

Echipamente pentru p r o t e c t i a m e d i u l u i



ELECTROTEHNICA
ECHIPAMENTE ELECTRICE

Introducere	3
Tablou de comandă pentru electrofiltru tip TCEF6P.....	4
Agregat de înaltă tensiune pentru electrofiltru tip AIT.....	8.



Introducere

Electrotehnica Echipamente Electrice are o mare experiență în realizarea echipamentelor de filtrare electrostatică. În anul 1965, a fost realizat primul echipament electric pentru electrofiltre.

Electrotehnica Echipamente Electrice oferă:

Tabloul de comandă pentru electrofiltre, ultima generație fiind TCEF6P, care are partea de control și reglare digitală

Agregat de înaltă tensiune pentru electrofiltre, în gama 80...110kV, 560...4200mA

Software pentru comanda și monitorizarea a 8 electrofiltre

Tabloul de comandă este destinat să alimenteze agregatele de înaltă tensiune pentru filtrele electrostatice utilizate pentru reținerea particulelor solide sau lichide aflate în suspensie în gazele de ieșire rezultate din diferite procese tehnologice din:

- centrale electrice
- fabrici de ciment
- chimie
- combinate metalurgice

Echipamentele de înaltă tensiune comandate cu microprocesor, realizate de Electrotehnica Echipamente Electrice, permit limitarea emisiilor de pulberi la ieșirea instalației de desprăfuire la max. 50mg / m³, limită corespunzătoare cerințelor internaționale

Tablou de comandă pentru electrofiltru tip TCEF6P

Principiul de funcționare

Tensiunea înaltă redresată aplicată pe electrozii unui electrofiltru electrostatic este reglată în funcție de condițiile concrete ale electrofiltrului: temperatura și umiditatea gazelor filtrate, viteza, concentrația, mărimea și rezistivitatea electrică a particulelor de praf etc. Aceasta se realizează prin intermediul unui variator de tensiune alternativă, monofazat (montat în tabloul de comandă TCEF6P) și al unui transformator-redresor de înaltă tensiune (agregat tip AIT).

Prin modificarea unghiului de aprindere al tiristoarelor, se obține reglarea tensiunii aplicate agregatului de înaltă tensiune. Tensiunea de ieșire a dulapului poate fi controlată după o rampă de pornire impusă, după limita

de curent, după limita de tensiune, după procedura de detecție a scanteii și arcului ce pot apărea în electrofiltru sau o combinație a acestora. Partea de comandă și reglare este numerică, realizată cu un sistem specializat tip SCE.

Echipamentul poate fi comandat local sau de la distanță prin interfață serială (RS485)

Se asigură:

