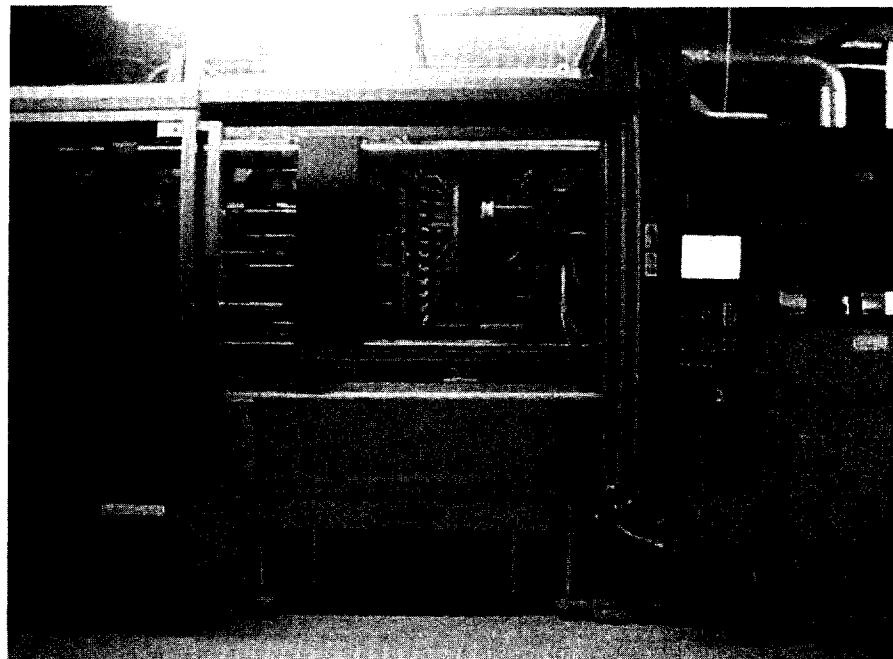


BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES

**Etude d'un système à dominante
électrotechnique**

E1 . A1

DOSSIER
TECHNIQUE



Session 2001

FORMULAIRE

Redressement monophasé double alternance :

$$U_{moy} = 2 \cdot \frac{U_{max}}{\pi}$$

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Redressement triphasé double alternance :

$$U_{max} = U_{composé} \times \sqrt{2}$$

$$U_{moy} = 3 \cdot \frac{U_{max}}{\pi}$$

$$U_{eff} = 1,001 \times U_{moy}$$

Taux d'ondulation :

$$\beta = \sqrt{\left(\frac{U_{eff}}{U_{moy}}\right)^2 - 1}$$

Hacheur :

$$U_{s.moy} = \alpha \cdot U_e \quad \text{avec} \quad U_{s.moy} = \text{tension moyenne de sortie}$$

$U_e = \text{tension d'entrée}$

$\alpha = t_1 / T = \text{rapport cyclique}$

Mécanique :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$P = F \cdot V$$

Avec $\begin{cases} P \text{ en W} \\ F \text{ en N} \\ V \text{ en m/s} \end{cases}$

$$P = C \omega$$

Avec C en N.m

Caractéristiques des transistors de puissance

• Tensions

V_{CE0} : tension continue collecteur-émetteur avec $I_B = 0$ et I_C spécifié.

V_{CEV} : tension continue collecteur-émetteur avec une tension de blocage V_{BF} et un courant I_C spécifié.

V_{CEW} : tension collecteur-émetteur maximale en phase de blocage avec un courant $I_{CW\ off}$ spécifié sans CALC.

• Courants

I_C : courant collecteur (continu).

I_B : courant de base (continu).

I_{RMS} : courant efficace émetteur.

$I_{CW\ off}$: courant collecteur maximal en phase de blocage sous une tension V_{CEW} sans réseau CALC.

I_{CRMS} : courant efficace collecteur.

• Temps

t_r : temps de croissance.

