

FUNCTII AVANSATE DigSILENT PowerFactory V15.2

FUNCTII DE PROTECTIE

- Biblioteca de relele extinsa cu modele de relele potrivite pentru situatii statice (RMS) si situatii tranzitorii (EMT (Electromagnetic Transient))
- Sincronizare cu StationWare (tehnica statiei)
- Rapoarte foarte detaliate in format tabelar ale setarilor releelor de protectie
- Vizualizare grafica si editare pentru sigurante, relele, transformatoare de curent si transformatoare de tensiune

Protectie Supracurent – Timp

- Diagrama supracurent-timp cu functie 'drag & drop" incluzind legenda grafica auto-generata
- Curbe limita ale cablurilor si transformatoarelor
- Curbe de pornire a motoarelor
- Afisarea automata a curentilor masurati
- Verificari ale raspunsurilor la stari statice (echilibru)
- Simularea scurcircuitului in stare statica(echilibru) cu urmarirea pasilor individuali
- Timpi de declansare in stare statica(echilibru) pentru valori tranzitorii sau subtranzitorii de curent/tensiune
- Verificari ale raspunsurilor tranzitorii (necesita functii de analiza a stabilitatii (RMS) sau functii de analiza a fenomenelor electromagnetice tranzitorii (EMT))
- Caracteristicile modelului de protectie:
 - Intreruptoare si sigurante pentru circuite de joasa tensiune
 - Caracteristici de timp definite si inverse, pozitive, negative si secventa zero.
 - Caracteristici de suprasarcina termica
 - Elemente directionale suportind metoda wattmetrica in cruce, proprie si cu polarizarea memoriei
 - Protectie diferentiala cu blocarea armonicelor pentru ordine de armonice multiple
 - Unitati specifice de reconectare generice si specifice ale producatorului
 - Transmisia semnalelor intre relele, scheme de inter-declansare, inter-blocare
 - Transformatoare de curent si de tensiune cu efecte de saturatie
 - Caracteristici de timp inverse si definite supra-, sub- tensiune
 - Unitati de programare logica
 - Caracteristici de timp inverse si definite supra-, sub- frecventa si discrete (necesita functii de analiza a stabilitatii (RMS))

Protectie la distanta

- Include protectia supracurent-timp
- Diagrame R-X cu afisarea automata a impedantei de ramura masurate
- Diagrame timp-distanta, cu afisarea metrica sau calculata a atingerii zonei in directie spre si inversa
- Asistent pentru coordonarea automatizata a protectiei la distanta
- Caracteristicile modelului de protectie
 - Mho generic si specific al producatorului, perimetre la distanta si unitati de

pornire de la distanta

- Unitate de detectare si blocare a schimbarii polaritatii (necesita functii de analiza stabilitatii - RMS sau functii de fenomene electromagnetice tranzitorii - EMT)

ANALIZA DESCARCARILOR IN ARC

- Calcularea riscurilor termice ale descarcarilor in arc conform cu IEEE-1584 2002 , NFPA 70E-2012 si BGI/GUV-I 5188
- Determinarea timpului de compensare a defectiunii bazat pe protectia automata (necesita functiile de protectie)
- Calculul energiei incidente, de proximitate si limita categoria PPE
- Generarea automata a etichetelor de avertizare pentru descarcare in arc utilizind MSEXcel/Word

NOU – Calcularea energiei de descarcare in arc

DIMENSIONAREA CABLURILOR

- Dimensionarea automata a cablurilor bazata pe normele IEC 60364-5-52, NF C15-100, NF C13-200, BS 7671 etc.
- Optimizarea armarii cablurilor
- Verificarea limitarilor termice globale si/sau individuale si verificarea limitarilor de scurt-circuit
- Verificarea caderilor de tensiune definite de utilizator pe terminal si/sau linii / cabluri
- Calculare echilibrata (secventa pozitiva) sau dezechilibrata cu suport al tuturor tehnologiilor de faza (sisteme cu 1-, 2- si 3- faze, cu / fara conductor neutru)
- Verificari ale tehnologiilor de faza ale sistemului si ale compatibilitatilor tipurilor de cablu in linie / cablu
- Diverse rapoarte de verificare si modificare automata a tipurilor de cabluri in retea existenta