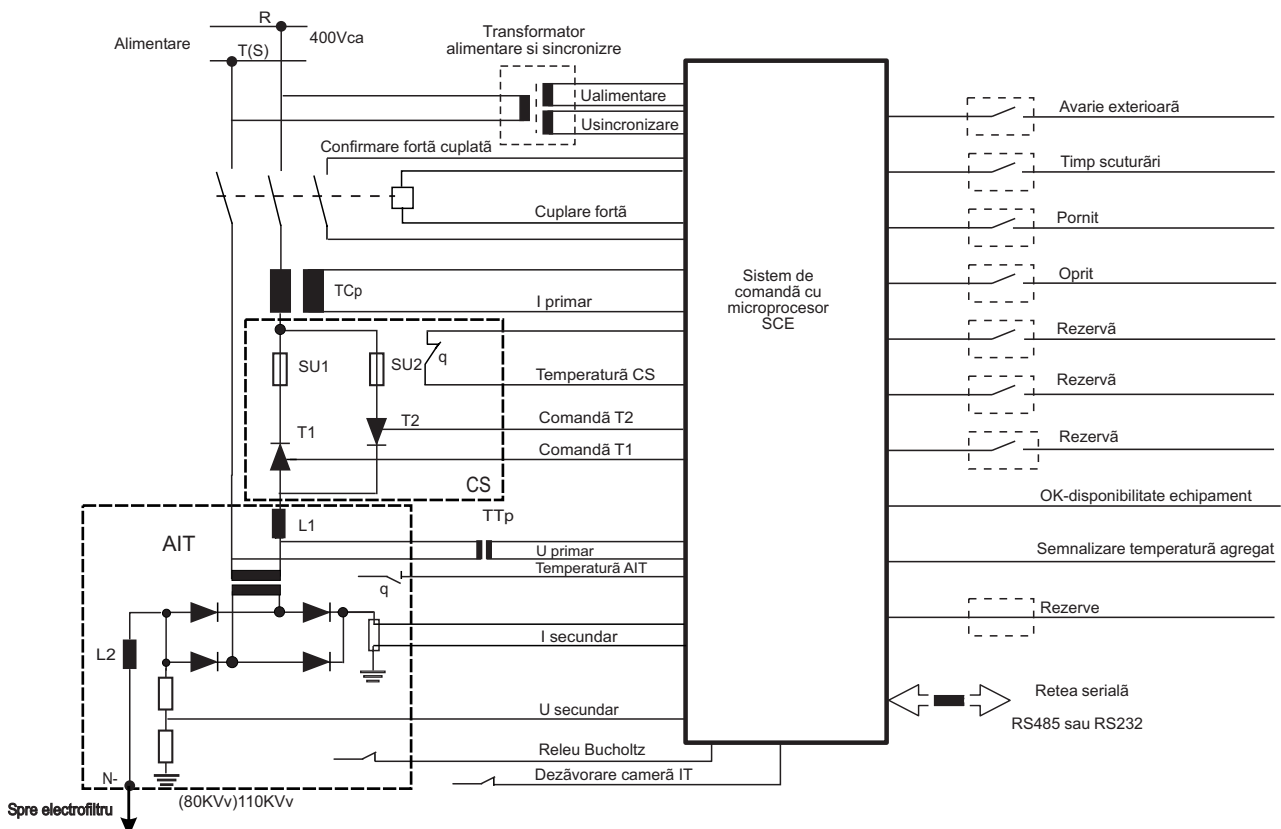
- comanda optimă a electrofiltrului
- Protecția tabloului de comandă
- protecția agregatului de înaltă tensiune
- protecția electrozilor electrofiltrului

Aplicații

Este destinat să alimenteze agregatele de înaltă tensiune pentru filtrele electrostatice utilizate pentru reținerea particulelor solide sau lichide aflate în suspensie în gazele de ieșire rezultate din diferite procese tehnologice din:

- centrale electrice
- fabrici de ciment
- chimie
- combinate metalurgice

Schema electrică



Moduri de operare



Fig. 1 Tensiunea primară în modul de operare continuu.

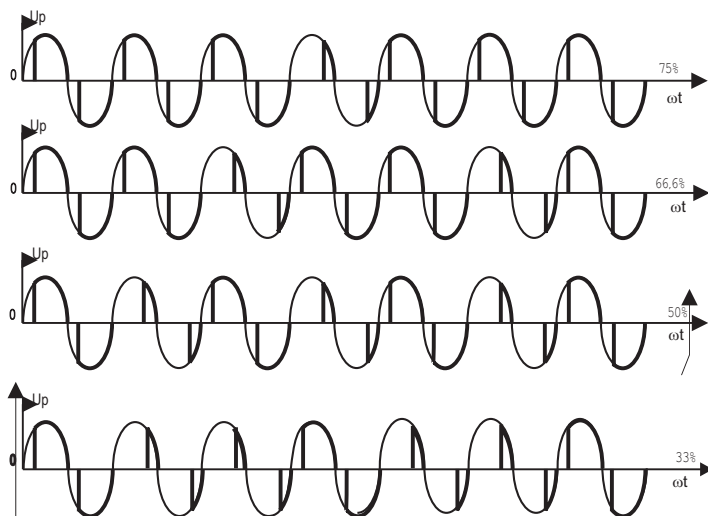


Fig. 2 Tensiune primară în modul de operare cu trenuri de impulsuri.