$T_d + t_r$: temps total d'établissement.

t_{σ} : retard à la décroissance du courant sur charge inductive.

t_s : retard à la décroissance.

t_{σ} : temps de décroissance du courant sur charge inductive.

• Divers

CALC : circuit d'aide à la commutation.

$R_{th(j,c)}$: résistance thermique jonction boîtier.

di_c/dt : vitesse d'établissement du courant à la fermeture.


P_{tot} : dissipation totale de puissance.

h_{21E} : valeur statique du rapport de transfert direct du courant (émetteur commun).

Tableau de caractéristiques de transistors de puissance



Types NPN	V_{CEW} V_{CE0}	V_{CEV}	$I_{CW\ off}$	I_{RMS} $I_{Cont.}$	$V_{CE(sat)}$		I_C / I_B		di_c/dt $t_d + t_r$ (1) min (A/ μ s)	t_r t_s	t_{σ} t_f	t_{σ}	$R_{th(j-c)}$	Boîtier
					max (V)	(A)	(A)	(A)						

Transistors superswitch 2

BUX 47	400*	850	9	9*	1,5 (1)	6	1,2		1*	4*	0,4*	1,4	 TO 3 (CB-19) ou TO 3 modifié (CB-159)
BUX 48	400*	850	15	15*	1,5 (1)	10	2		1*	5*	0,4*	1	
BUX 98	400*	850	30	30*	1,5 (1)	20	4		1*	5*	0,4*	0,7	
BUX 348	450	850	45	45	2	30	6	150		4,5	0,4	0,58	
BUX 47 A	450*	1000	9	9*	1,5 (1)	5	1		1*	4*	0,4*	1,4	
BUX 48 A	450*	1000	15	15*	1,5 (1)	8	1,6		1*	5*	0,4*	1	
BUX 98 A	450*	1000	30	30*	1,5 (1)	16	3,2		1*	5*	0,4*	0,7	
BUX 348 A	450	1000	36	35	2	24	4,8	135		4,5	0,4	0,58	
BUX 48 C	700	1200	10	15*	2	6	2,4		1*	6 (2)	0,6 (2)	1	
BUX 98 C	700	1200	20	30*	2	12	4,8		1*	6 (2)	0,6 (2)	0,7	

Types NPN	V_{CE0}	I_{CRMS}	P_{tot} (1)	h_{21E} min	I_C	$V_{CE(sat)}$ $t_d + t_r$ (2) max (V)		I_C / I_B t_f (A)		t_r t_s	t_{σ}	t_{σ}	$R_{th(j-c)}$	Boîtier
						max (V)	(A)	(A)	max (μ s)					

Transistors superswitch de forte puissance

ESM 3000	120	150	400	20	100	1,5	150	15	1 * typ	1,8*	0,5*	0,25	 TO 18 (CB-338)
ESM 1000 T	120	150	400	20	100	1,5	120	12	1 * typ	1,8*	0,5*		
ESM 3001	150	150	400	20	100	1,5	150	15	1 * typ	1,8*	0,5*		
ESM 3002	200	125	400	10	120	1,5	90	9	1,5* typ	2,5*	0,7*		
ESM 2060 T	200	125	400	10	120	1,5	70	7	1,5* typ	2,5*	0,7*		
ESM 3003	250	125	400	10	120	1,5	90	9	1,5* typ	2,5*	0,7*		
ESM 3304	400	120	400	3	100	1,5	65	13	1,5*	3,5*	1 *		
ESM 738 T	400	120	400	3	80	1,5	40	8	1,5*	3,5*	1 *		
ESM 3005	500	120	400	3	80	1,5	50	10	1,5*	3,5*	1 *		
ESM 3006	600	75	300	3	50	1,5	35	7	1,5* typ	5 *	1,5*		
ESM 3007	700	75	300	3	40	1,5	30	6	1,5* typ	5 *	1,5*		
ESM 4011	150	150	1200 (4)	3	130	1,5	200	20	1,5* typ	2,5*	1 *	0,13 (3) 0,08 (4)	 MU 86 (CB-263)
ESM 4014	400	150	1200 (4)	3	130	1,5	90	18	1,5 typ	4 *	1 *		
ESM 4015	500	150	1200 (4)	3	110	1,5	70	14	1,5 typ	4 *	1 *		
ESM 4016	600	120	940 (4)	3	85	1,5	60	12	1,5 typ	5 *	2 *		
ESM 4017	700	120	940 (4)	3	75	1,5	50	10	1,5 typ	5 *	2 *		
ESM 4019	900	80	940 (4)	3	75	1,5	40	10	1,8 typ	6 *	2 *		
ESM 4020	1000	80	940 (4)	3	75	1,5	36	9	1,8 typ	6 *	2 *		