CALITATEA ENERGIEI SI ANALIZA ARMONICA

Flux de sarcina armonic

- Calculul curentilor armonici (IEC 61000-3-6) si a tensiunii (BDEW 2008)
- Model echilibrat / balansat (secventa pozitiva) sau dezechilibrat (multifazat)
- Surse armonice dezechilibrate cu luarea in considerare a unghiului de faza
- Armonici necaracterisitice si inter-armonici
- Modele armonice de curent si tensiune, surse armonice (surse de curent si tensiune, redresoare cu tiristoare, invertoare PWM, generare statica, compensatoare statice controlate)
- Valori R si L dependente de frecventa
- Diversi indici de distorsiune armonica cum ar fi THD(distorsiune armonica totala), HD(distorsiuni armonice), HF(contributia specifica a armonicelor), THF(distorsiune armonica totala), TAD(distorsiune aritmetica totala), TIFmx, raportul dintre valorile efective ale tuturor sistemelor pentru RMS total
- Reprezentare grafica a distorsiunii armonice (factor de clirring) cu limite de distorsiune pre-definite conform standardelor internationale (definite conform standardelor IEEE si DIN/IEC)

- Reprezentari grafice ale formei de unda
- NOU** - Calcularea factorilor K si a factorilor de pierderi pentru transformatoare cu doua infasurari (UL1562, BS7821, IEEE C.57.110-1998)

Analiza fluctuatiei

- Calculul fluctuatiei in conformitate cu IEC 61400-21
 - Factori de fluctuatie perturbatoare de durata scurta si lunga pentru operatiuni continue si de comutare
 - Modificari relative de tensiune
- Masurarea fluctuatiei in conformitate cu IEC 61000-4-15
 - Semnale EMT si RMS
 - Suport pentru formate de fisiere multiple cum ar fi COMTRADE, CSV, definite de utilizator etc.

Analiza raspunsului impedanta - frecventa

- Adaptarea automata a dimensiunilor cu pasi variabili sau pasi constanti
- Model de retea echilibrata / balansata (secventa pozitiva) sau dezechilibrat (multifazat)
- Impedante / admitante proprii sau reciproce / comune (componente de faza si secventa)
- Valori R si L de linii / cabluri dependente de frecventa
- Densitatea spectrala a amplitudinii / fazei tensiunii

Analiza filtrelor

- Modele variate de filtre
- Parametrii de proiectare si afisare
- Rapoarte de dimensionare si verificare a filtrelor
- Analiza controlului pulsatiilor

EVALUAREA SOLICITARII DE CONECTARE

- Conform cu recomandarile / directivele D-A-CH-CZ
- Evaluare la nodul de conectare / racord:
 - Modificarile si variatiile de tensiune si fluctuatie
 - Dezechilibrarea tensiunii
 - Armonici
 - Virfuri de comutatie
 - Tensiuni interarmonice
- NOU** - Rezonante in sistemele de inalta tensiune (HV)

NOU – INSTRUMENTELE RETELEI DE TRANSPORT

Calcularea curbelor PV (fotovoltaice)

- Evaluarea stabilitatii tensiunii prin determinarea punctului critic al instabilitatii tensiunii
- Suporta analiza de contingenta (evenimente neprevazute) precum detectarea 'accidentelor critice'

Factori de distributie a transferului de energie

- Analiza impactului comutarii energiei intre doua regiuni
- Diferite optiuni de scalare a sarcinii si generarii

Analiza capacitatii de transport

- Determinarea maximului capacității de transport a energiei între două regiuni ale rețelei
- Diferite opțiuni de scalare a sarcinii și generării pentru regiuni de export și import
- Opțiuni de limitare termică, de tensiune și a evenimentelor neprevăzute

FUNCTIILE RETELEI DE DISTRIBUTIE

Optimizarea punctelor de separare (Tie Open Point)

