

Parcial de Instalaciones Eléctricas - 02/10/13

Indicaciones:

Escribir nombre y CI en todas las hojas.

Numerar todas las hojas empleando numeración corrida e indicando además el total de hojas en cada una de ellas.

Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva.

Escribir solamente de un lado de cada hoja.

Mínimos de aprobación:

- a) Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la primer prueba para pasar a la segunda, de lo contrario perderá el curso.
- b) Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la segunda prueba, independiente del resultado de la primera, de lo contrario perderá el curso.
- c) Obtener entre 25 y 59 puntos en la suma de ambas pruebas, para la ganancia del curso y poder rendir examen.
- d) Obtener 60 o más puntos en la suma de ambas pruebas para exonerar la asignatura.

Ejercicio (24 puntos)

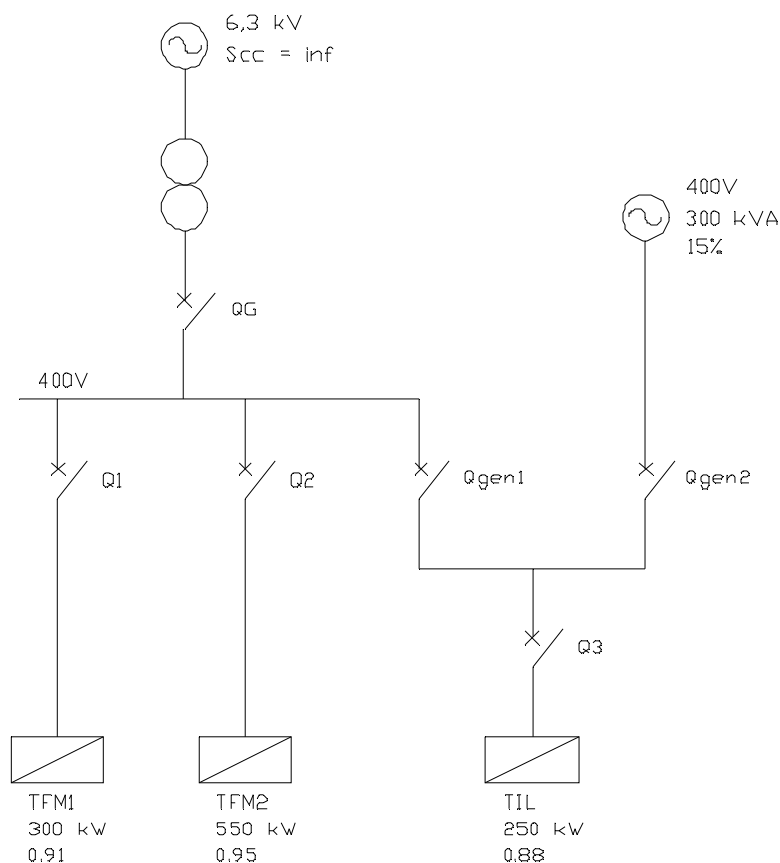
El siguiente unifilar representa la instalación eléctrica de una industria cuyo suministro eléctrico es en MT.

El tablero general (TGBT) tiene 3 salidas a tableros secundarios: TFM1, TFM2, TIL. Los 2 primeros alimentan cargas del tipo motrices y el último cargas de iluminación.

Además de la alimentación de UTE, la instalación está respaldada por generador. El único tablero respaldado es el TIL.

Cada uno de los tableros secundarios que alimentan cargas motrices tienen zonas de proceso que nunca trabajan en el mismo horario.

Se sabe que toda la iluminación de la industria está alimentada del tablero TIL y haciendo mediciones en otra planta similar, se logró determinar que el f_d (factor de demanda) de la iluminación es de 0,75 (este factor es aplicable tanto a potencias activas como reactivas).