(d'après STMicroelectronics.)

Moteurs asynchrones

Caractéristiques électriques

E1 - Grilles de sélection MONO VITESSE

2
Pôles
3000 min⁻¹

IP 55
Cl. F - ΔT 80 K

RESEAU Δ 230 / Y 400 V

50 Hz

Type	Puissance nominale à 50 Hz P_N kW	Vitesse nominale N_N min ⁻¹	Intensité nominale $I_N(400V)$ A	*Facteur de puissance $\cos \phi$	Rendement η	Courant démarrage / Courant nominal I_D / I_N	Couple démarrage / Couple nominal M_D / M_N	Couple maximal / Couple nominal M_M / M_N	** Courbe de couple N°	Moment d'inertie J kg.m ²	Massa IM B3 kg
LS 56 L	0.09	2740	0.3	0.78	59	4.2	2.8	2.6	1	0.0001525	3.8
LS 56 L	0.12	2760	0.46	0.76	56	3.9	2.2	2.1	1	0.0001525	3.8
LS 63 E	0.18	2825	0.5	0.8	67	5.5	3.3	2.8	1	0.0001875	4.8
LS 63 E	0.25	2830	0.66	0.78	71	6.8	3.3	4	1	0.00025	6
LS 71 L	0.37	2820	0.95	0.83	71	4.8	3	3.5	1	0.00035	6.4
LS 71 L	0.55	2800	1.35	0.85	75	5	2.6	2.8	1	0.00045	7.3
LS 71 L	0.75	2810	1.8	0.82	75	6	2.8	3.2	1	0.0006	8.3
LS 80 L	0.75	2800	1.9	0.83	71	5.8	3	3.2	1	0.0007	9
LS 80 L	1.1	2825	2.6	0.82	76	6.4	3	3.2	1	0.0009	10.5
LS 80 L	1.5	2835	3.4	0.82	77	7	3	2.9	1	0.0011	9.5
LS 90 S	1.5	2870	3.3	0.82	79	7.7	3	3.1	1	0.0014	15
LS 90 L	1.8	2870	3.6	0.89	82	8.3	4	3.2	1	0.0017	16
LS 90 L	2.2	2850	4.4	0.89	82	6.8	2.9	2.9	1	0.0021	18
LS 100 L	3	2860	6.3	0.83	80	7.6	3.8	3.9	1	0.0024	21
LS 112 M	4	2840	8.2	0.86	81	8.4	4.2	3.5	1	0.0029	28
LS 112 MG	5.5	2920	10.9	0.88	83	8.6	2.7	2.8	2	0.0092	36
LS 132 S	5.5	2920	10.9	0.88	83	8.6	2.7	2.8	2	0.0092	37
LS 132 S	7.5	2920	15.3	0.84	85	8.6	3.3	3.6	1	0.0126	43
LS 132 M	9	2945	17.1	0.87	87	8.6	2.5	3.4	1	0.0206	63
LS 132 M	11	2940	20.7	0.87	88	9.6	2.9	3.7	1	0.0285	72
LS 160 M	11	2915	20.5	0.9	86	6.1	2.5	2.6	2	0.034	76
LS 160 M	15	2940	27.5	0.88	89.5	8	3.6	3.3	1	0.043	90
LS 160 L	18.5	2940	33.1	0.89	90.6	8.2	3.5	3.2	1	0.054	105
LS 180 MT	22	2945	40.2	0.87	90.7	8.7	3.9	3.5	1	0.062	114
LS 200 LT	30	2950	50.0	0.92	92.5	9.2	2.8	3.4	1	0.096	160
LS 200 L	37	2960	63.5	0.91	92.5	8.4	2.6	3.3	1	0.133	185
LS 225 MR	45	2955	76	0.92	92.8	8.5	2.8	3.3	1	0.155	210
LS 250 MP	55	2965	92	0.92	93.4	8.5	2.4	3.4	1	0.4	320
LS 280 SP	75	2975	125	0.92	94.3	8.3	2.7	3.2	1	0.71	430
LS 280 MP	90	2975	149	0.92	94.9	8.6	2.7	3.4	1	0.87	505
LS 315 ST	110	2970	186	0.91	93.8	9.5	3.2	3.3	1	1.91	650
LS 315 MT	132	2975	225	0.90	94.0	9.3	3.2	3.3	1	2.23	740

