) și de la nivelul 2 de comandă (SLO-HMI camera de comandă stație);
- în cadrul testelor PIF, de la nivelul 2 de comandă (SLO-HMI camera de comandă stație) și de la nivelul 3 de comandă (dispecer);

Se va urmări corecta acționare, blocare și interblocare a echipamentelor primare de comutație, reprezentarea pozițiilor de stare inițială, intermediară și finală a comutației acestora, mesajele acestora în lista de evenimente din SCADA.

7.30.3. Se va verifica imposibilitatea de conectare a întreruptorului de la SLO-HMI/BCU la excitarea releelor de blocare ca urmare a funcționării PDB, DRRI, ș.a;

7.31. Verificarea SCC de la nivel de stație (SCADA):

7.31.1. Verificarea existenței documentelor care descriu arhitectura sistemului în conformitate cu documentația tehnică aprobată;

7.31.2. Verificarea documentelor care descriu arhitectura sistemului propus pentru verificare și pe cele cuprinzând totalitatea semnalelor mapate în acesta; Se va verifica respectarea NTI-TEL-S-009-2009-00 în ceea ce privește reprezentarea simbolurilor, culorilor și obiectelor definite în interfața grafică.

7.31.3. Verificarea corectei sincronizări a bazei de timp a serverelor prin sistemul GPS.

7.31.4. Verificarea redundanței schemei de alimentare a echipamentelor SCC din camera de comandă în scopul asigurării asupra faptului că UPS/invertoarele nu prezintă o slăbiciune de tip „*punct unic de defect*” pentru SCC.

7.31.5. Verificarea alimentării perifericelor (monitoare, unități centrale PC) din aceeași sursă de alimentare, pentru prevenirea distrugerii interfețelor (numai în cazul în care nu sunt cuplate prin extensere).

7.31.6. Verificarea funcționării sistemului de ventilație al dulapurilor conținând unitățile centrale de control stație (UCCS 1, 2) în vederea evacuării căldurii degajate de echipamente.

7.32. Verificarea arhitecturii SCADA:

7.32.1. Verificarea numărului și a tipului de PC-uri aferente SCC;

7.32.2. Verificarea conectării tuturor echipamentelor la SCC;

7.32.3. Verificarea încadrării mărimilor definatorii ale rețelei de date (latență, throughput, pierderi, etc.) în limitele prevăzute în documentația tehnică.

7.32.4. Verificarea privind securizarea față de interconectarea cu rețelele terților prin testarea funcționării regulilor de acces aplicate.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 20 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

7.33. Verificarea logării / delogării utilizatorului și a drepturilor acestuia (pentru fiecare server în parte):

- 7.33.1. Verificarea posibilității de deschidere / închidere a unei sesiuni de lucru de către administrator;
- 7.33.2. Verificarea posibilității de deschidere / închidere a unei sesiuni de lucru de către utilizator;
- 7.33.3. Verificarea posibilității de adăugare / modificare a conturilor de utilizator în aplicația SCADA și de alocare a drepturilor.

7.34. Verificarea reprezentării schemei monofilare a stației:

- 7.34.1. Verificarea reprezentării și poziționării celulelor din stație conform dispunerii acestora în amplasamentul din stație, raportat la poziția camerei de comandă a stației pe teritoriul acesteia;
- 7.34.2. Verificarea prezenței valorilor măsurate;
- 7.34.3. Verificarea colorării schemelor de reprezentare monofilară în conformitate cu NTI-TEL-S-009-00;
- 7.34.4. Verificarea simbolurilor și a obiectelor grafice: etichete, culori, butoane, alte simboluri în conformitate cu NTI-TEL-S-009-00;
- 7.34.5. Verificarea modificărilor grafice în cazul schimbării stărilor elementelor componente grafice ale sistemului (verificarea colorării dinamice, simboluri);
- 7.34.6. Verificarea parcurgerii tuturor ecranelor disponibile prin acționarea butoanelor de trecere dintr-un ecran în altul.