Datos:

$$\rho_{cu} = 0.0225 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$x = 0.09 \text{ m}\Omega/\text{m}$$

$$x_M = 20\%$$

- a) Que factor de demanda tiene la instalación?
 Seleccionar el transformador para esta instalación del catálogo adjunto. Dejar un 10% de potencia ociosa en el transformador para posibles ampliaciones.
- b) Indicar y justificar cualitativa y cuantitativamente cual o cuales interruptor(es) van a necesitar los poderes de corte mayores y cual o cuales los menores (QG, Q1, Q2, Q3). Se desprecian las pérdidas en el cobre del transformador y todos los cables (red-trafo, trafo-TGBT y TGBT-tableros secundarios).
- c) Dimensionar, por corriente admisible y caída de tensión, el cable que alimenta el tablero TFM1.
 Datos:
 - Instalación en bandeja tipo escalerilla, temperatura ambiente de 40 °C.
 - Ningún otro circuito en la canalización, largo 215m.
 - La información que se tiene de las cargas de TFM1 es que son de potencias despreciables frente a la total del tablero.
 - Conductor de cobre.
- d) Seleccionar la protección para ese circuito (Q1) y ajustar los parámetros del mismo. Explicar lo anterior.

Pregunta 1 (9 puntos)

La siguiente tabla muestra el consumo típico y los factores de utilización de las cargas alimentadas del tablero TD-04:

A	Fu	0 a 6 hs	7 a 8 hs	9 a 21 hs	22 a 23 hs
	0.9	100	50	10	80

B	Fu	0 a 8 hs	9 a 17 hs	18 a 23 hs	
	0.85	20	40	20	

C	Fu	0 a 4 hs	5 a 14 hs	15 a 21 hs	22 a 23 hs
	0.8	0	150	75	0

Se sabe además que el tablero TD-04 está diseñado para alimentar permanentemente cargas de hasta 300.

- Calcular el factor de simultaneidad del tablero.
- Es posible calcular el factor de demanda? Que datos adicionales necesita?
- Se desea agregar una carga de potencia nominal 30. Es esto posible? Justificar.

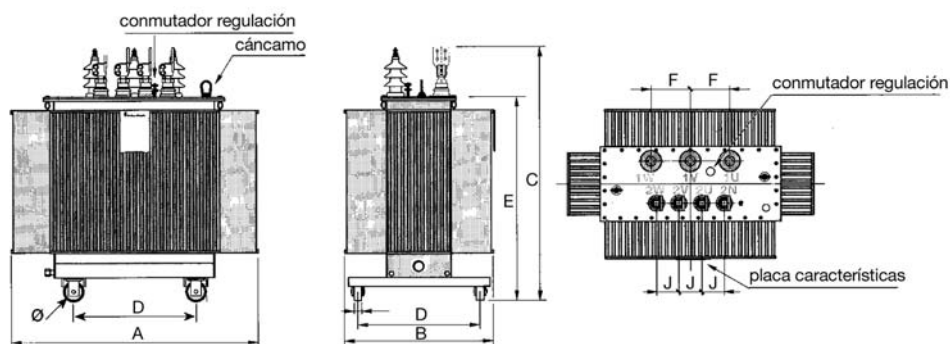
Pregunta 2 (8 puntos)

- Realice un esquema de una instalación de enlace en BT, indicando el nombre de cada uno de los componentes representados.
- Cómo se asegura la empresa distribuidora de energía que un cliente no consuma más potencia de la potencia contratada?
- Cuáles son los tres tipos de medida de energía utilizados en BT? Cuándo se utiliza cada uno de ellos?
- Qué consideraciones tendría en cuenta a la hora de elegir la ubicación de los tableros de medidores de cualquier residencia o industria?

Pregunta 3 (9 puntos)

- Indique y defina las funciones básicas que tienen los dispositivos de maniobra y protección en una instalación eléctrica.
- Cuáles de estas funciones tiene el interruptor termo-magnético.
- Represente las curvas características tiempo-corriente para un interruptor termo-magnético, especificando claramente las zonas de protección.
- Qué tipo de coordinación de las protecciones de una instalación eléctrica recomendaría en una industria que se necesita continuidad de servicio. Justifique.