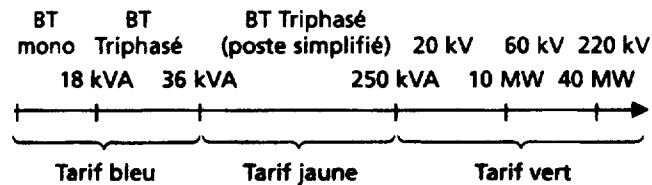
La tarification de l'énergie est liée à la loi de l'offre et de la demande.

Elle comporte essentiellement :

- une prime fixe qui traduit les coûts de mise à disposition permanente de la puissance souscrite ;
- des prix de kWh liés à la consommation d'énergie.

Il existe trois types de tarifs, basés sur le niveau de puissance :

- tarif bleu : utilisation domestique (de 6 à 36 kVA) ;
 - tarif jaune : puissance de 36 à 250 kVA, livraison en basse tension ;
 - tarif vert : puissance souscrite > 250 kVA, livraison en moyenne ou haute tension ;
- et en option, « EJP » (Effacement Jours de Pointe), qui peut s'appliquer à chacun des tarifs.



GUIDE TECHNIQUE

DETERMINEZ VOTRE DISPOSITIF DE COMPENSATION

QUELLE PUISSANCE DE CONDENSATEUR ?

Rappel :

Au tarif vert, EDF facture l'énergie réactive de novembre à mars au-delà des seuils suivants :

- au primaire du transformateur HT/BT : tg phi maxi = 0,4 (c'est-à-dire cos phi mini = 0,928)
- au secondaire du transformateur HT/BT : tg phi maxi = 0,31 (c'est-à-dire cos phi mini = 0,955)

A. En cas d'installation existante

- A partir de la facture d'électricité
 - Analysez les 5 factures EDF de novembre à mars
 - Sélectionnez le mois où la facturation d'énergie réactive est la plus importante (kvarh à facturer)
 - Calculez le nombre d'heures mensuelles de fonctionnement de l'installation en heures pleines et de pointes (habituellement 6 h 00 à 22 h 00 dimanche exclus)
 - Calculez la puissance en kvar à installer (Qc) :

$$Q_c = \frac{\text{kvarh à facturer (mensuel)}}{\text{nb d'heures pleines et de pointe (mensuel)}}$$

- A partir des mesures relevées en aval du transformateur

$$\text{ou } Q_c = P * (tg \phi 1 - tg \phi 2)$$

$$Q_c = P * K$$

- Qc : La puissance de la batterie à installer
- P : La puissance active mesurée en kW
- tg φ1 : Facteur de puissance mesuré
- tg φ2 : Facteur de puissance à obtenir
- K : Coefficient donné en page 11/17

**SCHEMA DE DISTRIBUTION
DE L'USINE :**

