

# Aplicatii ale programului DigSILENT PowerFactory

## CARACTERISTICI PRINCIPALE ale programului DigSILENT PowerFactory

PowerFactory este o aplicatie software de virf pentru analiza sistemelor energetice ce poate fi utilizata in analiza sistemelor de generare, transport si distributie a energiei precum si in sistemele industriale.

Acopera un domeniu complet de functiuni pornind de la cele de baza (standard) la aplicatii sofisticate si avansate incluzind energia eoliana, generare distribuita, simulare in timp real si monitorizarea performantei pentru testarea sistemului si supraveghere.

PowerFactory este usor de utilizat, compatibil MSWindows si combina posibilitati fiabile si flexibile de modelare ale sistemului cu algoritmi moderni/de ultima ora si un concept deosebit al bazei de date.

### Caracteristici:

- Solutie economica integrata cu larga acoperire a celor mai moderne aplicatii de sisteme energetice
- Posibilitati de modelare extinse si flexibile cu o bogata suita de modele de echipamente energetice si biblioteci (de date)
- Suporta toate reprezentarile de retele si tehnologii de faza, ca de exemplu orice retea simpla sau combinata de CA sau CC de tip radial sau cu ochiuri cu 1-,2-,3- si 4- fire
- Diagrame performante ale retelelor si functiuni de prezentare / vizualizare grafica
- Mod de lucru individual sau multi-utilizator cu suport pentru lucru in echipa, conturi de utilizator, profile si personalizare flexibile
- Concept de management al datelor deosebit incluzind versiuni de proiecte si metode de arhivare, concepte master / derivate cu unelte combinate si comparate
- Posibilitati nelimitate in optimizarea proceselor bazate pe functionalitatea integrata a scripturilor
- Optiuni de interfatare si integrare a sistemelor de supraveghere si transmitere de date (GIS, SCADA, EMS)
- Suport profesional al clientului prin portal sau linie telefonica de urgenta, precum si mentenanta si dezvoltare continua a produsului

## RETELE DE TRANSPORT

Retelele de transport sint in prezent in curs de modificare pentru a adapta cresterile cantitative ale resurselor regenerabile introduse in acelasi timp cu mentinerea eficientei operationale, a fiabilitatii si a costurilor sistemului.

PowerFactory ofera o suita completa de functiuni pentru studierea sistemelor energetice interconectate mari adresindu-se solicitarilor emergente in modificarea acestora.

Inlocuirea sistemului de baza al generarii de curent, mai putin flexibil, cu generatoare eoliene asincrone si generatoare fotovoltaice impune noi provocari abilitatii retelei de a pastra stabilitatea sistemului.

Algoritmii rapizi si robusti de simulare pot fi aplicati oricarei topologii de retea de AC sau CC si sprijina simularea noilor tehnologii precum generarea de energie

electrica bazata pe convertoare, FACTS, convertoare sursa de tensiune (VSC), cabluri HDVC si linii aeriene, comutatoare CC, filtre, si tipuri variate de controlere MW si Mvar si centrale electrice virtuale.

PowerFactory se potriveste perfect pentru planificarea exploatarii sistemului de transport.

Programul poseda un set cuprinzator de unelte care realizeaza pe langa planificarea caderilor (avariilor) si o analiza automata si paralela a sigurantei retelei in conformitate cu ENTSO-E D2CF/DACF.

Interfete multiple (API, DGS, CIM) si limbaje flexibile de scripturi (DPL, Python) permit integrarea fluenta cu sistemele existente.

## **RETELE DE DISTRIBUTIE / DISTRIBUTIA ENERGIEI**

Diferite tehnologii de faza, precum returul de impamintare pe un singur fir, sisteme cu doua faze, bi-fazate sau clasicele tri-fazate, fac necesara modelarea multi-fazata a sistemelor de distributie a energiei

PowerFactory pune la dispozitie un spectru larg de facilitati de modelare pentru studierea tuturor tipurilor de retele electrice cu multiple tehnologii de faza, topologii radiale sau cu ochiuri si sisteme de furnizare pentru retele electrice de tractiune (cale ferata) conectate la sisteme de distributie publice de electricitate.

Pentru a reduce dezechilibrarea retelei, a creste calitatea furnizarii si pentru a optimiza retelele de distributie, Powerfactory ofera o larga varietate de functii cum ar fi analiza de flux de sarcina multi-fazica, analiza de scurt-circuit (IEC 60909, ANSI C37 si analiza de avarii multiple), analiza armonica, simulare cvasi-dinamica, simulare in domeniu de timp, restabilirea optima a energiei si evaluarea fiabilitatii

Alte facilitati standard includ modelarea generarii distribuite si centrale electrice virtuale, analiza caderilor de tensiune, considerarea diversitatii sarcinilor LV (joasa tensiune), profile de sarcina zilnice si de generare si functionalitate usor de utilizat pentru coordonarea protectiei

### **Alte caracterisitici importante**

- Optimizare functiei de intrerupere / separare
- Compensare optima – plasarea optima a condensatorilor
- Profil de optimizare a tensiunii pentru fluxuri de sarcina bidirectionale.
- Diagrame geografice (bazate pe GPS) cu harti de fundal
- Integrare GIS si SCADA

## **SISTEME INDUSTRIALE**

In vederea asigurarii continuitatii productiei si a sigurantei personalului operarea corespunzatoare a retelelor industriale este de cea mai mare importanta.