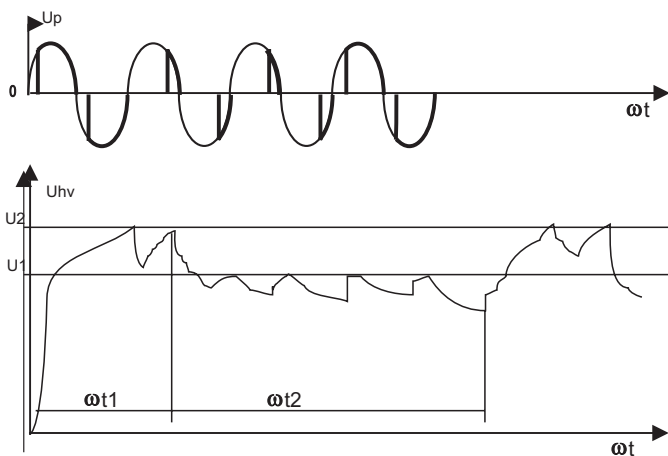


Fig. 3 Tensiunea primara (a) si tensiunea de iesire a agregatului în modul de operare cu trenuri de impulsuri la 33% (b)

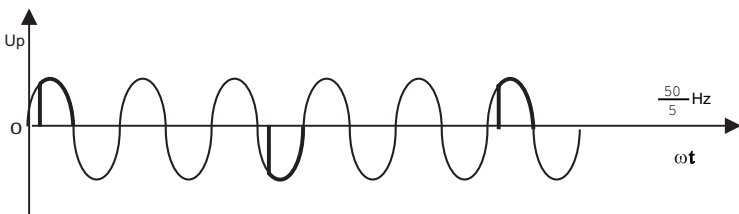


Fig. 4 Tensiunea primară în modul de operare pulsant.

Modul de operare continuu

Tensiunea de iesire a tabloului de comandă (U_p) în acest regim este prezentată în fig.1 (în cazul funcționării pe o sarcină rezistivă). Unghiul de aprindere al tiristoarelor este determinat prin calcul în funcție de un set de valori impuse și de valorile măsurate (tensiunea înaltă și curentul de iesire al agregatului, tensiunea și curentul de iesire al tabloului.)

Modul de operare cu trenuri de impulsuri

Tensiunea de iesire în modul de operare cu trenuri de impulsuri este prezentată în fig.2 (în cazul funcționării pe o sarcină rezistivă). Unghiul de aprindere este modificat, astfel încât un număr variabil de alternanțe au unghiul de aprindere mai mare (tensiunea de iesire este mai mică atunci când unghiul de aprindere este mai mare). Sistemul de control permite operarea în regim 75% (trei alternanțe au unghi mic de deschidere și o alternanță are unghi mare de deschidere), 66,6%; 50%; 33,3%; 25%.

Metoda de control este prezentată în fig.3 (pentru regim 33%). În intervalul de timp t_1 , tensiunea înaltă U_{HV} (de la iesirea agregatului) are valoarea U_2 care produce ionizarea gazului în camera filtrului iar intervalul de timp t_2 are valoarea U_1 mai mică decât U_2 , dar suficientă pentru a filtra particulele de praf.

Avantajele acestui mod de operare sunt:

- evitarea efectului Corona invers
- creșterea eficienței filtrării
- reducerea consumului de energie

b Filtrarea poate fi optimizată prin alegerea regimului (raportul t_1/t_2) și a valorilor U_1 și U_2

Modul de operare pulsant

Sistemul de control permite operarea cu pulsuri de tensiune cu frecvența de: 50Hz/3; 50 Hz /5; 50 Hz /7; 50 Hz /9; 50Hz /11; 50 Hz /13.

Tensiunea de iesire a tabloului de comandă modul de operare pulsant cu divizarea 50Hz/5 este prezentată fig.4. (în cazul funcționării pe o sarcină rezistivă).

Modul de operare constă în blocarea unui anumit număr de alternanțe.

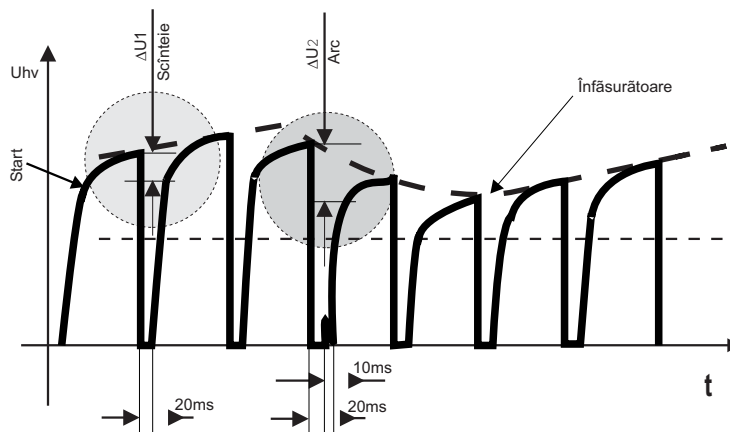
Strategia de control a scanteii si arcului


Fig. 5 Strategia de control a tensiunii de iesire..