- Optimizarea pozițiilor punctelor de separare în vederea minimizării pierderilor și/sau îmbunătățirii fiabilității sistemului
- Suport pentru sisteme echilibrate/dezechilibrate, inclusiv impuneri termice, de tensiuni absolute și caderi/salturi de tensiune
- Facilități dezvoltate de raportare și vizualizare grafică

Optimizarea formei de undă a tensiunii

- NOU Mod verificare și optimizare

- Optimizarea formei de undă a tensiunii pentru fluxuri de energie bi-direcționale cu un nivel ridicat de generare distribuită
- Determinarea distribuției optime a poziției transformatoarelor de distribuție/ramificație pentru cazuri de producere sau consum (de energie), simultan sau independent - **NOU**
- Analiză combinată a profilelor de tensiune ale liniilor de medie (MV) și joasă (LV) tensiune cu facilități de reprezentare grafică avansate

Compensare optimă

- Determinarea optimă a locației, tipului, tehnologiei de fază și dimensionare condensatorilor
- Evaluări economice luând în considerare costurile pierderilor față de costurile de instalare ale condensatoarelor în condițiile unor tensiuni predefinite
- Suport pentru variațiile de sarcină ale liniilor

ANALIZA FIABILITĂȚII

Modele de defectiuni

- Defectiuni de linie, transformatoare, transformatoare de distribuție - **NOU** și defectiuni ale barelor de tensiune
- NOU** - Model stohastic cu stări multiple pentru defectiunile generatorului
- Defectiuni n-1, n-2 și de mod comun (n-k)
- Defectiuni de dubla împământare
- Defectiuni secundare independente
- Defectiuni ale întrerupătoarelor de protecție

Restabilirea optimă a energiei

- Analiză efectelor defectiunii
 - Compensare bazată pe protecție automată a defectiunii
 - Sistem de restabilire inteligent de înaltă tehnologie cu posibilă reconfigurare a stării rețelei și izolare sub sarcină
- Suport pentru constrângeri termice, de limite ale tensiunii și caderi de tensiune
- Dispozitive de secționare (comutatoare controlate de la distanță, indicatori de scurtcircuit, restabilire manuală)

- Comutare automatizata in conformitate cu norme de comutare
- Urmarire animata a cazurilor de accidente individuale
- Rapoarte detaliate pentru planurile de actiuni de restabilire a retelei

Evaluari de fiabilitate

- Analiza rapida a starilor de avarie inclusiv tehnici de redresare optima a energiei pentru sisteme echilibrate / neechilibrate
- Calcularea tuturor indicilor comuni de fiabilitate (IEEE 1366)
- Contributia componentelor la indicii de fiabilitate
- Suport pentru variatia de sarcina, inclusiv curbe de distributie a sarcinii
- Evaluarea programarilor de intretinere
- Suport pentru modele de cost si tarife variate

Plasarea optima a comutatorului de control la distanta (RCS)

- Determinarea numarului optim si a locatiei pentru instalarea comutatoarelor de control la distanta (RCS) in vederea imbunatatirii fiabilitatii sistemului
- Evaluare economica pentru obiective diverse

Restabilire manuala optima a energiei

- Calcularea schemei de comutare optima pentru restabilire manuala a alimentarii cu energie a unui numar maxim de conexiuni

Analiza generarii fiabilitatii adecvate

- Evaluari stohastice ale posibilitatilor de alimentare ale sistemului (probabilitati de pierdere de sarcina, credit de capacitate etc)
- Luarea in considerare a intreruperilor de generator si a planificarii intretinerii (Monte Carlo) precum si a variatiilor de sarcina
- Modele probabilistice dezvoltate pentru generare eoliana
- Suita bogata de unelte de raportare si reprezentare grafica

FLUX DE SARCINA OPTIM (OPF)

Optimizarea puterii reactive (OPF I)