Cu algoritmi de mare precizie pentru fluxul de sarcina, facilitati de calcul flexibile pentru scurt-circuit, modelare cu 4 fire, modelare a protectiei sistemului, analiza armonica si optiuni de proiectare a filtrelor, PowerFactory ofera o vasta arie de functionare echipata perfect pentru necesitatile utilizatorului industrial.

In plus, PowerFactory furnizeaza precizia calculelor, standarde corespunzatoare, claritate a rezultatelor si o interfata prietenoasa cu utilizatorul.

### **Studiile tipice includ:**

- Analiza caderilor de tensiune si reglementarea transformatoarelor si generatoarelor utilizind functiunea fluxului de sarcina

- Calcularea scurt-circuitului conform standardelor IEC, ANSI si VDE
- Dimensionarea cablurilor de inalta tensiune (HV) si de joasa tensiune (LV) conform standardelor IEC, NF si BS: posibilitatea de calcul a curentului maxim, caderilor de tensiune si scurt-circuitelor
- Analiza pornirii motorului, re-accelerarii si caderii de tensiune
- Coordonarea schemelor de protectie (supracurent, diferentiala, distanta si semnalizare)
- Studii de distorsiuni armonice si rezonanta: dimensionarea filtrelor
- Analiza fiabilitatii retelei, modele si scenarii de avarie
- Simularea in raport de timp pentru analiza stabilitatii si examinarea starilor electromagnetice tranzitorii

## **PRODUCEREA ENERGIEI**

Siguranta si eficienta sint proprietati obligatorii ale unei instalatii de generare deoarece aceasta reprezinta nucleul oricarui sistem energetic

PowerFactory ofera uneltele corespunzatoare pentru ca toate aspectele referitoare la componentele electrice sa poata fi analizate

### **Caracteristici PowerFactory**

- Modele de generatoare, reglatoare de turatie (abur, gaz, motorina, apa), reglatoare de tensiune automate (AVR) si stabilizatoare de putere (PSS)
- Curbe de productivitate PQ dependente de tensiune
- Modele de motoare, relee de protectie, convertoare electronice de putere performante si echipament de CC
- Calcularea curentilor de scurt-circuit
  - in retele de CA conform standardelor IEC 60909 (VDE 0102) si ANSI
  - in retele auxiliare de alimentare de CC conform standardelor IEC 61660 si ANSI/IEEE 946
- Simularea stabilitatii si a EMT (stari electromagnetice tranzitorii)
- Comportament pe durata scurt-circuitelor si modificarilor de sarcina
- Controlul frecventei
- Stabilitate tranzitorie
- Rezonanta sub-sincrona
- Bransarea transformatoarelor

## **PRODUCTIA DISTRIBUITA / DESCENTRALIZATA**

Fenomene ale sistemelor energetice precum fluxuri inverse, caderile de tensiune, cresterile de tensiune, nivele de avarie variabile si incarcarea echipamentelor sint citeva dintre provocarile care apar in sistemele de electricitate cu generare distribuita

O nota particulara o reprezinta provocarile de previziune ale generarii regenerabile raportat la capacitatea de transfer a liniilor de distributie sub cresterea implementarii tehnologiilor de retea inteligente cum ar fi contoarele de curent inteligente, optiunilor de gestionare a cererii si stocarii etc.

PowerFactory se potriveste in mod ideal pentru analiza acestor provocari

Programul combina functiile clasice pentru examinarea retelei de distributie, ca de exemplu calcularea caderii/cresterii de tensiune, calcularea starilor asimetrice in retelele electrice, calcularea nivelului de avarie si analiza selectivitatii de protectie cu uneltele moderne de analiza care se disting prin simulari cvasi-dinamice, prin evaluarea calitatii tensiunii si a sigurantei.

Modelul de biblioteca cuprinzator al PowerFactory furnizeaza utilizatorilor posibilitatea de a utiliza obiecte pre-configurate pentru sarcini mono sau tri-fazice, profile de consum al energiei, generatoare si convertoare, calcularea energiei integrate pentru celule fotovoltaice bazata pe radiatia solara, pile galvanice, generatoare eoliene, micro-turbine si depozitare in baterii.

## **GENERARE CU TURBINE EOLIENE**

Studiile complexe pentru integrarea generatoarelor eoliene in retelele de distributie si transport cistiga tot mai mult in importanta.