7.35. Verificarea schemei electrice pentru o celulă electrică sau un echipament:

- 7.35.1. Verificarea existenței și a corecteii semnificații sau acțiuni a simbolurilor grafice: etichete, culori, butoane, săgeți de indicare a sensului puterii active și reactive, semnele (+ sau -) atribuite valorii puterii active și reactive funcție de defazajul curent - tensiune, mărimi electrice sau alte simboluri;
- 7.35.2. Verificarea culorii elementelor grafice și a concordanței cu schema monofilară a stației;
- 7.35.3. Verificarea imaginii generale a celulei: amplasament, mărime, simboluri;
- 7.35.4. Verificarea etichetelor fiecărui echipament conform denumirii operative și respectarea RGM și RCD. Denumirea atribuită în proiect unor echipamente nu se acceptă decât în cazul siguranțelor automate de alimentare a serviciilor interne c.c. și c.a.;
- 7.35.5. Verificarea indicațiilor intrărilor analogice în ecranul HMI detaliat al celulei, din punct de vedere al locului, unității și formatului;
- 7.35.6. Verificarea culorilor afișate pentru cazul în care echipamentul este în funcțiune sau deconectat;
- 7.35.7. Verificarea colorării dinamice pentru cazul în care celula este în mentenanță;



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 21 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

7.36. Verificarea conectivității dintre fiecare RMFP și BCU precum și a colorării acestora în SCC. Se va simula întreruperea comunicației între RMFP și SCC, respectiv între BCU și SCC, urmărindu-se reacția inversă a acestor operațiuni în ecranul de monitorizare al magistralei (LAN) stație din SLO-HMI;

7.37. Verificarea listei de alarme:

7.37.1. Verificarea luării la cunoștință de către operator a alarmelor, urmărind stările electrice și acțiunea operatorului, inclusiv funcționarea alarmei sonore (urmărirea tonalităților și a grupării alarmelor – semnalizări/declanșări – pe fiecare tonalitate în parte);

7.37.2. Verificarea sortării alarmelor și a facilității de tipărire/salvare în format electronic;

7.37.3. Verificarea monitorizării paginii de alarme:

7.37.3.1. Verificarea faptului că evenimentele configurate drept alarme sunt afișate;

7.37.4. Verificarea facilităților paginii de alarme:

7.37.4.1. Verificarea facilităților de tipărire;

7.38. Verificarea paginii de evenimente:

7.38.1. Verificarea pentru fiecare eveniment în parte a „ștampilei de timp”, etichetei, stării, etc., inclusiv cu denumirea în limba română a evenimentului;

7.38.2. Verificarea, acolo unde este cazul, a existenței semnalelor atât în lista de alarme cât și în lista de evenimente.

7.39. Verificarea paginii de stare a intrărilor digitale:

7.39.1. Verificarea afișării fiecărui semnal digital;

7.39.2. Verificarea sortării semnalelor intrărilor digitale și a facilității de tipărire;

7.40. Validarea intrărilor și ieșirilor digitale configurate:

7.40.1. Verificare indicațiilor din SLO-HMI: alarme, starea dispozitivelor de comutare în ecranele generale și în ecranele detaliate;

7.40.2. Pentru toate ieșirile digitale se va verifica corespondența acestora cu intrările digitale ale celorlalte echipamente;

7.41. Validarea afișării în SCADA a mărimilor electrice măsurate și calculate:

7.41.1. Verificarea identității afișării în SCADA a valorilor curentului, tensiunii, frecvenței, puterii active și puterii reactive (semnul matematic al valorilor și sensul convenit de indicare a direcției de circulație a energiei electrice) pentru mărimile de control din echipamentele locale din celulă, în conformitate cu precizările de la punctul 7.29;