- Minimizarea pierderilor
- Optimizarea puterii reactive (metoda punctului interior)
- Controale diverse cum ar fi:
 - Puterea reactiva a generatorului
 - Transformatoare de comutatie/derivatie
- Limitari flexibile cum ar fi:
 - Limite de flux si tensiune a ramurii (retelei)
 - Limite de putere activa/reactiva a generatorului
 - Rezerva de forta reactiva
 - Limite de pierderi de putere si servicii de schimb

Distributie economica (OPF II)

- Diverse functii obiective, cum ar fi:
 - Minimizarea pierderilor
 - Minimizarea costurilor
 - Minimizarea pierderilor de sarcina
- Optimizare CA (metoda punctului interior)
- Optimizare CC (programare liniara)
- Variabile de control diverse cum ar fi:

- Puterea activa si reactiva a generatorului
- Transformatoare de comutatie/derivatie
- Limitari flexibile cum ar fi:
 - Limite de flux si tensiune a ramurii (retelei)
 - Limite de putere activa/reactiva a generatorului
 - Rezerva de forta activa si reactiva
 - Limite de pierderi de putere si servicii de schimb
- Constrangeri/Limitari de urgenta (doar CC)

ESTIMAREA STARI

- Modele de masurare P, Q, I si V
- Verificari de plauzabilitate de masurare si detectari automate a datelor eronate
- Verificarea observarii sistemului
- Optiuni variate pentru controlul regiunilor ascunse (exemplu pseudo masuratori)
- Examinarea limitelor de flux de sarcina

FUNCTII DE ANALIZA A STABILITATII (RMS)

- Retele CA multi-faza, retele CC
- Suport pentru conditiile retelei stabile sau instabile
- Algoritmi rapizi in trepte fixe sau variabile
- Algoritmi de simulare A-stabili, aplicabili tuturor sau anumitor modele, ce suporta simulari de stabilitate pe termen lung cu trepte de integrare in gama de la milisecunde la minute selectabili individual pentru fiecare model
- Manipulare de inalta precizie a evenimentelor si intreruperilor
- Simularea oricarui eveniment de orice tip
- Pornire in regim tranzitoriu a motorului (pentru masini sincrone/asincrone)
- Suport pentru biblioteca tuturor releelor de protectie
- Mod de simulare in timp real
- Facilitate de scanare a simularii (scanarea frecventei, scanarea pierderii sincronismului, **NOU** - scanarea vitezei masinilor sincrone, scanarea tensiunii / revenirea tensiunii, sau scanarea variabilelor comune)
- Mod de simulare combinat RMS si EMT (necesita functiile de analiza feneomenelor electromagnetice tranzitorii (EMT))

Limbaj de Simulare DigSILENT (DSL) pentru modelare dinamica a RMS

- Editor grafic pentru crearea oricarui tip de diagrama bloc (regulator de tensiune (AVR), regulator de control al vitezei (de rotatie), modele de turbine, rele etc)
- Diagrama flexibila de conexiuni avind acces la orice obiect din retea si parametrii acestuia prin chenare de definire
- Depozitare a chenarelor si blocuri de constructie a modelelor
- Limbaj de simulare propriu DSL (DIgSILENT Simulation Language) pentru definire flexibila a functiilor de simulare prin sintaxa DSL
- Functii si Functii macro de mare precizie continute in program
- Initializare automata a modelelor neliniare complexe
- Biblioteca extinsa de modele conform cu standardele IEEE cu modele rapide precompilate – **NOU**
- NOU** - Interfata C generica pentru modele de controlere definite de utilizator

- NOU** - Convertor automat DSL - interfata C
- Suport pentru interfata MATLAB/Simulink
- Optional: interfata OPC pentru aplicatii in timp real
- Optional: functie de criptare DSL

FENOMENE ELECTROMAGNETICE TRANZITORII (EMT)