În functie de nivelul tensiunii si conditiile de lucru ale electrofiltrului pot apărea descărcări electrice de scurtă durată (scantei mici), descărcări electrice de durată mai mare (scantei) sau arc electric.

Există de asemenea un nivel de tensiune la care au loc ionizări locale inverse (efectul Corona invers) iar curentul prin electrofiltru este semnificativ.

Pentru a atinge o înaltă eficiență a filtrării electrostatice este necesar să se crească și să se mențină tensiunea de iesire la un nivel suficient de mare, dar sub nivelul la care apare arc electric sau efectul Corona invers. Pentru a determina nivelul optim, este necesar să creștem tensiunea înaltă de iesire cu pantă lină, până la descărcare sau apariția efectului Corona invers. Când nivelul este atins, tensiunea cade la zero pentru un interval de timp și gazul este deionizat. Apoi tensiunea este crescută cu o pantă rapidă până la un nivel mai scăzut față de nivelul anterior cu $U1$. Tensiunea înaltă de iesire este crescută apoi cu o pantă lentă pînă la următoarea descărcare

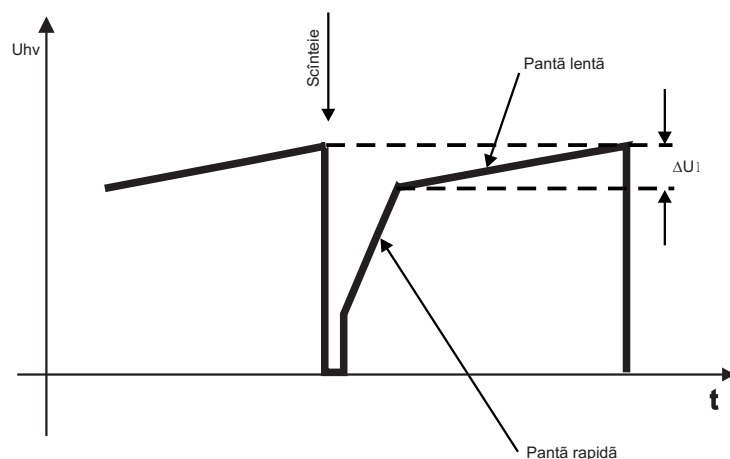


Fig. 6 Strategia de control a scanteii.

Fenomenul care are loc la scanteie sau arc în fig.5 este prezentat mărit în fig.6 și 7.

Există 3 tipuri de pante

- Panta inițială, la pornire; în timpul acestui interval nu există intervenția sistemului de control, cu excepția limitării de curent.
- Panta rapidă prin care tensiunea înaltă este crescută pînă la un anumit nivel, mai jos decît nivelul anterior.
- Panta lentă prin care tensiunea înaltă de iesire este crescută mai departe, pînă la următoarea descărcare.

Dacă sunt detectate două scantei succesive (fig.7.), sistemul consideră apariția unui arc electric. După fiecare semiperioadă (10ms), continuarea arcului este testată aplicînd o tensiune joasă de testare.

Dacă testul durează mai mult decît 5...10 sec., sistemul decide că există un scurtcircuit și intervin circuitele de protecție.

Dacă arcul s-a terminat, procesul este controlat în același mod ca în cazul unei scînteii.

Există o legătură fizică între valoarea pantei lente, pasul tensiunii și frecvența descărcării, determinată de parametri fizici și chimici din camera filtrului.

Sistemul de control stabilește frecvența descărcării la un nivel care asigură eficiența maximă a filtrării și buna funcționare a echipamentului. Sistemul calculează apoi valoarea pantei lente și pasul tensiunii.