7.41.2. Verificarea identității afișării în SCADA a valorilor mărimilor valorilor de proces care sunt convertite în semnal digital: temperatură, umiditate, presiune, etc.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 22 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.41.3. Verificarea facilităților de construire a graficelor de mărimi analogice de proces, tendințe (trend-view-uri), urmărirea comportării în exploatare a întreruptoarelor pentru determinarea uzurii acestora.
- 7.42. Verificarea la nivel SCADA a posibilității de alegere a îndeplinirii condițiilor de sincronizare:
- 7.42.1. Verificarea posibilității de selectare a setului de reglaje utilizat în vederea îndeplinirii condițiilor de sincronizare prin cheia de alegere aflată în dulapul de protecție;
- 7.42.2. Verificarea posibilității de selectare a setului de reglaje utilizat în vederea îndeplinirii condițiilor de sincronizare prin cheia de alegere din SLO-HMI;
- 7.43. Verificarea la nivel SCADA a posibilității de punere sau scoatere din funcțiune a PDB+DRRI:
- 7.43.1. Verificarea posibilității de selectare a funcționării „Anulat/În funcțiune” a instalației PDB+DRRI de pe panoul dulapului;
- 7.43.2. Verificarea imposibilității de selectare a funcționării „Anulat/În funcțiune” a instalației PDB+DRRI prin alegere din HMI.
- 7.44. Verificarea posibilității de alegere a grupei RAR active din EMS SCADA DEN.
- 7.45. Verificarea posibilității de alegere din SCADA stație a grupei RAR active:
- 7.45.1. Verificarea posibilității de alegere a grupei RAR active de la panoul dulapului;
- 7.45.2. Verificarea posibilității de alegere a grupei RAR active din SLO-HMI;
- 7.46. Verificarea posibilității de punere în funcțiune / anulare din SCADA stație a echipamentelor de teleprotecție:
- 7.46.1. Verificarea posibilității de alegere a sistemului de teleprotecție de la panoul dulapului;
- 7.46.2. Verificarea posibilității de alegere a sistemului de teleprotecție din SLO-HMI;
- 7.47. Verificarea posibilității de alegere a regimului „cuplă bare / încercare bare” din SCADA stație în cazul cuplelor:
- 7.47.1. Verificarea posibilității de alegere a setului de reglaje de la panoul dulapului;
- 7.47.2. Verificarea posibilității de alegere a setului de reglaje din HMI;
- 7.48. Verificarea funcționării magistralelor LAN care conectează echipamentele de control, protecție și automatizare:
- 7.48.1. De la calculatorul pentru parametrizare a protecțiilor, se verifică legătura cu RMFP și BCU prin conectare;
- 7.48.2. Verificarea posibilității de citire a parametrilor din RMFP și BCU;



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 23 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.48.3. Verificarea posibilității de modificare de la distanță (inclusiv de la DEN) a parametrilor de setare din RMFP și BCU, inclusiv a setului de reglaje;
- 7.48.4. Verificarea posibilității de extragere a fișierelor de înregistrări de evenimente și oscilोगrame din terminalele numerice de protecție, atât local, cât și de la distanță;
- 7.49. Verificarea funcționării redundanței la nivel de servere și aplicații de bază aferente sistemelor de comandă control:
- 7.49.1. Simulare oprire voită a serverului activ și urmărirea pornirii automate a serverului aflat în stand-by.
- 7.49.2. Simulare oprire aplicații de bază pe serverul activ.
- 7.49.3. Simulare oprire accidentală a serverului activ (defect intern hardware sau software, scoaterea siguranței de alimentare cu tensiune operativă).
- 7.49.4. Simulare întrerupere comunicație între servere și:
- rețeaua din stație (pe rând, fiecare LAN existent);
- nivelul superior dispecer (pe rând, comunicația cu fiecare Gateway);
- un echipament numeric din stație (switch, router, BCU de exemplu);
și se va urmări semnalizarea lipsei comunicației între echipamente.
- 7.49.5. Testarea funcționării redundante a consolei CTSI în raport cu starea serverelor.
- 7.49.6. Testarea secvenței normale, respectiv forțată, de ieșire din aplicație și restart sisteme. Se va aplica repetat secvența propusă de furnizor pentru ieșirea forțată din aplicație și sistem. După repornire, se va constata dacă au apărut sau nu probleme privind degradarea sistemului de operare, a bazei de date a aplicației sau, în cazul în care s-au produs, dacă sistemul a fost capabil să execute o funcție de recuperare de date care s-a finalizat cu succes în mod repetat. În caz contrar, se va aplica soluția propusă de furnizor pentru restaurarea stării sistemului.
- 7.50. Verificarea procedurii de back-up / restore a sistemului, conform specificațiilor furnizorului.
- 7.51. Verificarea instrucțiunilor de instalare a aplicațiilor SCADA necesare funcționării întregului proces.
- 7.52. Verificarea corectei funcționări a sistemului de calcul și a aplicațiilor prin aplicarea testelor hardware ale producătorului asupra sistemelor de calcul livrate, consultarea jurnalelor de evenimente și log-uri în vederea urmăririi unei corecte funcționări a sistemului, determinarea gradului de ocupare a sistemului în vederea urmăririi funcționării ulterioare.
- 7.53. Verificarea funcționării imprimantelor și tipărirea listelor de evenimente/alarme și respectiv a rapoartelor din sistemul SCADA:
- tipărire la imprimantele fizice;
- tipărire la imprimantele virtuale (ex: în format PDF);
- 7.54. Verificarea posibilității de alegere a tensiunilor de la măsura barelor pentru celula cuplei;