- Simulare integrata a fenomenelor electromagnetice tranzitorii in sisteme CA si CC
- Algoritmi rapizi in trepte fixe sau variabile
- Simularea FACTS, interconectare HVDC (VSC, bazata pe tiristori) si sisteme statice VAR (SVC-uri, STATCOMS) etc.
- Dispozitive electronice de putere (convertoare PWM, redresoare) si componente discrete (diode, tiristori etc)
- Modele de linii aeriene si cabluri cu parametrii constanti si distribuiti dependent de frecventa
 - Calculul parametrilor pentru linii aeriene si cabluri
 - Torsionarea liniilor electrice aeriene
 - Sisteme de cabluri cu miez unic multi-faza
 - Lipire incrucisata a cablurilor
 - Calculul impedantelor si admitantelor
- Elemente ne-liniare si caracteristici de saturatie
- Condensatoare in serie inclusiv model de eclator
- Modele de supratensiune
- Impuls de tensiune si sursa de curent pentru analiza descarcarilor in arc
- NOU** - Suport pentru evenimente de defectiune intercircuit CA-CC
- Modele EMT exacte pentru sisteme de generare din surse regenerabile (eoliene, foto-voltaice (PV) etc) si sisteme de stocare
- Elemente R-L-C discrete
- Definire flexibila a sabloanelor pentru a crea si reutiliza bibliotecile de modele specifice ale utilizatorului
- Analiza de coordonare a izolatiei incluzind supra-tensiuni tranzitorii temporare (TOV), de comutatie (SOV) si descarcare (LOV)
- Analiza de comutare stohastica si valori de tensiune (POW)
- Analiza rapida cu transformata Fourier (FFT) si modele DSL personalizate
- Virfuri (de tensiune), fero-rezonanta, rezonante sincrone (SSR) si tensiuni de recuperare tranzitorii (TRV)
- Suport pentru fisiere COMTRADE
- Mod de simulari combinate RMS/EMT (necesita functii de analiza a stabilitatii (RMS))

Limbaj de Simulare DigSILENT (DSL) pentru modelare EMT dinamica

- Editor grafic pentru crearea oricarui tip de diagrama bloc
- Diagrama flexibila de conexiuni avind acces la orice obiect din retea si parametrii acestuia prin chenare de definire
- Depozitare a chenarelor si blocuri de constructie a modelelor
- Functii si Functii macro de mare precizie continute in program
- Initializare automata a modelelor neliniare complexe
- NOU** - Interfata C generica pentru modele de controlere definite de utilizator
- NOU** - Convertor automat DSL - interfata C
- Suport pentru interfata MATLAB/Simulink

- Optional: interfata OPC pentru aplicatii in timp real
- Optional: functie de criptare DSL

FUNCTII DE PORNIRE A MOTORULUI

- Pornirea unuia sau mai multor motoare
- Simulare dinamica a functionarii motorului (sincron/asincron) cu includerea unor modele dinamice de controler
- Simulare statica a motorului
- Simularea diverselor metode de pornire a motorului (pornire directa, pornire stea-triunghi, rezistenta de rotor variabila, autotransformator, pornire usoara cu tiristori, incepind de la orice viteza)
- Verificarea sarcinii termice a cablurilor si transformatoarelor
- Functie de verificare a pornirii automate, vizualizata intr-o diagrama liniara
- Raport detaliat al pornirii motorului

STABILITATEA SEMNALELOR MICI (ANALIZA VALORII PROPRII)

- Analiza completa si selectiva a valorii proprii inclusiv pentru generare neconventionala precum turbine eoliene, sisteme fotovoltaice, HDVC, VSC si alte dispozitive FACTS
- Reprezentari grafice a valorii proprii interactive, mod bara/liniar si mod fazor (vectorial)
- Rapoarte tabelare a valorii proprii inclusiv frecventele amortizate, constantele timpului de amortizare etc
- Rapoarte detaliate a modurilor de oscilatie incluzind factorii de participare a variabilelor de stare, controlabilitatea si observabilitatea

IDENTIFICAREA PARAMETRILOR SISTEMULUI

- Identificarea parametrilor de baza ai sistemelor dinamice ne-liniare multi-variabile, (intrari multi-variabile, iesiri multi-variabile, MIMO) descrise cu modele DSL.