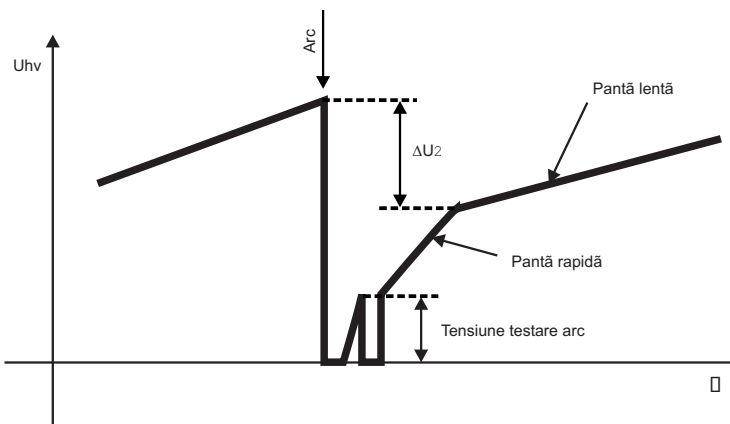


Fig. 7 Strategia de control a arcului.

**Caracteristici tehnice**

Tensiune de alimentare (V)	2x400, -15%, +10%, 50/60Hz
Curent de iesire de durată	-conform variantă
Protectii	<ul style="list-style-type: none"> - ale tabloului de comandă - ale sistemului
Conditii de mediu:	<ul style="list-style-type: none"> -supratemperatură radiatoare -ardere sigurate -regim de arc pe durată mai mare de 10 sec -supracurent -supratensiune -supratemperatură agregat -emisie gaze agregat -dezăvorare cameră înaltă tensiune
Pozitia de operare:	-verticală
Grad de protectie:	-IP43

Echipamentele de înaltă tensiune comandate cu microprocesor, realizate la Electrotehnica Echipamente Electrice, permit limitarea emisiilor de pulberi la iesirea instalatiei de desprăfuire la max. 50mg / m³, limită corespunzătoare cerintelor internationale

Denumire comercială	Curentul de durată	Dimensiuni mm		
	A	L	I	H
TCEF6P 80kV/560mA	84	600	600	2000
TCEF6P 80kV/1120mA	172	600	600	2000
TCEF6P 80kV/1680mA	258	600	600	2000
TCEF6P 80kV/2800mA	428	600	600	2000
TCEF6P 80kV/3500mA	555	600	600	2000
TCEF6P 80kV/4200mA	644	600	600	2000
TCEF6P 111kV/560mA	125,5	600	600	2000
TCEF6P 111kV/1120mA	244,4	600	600	2000
TCEF6P 111kV/1680mA	377	600	600	2000
TCEF6P 111kV/2800mA	594,4	600	600	2000
TCEF6P 111kV/3500mA	785	600	600	2000
TCEF6P 111kV/4200mA	942	600	600	2000

La cerere se pot executa si alte tipodimensiuni de: puteri, tensiuni de alimentare, variante constructive.

Agregat de înaltă tensiune pentru electrofiltru tip AIT

Principiul de funcționare

Este un convertor de tip ca/cc cu alimentare monofazată. Se alimentează cu tensiune alternativă monofazată variabilă, de la tabloul de comandă pentru electrofiltru tip TCEF6P. Tensiunea de ieșire este aplicată pe electrozii electrofiltrului (de tip electrostatic). Valoarea ei este reglată prin modificarea tensiunii alternative de intrare.

Agregatul de înaltă tensiune conține: o bobină de filtrare de joasă tensiune, un transformator ridicător de tensiune, o punte redresoare monofazată cu diode de înaltă tensiune, o bobină de filtrare de înaltă tensiune, un sunt de măsură al curentului și un divizor de tensiune.