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod:
NTI-TEL-S-016-2012-00

Pag. 24 din 25

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.55. Verificarea semnalizărilor în sistemul de comandă-control a declanșării siguranțelor, a poziției cheilor de alimentare c.a. și c.c. și a acționării releelor de minimă tensiune din dulapurile de alimentare c.a. și c.c., a poziției cheilor și declanșării siguranțelor automate de la nivelul dispozitivelor de acționare ale echipamentelor de comutație, a declanșării siguranțelor automate din cutiile de conexiuni ale transformatoarelor de măsură a tensiunii.
- 7.56. Verificarea în SCADA a activării pragului minim/maxim de alarmă a următoarelor mărimi din cadrul procesului: curent, tensiune, putere activă, putere reactivă și frecvență.
- 7.57. Verificarea activării/dezactivării unor funcții prin cheile hard aflate în dulapul de protecție sau prin cheile soft din SLO-HMI, funcție de regimul celulei „Local / Distanță”;
- 7.58. Verificarea imposibilității de manevrare a echipamentelor primare din SLO-HMI, în cazul în care regimul de comandă al stației este la dispecer sau „Local”.
- 7.59. Verificarea altor sisteme electrice reprezentate în SCADA (monitorizare trafo, AAR, sisteme auxiliare, etc.) în conformitate cu logica de funcționare corespunzătoare proiectului tehnic sau normale de funcționare ale acestora.
- 7.60. Se va verifica transmiterea spre sistemul EMS SCADA DEN a mărimilor electrice necesare conducerii operative a SEN (tensiune, frecvență, circulații de puteri active și reactive, starea operativă a echipamentelor primare de comutație, mărimile incluse în sistemul de sincrofazori sau de analiză a calității energiei electrice), a semnalizărilor la acționarea protecțiilor (declanșări instantanee, declanșări temporizate, declanșări prin protecțiile tehnologice, etc. funcționare RAR, acționare comutator de ploturi AT/T – local, de la SLO-HMI și de la treapta operativă de dispecer) în conformitate cu lista de semnale care se transmit la dispecer.
- 7.61. Verificarea imposibilității transmiterii unor comenzi de acționare false în cazul unei avalanșe de semnale informaționale. Această verificare se va efectua în mod special instalației PDB+DRRI deoarece transmiterea unor semnale în mod permanent de către unitățile de celulă către unitatea centrală poate conduce la emiterea unui impuls de declanșare către întreruptoarele mai multor celule conectate la barele stației. De asemenea, această verificare se va realiza și în cazul BCU-urilor, deoarece transmiterea unor semnale în mod permanent poate conduce la acționări intempestive a unor echipamente primare de comutație. Această verificare va avea loc prin simularea transmiterii în SCADA a unei grup de semnale digitale a cărui intensitate crește gradual din punct de vedere numeric al semnalelor, al stării comutate a acestora și a frecvenței comutărilor stărilor. De asemenea, se va verifica și faptul că, într-o stare de avalanșă informațională dată, tot pachetul de date utile este transmis fără perturbații. Testul se va stabili de comun acord în programul de probe.
- 7.62. Alte funcții de protecție se vor verifica în raport de mărimea electrică supravegheată, logica de acționare a acesteia și reprezentativitatea în SCADA.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
Conținutul testelor FAT, SAT, PIF aferente sistemelor de
control, protecții și automatizări