PowerFactory, standardul de facto in modelarea generatoarelor eoliene, combina posibilitati de modelare extinse cu algoritmi de solutionare avansati si pune la dispozitia specialistului unelte pentru a realiza intregul spectru de masuratori ce este necesar pentru o analiza a conexiunilor retelei precum si examinarea impactului asupra ei:

- Calculele fluxului de sarcina in stare stationara luind in considerare limite ale randamentului dependente de tensiunea reactiva, regulatoare ale parcurilor eoliene cu caracterisitici ale valorilor de referinta etc

- Calcularea scurt-circuitului cu includerea optionala a suportului dinamic de tensiune corespunzator factorului K al turbinelor eoliene

- Evaluarea calitatii tensiunii electrice conform standardului IEC 61400-21

- Analiza a stabilitatii si a fenomenelor electromagnetice tranzitorii (EMT)

- Modele de turbine eoliene pentru toate tipurile de generatoare/convertoare stabilite

- Echipament aditional pentru centrala electrica eoliana cum sint filtrele reglabile si STATCOM-uri

- Modele stohastice de vint pentru masuratori ale sigurantei generarii energiei.

## **INTEGRAREA IN SISTEM A POWERFACTORY**

### **INTEGRARE GIS**

Sistemele de informare geografica (GIS) impreuna cu sistemul de management al activelor sint principalele surse pentru topologia retelei si datelor echipamentelor

Multe utilitati folosesc in aplicatii GIS datele exportate ca baza pentru modelul de retea in PowerFactory

Aceste date exportate pot cuprinde informatii detaliate ale instalatiilor, date de topologie, date ale cablurilor si conductorilor, date de sarcina si generare precum si coordonatele GPS / informatii din reprezentarile schematice etc

Unealta integrata de comparatie si fuziune si mecanismul de versiuni sprijina perfect schimbul frecvent de date cu GIS.

Motoarele programului PowerFactory sant integrate direct in sistemul GIS si astfel ele pun la dispozitie cele mai variete functii de calcul, cum ar fi evaluarea performantei de productie a surselor de energie regenerabila bransate la retea de joasa tensiune.

### **INTEGRARE SCADA**

Interfata OPC a PowerFactory este utilizata peste tot in lume pentru integrarea in timp real a PowerFactory cu sistemele SCADA

Aplicatiile acopera domenii de la estimarea on-line a starii, functii pentru modul de simulare (dispecer de flux de sarcina, analiza fenomene aleatorii, validarea comutarii) la dispecer simulator de antrenament cu simularea retelei cu efecte

tranzitorii in timp-real

Producatorii de controlere folosesc interfata OPC PowerFactory pentru dezvoltarea acestora spre exemplu controlere de retea inteligente, scheme de control pentru parcuri foto-voltaice sau parcuri eoliene

## **AUTOMATIZAREA PROCESULUI**

PowerFactory suporta standardul ENTSO-E pentru planificarea operarii proceselor cum ar fi D2CF, DACF si IDCF (Intraday)

Procesul Intraday functioneaza ca un proces paralel, complet automatizat

Adaptorul inefetei ESB permite un schimb de date bazat pe informatii ca de exemplu pentru prognozele de sarcina, planificarea generatorului, schimbul de performante planificat intre zonele reglementate ,date UCTE-DEF, instantanee EMS precum si date despre posibilitatea incarcarii cu curent a liniilor la bransarea la piata.

Calculatia combinata MV/LV pentru reseaua de distributie a unei tari intregi (>2000 statii MV) a fost automatizata utilizind PowerFactory si exporturi mari de date GIS

## **COMPONENTE ALE INTEGRARII**

Modul de lucru al motorului PowerFactory pune la dispozitia sistemelor externe intregul spectru de functionare a programului PowerFactory.

Motorul de lucru al programului poate fi controlat prin scripturi PowerFactory API si DPL sau Python

Interfete diverse precum CIM, UCTE-DEF, OPC si DGS suporta schimb de date bidirectional cu diferite sisteme.

Adaptorul de interfata ESB se conecteaza la un bus de serviciu de intreprindere (ESB) permitind schimburi de date bazate pe mesaje.

Componenta de administrare programului permite accesul acestuia prin servicii web la mai multe motoare.

Funcția de planificare a exportarii simplifica integrarea motoarelor PowerFactory in alte aplicatii.

## **OPTIUNI DE INSTALARE ALE PROGRAMULUI POWERFACTORY**

### **Optiuni de licentiere:**

- Licenta pentru Statie de lucru cu cheie hard USB
- Licenta de retea (multi-utilizator) prin server de licenta cu licenta flotanta optionala

### **Optiuni pentru baza de date:**

- Baza de date cu utilizator unic
- Baza de date cu utilizatori multipli cu server Microsoft SQL si/sau motoare Oracle (necesita licenta de retea)