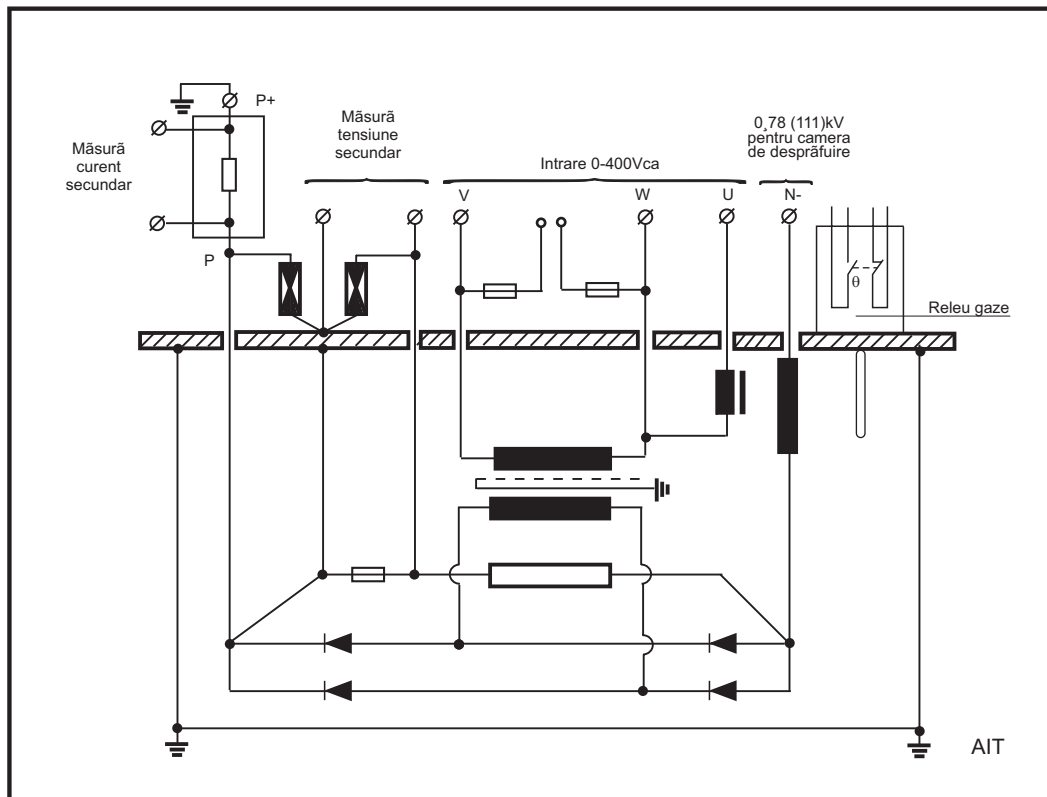
Aplicații

Este un ansamblu care intră în componenta echipamentului electric pentru electrofiltre electrostatice folosite în:

- termocentrale

- fabrici de ciment
- siderurgie
- chimie

Schema electrică





Caracteristici tehnice

Tensiunea de alimentare	0...380V
Frecvența nominală	50/60Hz
Tensiunea redresată de ieșire în gol	80kV sau 111kV (conform variantă)
Curentul de ieșire nominal I_n (valoare efectivă)	560mA, 1120mA, 2600mA, 2800mA, 3500mA, 4200mA (conform variantă)
Tipul răcirii	ONAN (răcire naturală în ulei)
Clasa de izolație	A
Divizor de înaltă tensiune	1:8000
Sunt de măsură curent	$I_n / 500mV$
Protecții	- supratemperatură - emisie de gaze - supratensiune pe circuitele de măsură
Condițiile de mediu	- temperatura de funcționare: -30...+40°C - umiditatea relativă: 80% la 25°C - temperatura de stocare: -30C...+70°C - altitudinea max. de operare: 1000m - poziția de operare: verticală

Denumire comercială

Curentul de
intrare de durată
ADimensiuni
L I H
mm

AIT 80kV/560mA	84	945x1135x1810
AIT 80kV/1120mA	172	1070x1250x1820
AIT 80kV/1680mA	258	1070x1250x1820
AIT 80kV/2800mA	428	1210x1445x2000
AIT 80kV/3500mA	555	1475x1445x1960
AIT 80kV/4200mA	644	1475x1445x1960
AIT 111kV/560mA	125	1410x1410x2010
AIT 111kV/1120mA	245	1410x1410x2010
AIT 111kV/1680mA	377	1410x1410x2010
AIT 111kV/2800mA	595	1480x1570x1960
AIT 111kV/3500mA	785	1600x1580x2050
AIT 111kV/4200mA	942	1600x1675x2050

La cerere se pot executa și alte tipodimensiuni de: puteri, tensiuni de alimentare, variante constructive.