Cod: NTI-TEL-S-016-2012-00
Pag. 25 din 25
Rev. 0 1 2 3 4 5

- 7.63. Verificarea corectei închideri a circuitelor de curenți, a asigurării sarcinii secundare pentru înfășurările secundare ale transformatoarelor de măsură de curent și de tensiune, verificarea corectei succesiuni a fazelor, reprezentarea diagramele fazoriale în sarcină.
- 7.64. Testarea de la CTSI, a funcționării sistemului de control, protecție și automatizări, se va efectua prin verificarea corectei corespondențe a listei semnalelor și comenzilor de manevrare a echipamentelor primare din stație care sunt mapate între stația electrică și CTSI, rezultatul acțiunii acestora asupra echipamentelor electrice. Se va certifica anterior efectuării acestor verificări, corecta funcționare a comunicației de date stație – CTSI.
- 7.65. Testarea de la treapta operativă de dispecer corespunzătoare conducerii stației sau celulei electrice care urmează a se pune în funcțiune se va efectua în conformitate cu programul de probe și teleacționări aprobat de către DEN. Se va certifica anterior efectuării acestor verificări, corecta funcționare a comunicației de date stație – dispecer.

8. ÎNCHEIEREA TESTELOR FAT/SAT/PIF:

- 8.1. Testele FAT se vor încheia prin întocmirea unui „*Protocol de FAT*” și va conține în anexă „*Buletinele de verificare*” și/sau o listă cu neconformitățile constatate, după caz.
- 8.2. Testele SAT/PIF se vor încheia, după caz, prin întocmirea unui „*Proces verbal de recepție*”, și va conține în anexă „*Buletinele de verificare*” și/sau o listă cu neconformitățile constatate, după caz.
- 8.3. Echipa de testare FAT/SAT/PIF din partea Achizitorului va decide asupra admisibilității rezultatelor testelor.
- 8.4. În cazul constatării unor neconformități, echipa de testare FAT/SAT/PIF din partea Achizitorului va menționa în „*Protocolul de FAT*” sau în „*Procesul verbal de recepție*”, care din verificările la care a fost supus sistemul testat nu corespund din punct de vedere tehnic, precum și componentele sistemului de comandă, control, protecție și automatizare care nu pot fi acceptate în vederea punerii în funcțiune.
- 8.5. Nu se acceptă ca, pentru rezultate determinate de funcționarea necorespunzătoare a sistemului testat sau de imposibilitatea de efectuare a verificărilor ce nu depind de echipa de testare FAT/SAT/PIF din partea Achizitorului, situații ce pot decurge din situațiile prezentate la punctul 5, sistemul testat să fie declarat corespunzător.
- 8.6. La finalizarea fiecărei etape de testare FAT/SAT și anterior PIF (energizării stației sau celulei puse în funcțiune), se vor preda de către reprezentantul Contractantului echipei de testare FAT/SAT/PIF din partea C.N.T.E.E. „*Transelectrica*” S.A. „*Buletinele de verificare*” și toate fișierele de configurare și oscilograme și rezultatele testelor de verificări FAT/SAT/PIF în format electronic în vederea semnării documentelor.
- 8.7. La finalizarea testelor de verificare în vederea PIF, se vor lua toate măsurile în vederea parametrizării și activării tuturor funcțiilor de protecție conform dispozițiilor de reglaje ale UnO-DEN.