Dimensiones y pesos para el material hasta 24 kV de aislamiento KNAN, conforme a serie UNE 21428



Potencia asignada (kVA)		250	400	630	800	1000	1250	1600	2000
A	mm	1239	1334	1504	1629	1894	1834	1894	2307
B	mm	899	924	1019	1079	1164	1234	1294	1334
C	mm	1386	1551	1651	1776	1757	1920	2005	1995
D	mm	670	670	670	670	670	820	820	820
E	mm	1006	1171	1271	1396	1377	1540	1625	1615
F	mm	275	275	275	275	275	275	275	275
J	mm	150	150	150	150	150	150	200	200
Diámetro rueda	mm	125	125	125	125	125	200	200	200
Ancho rueda	mm	40	40	40	40	40	70	70	70
Peso total	kg	1100	1430	1910	2460	2750	3250	3910	4580
Volumen del líquido	l	268	339	439	681	707	883	1037	1148
Peso líquido	kg	247	312	404	627	650	812	954	1056
Peso desencubar	kg	610	810	1090	1320	1470	1620	1860	2180



Características eléctricas

Tensiones primarias:

Monotensión hasta 24 kV incluida la regulación.

Tensiones secundarias:

Monotensión 420 V.

Estas características hacen referencia a transformadores con una sola tensión en primario y secundario.

Otras tensiones bajo pedido.

Potencia asignada (kVA)		250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	
Tensión primaria asignada		De 6 kV hasta límite máximo de 24 kV incluida regulación								
Tensión secundaria	B2	420 V								
Pérdidas (W)	en vacío	530	750	1.030	1.200	1.400	1.730	2.200	2.640	
	por carga a 75°C	3.250	4.600	6.500	8.340	10.500	13.210	17.000	21.220	
Tensión de cortocircuito (%)		4	4	4	6	6	6	6	6	
Caída de tensión a plena carga (%)	cos $\varphi = 1$	1,37	1,22	1,10	1,21	1,22	1,23	1,23	1,23	
	cos $\varphi = 0,8$	3,33	3,25	3,18	4,46	4,47	4,48	4,48	4,48	
Rendimiento	Carga 100%	cos $\varphi = 1$	98,51	98,68	98,82	98,82	98,82	98,82	98,81	98,82
		cos $\varphi = 0,8$	98,15	98,36	98,53	98,53	98,53	98,53	98,52	98,53
	Carga 75%	cos $\varphi = 1$	98,76	98,90	99,02	99,03	99,04	99,03	99,03	99,04
		cos $\varphi = 0,8$	98,45	98,63	98,78	98,79	98,80	98,79	98,79	98,80
	Carga 50%	cos $\varphi = 1$	98,94	99,06	99,16	99,19	99,20	99,20	99,20	99,21
		cos $\varphi = 0,8$	98,68	98,83	98,96	98,98	99,00	99,00	99,00	99,02
Carga 25%	cos $\varphi = 1$	98,84	98,97	99,10	99,15	99,18	99,19	99,19	99,21	
	cos $\varphi = 0,8$	98,55	98,72	98,87	98,94	98,98	98,99	98,99	99,02	
Ruido	Potencia acústica Lwa	60	63	65	66	68	69	71	73	



TABLA A.52-1 bis:

INTENSIDADES ADMISIBLES EN AMPERIOS AL AIRE (40 °C)

Método de instalación tipo según tabla 52-B2		Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento												
A1		PVC3 70 °C	PVC2 70 °C			XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C							
A2		PVC3 70 °C	PVC2 70 °C			XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C							
B1					PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C				
B2				PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C						
C						PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C			
D*		VER SIGUIENTE TABLA												
E						PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C			
F							PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C		
		mm ²	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	25	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	34	
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	46	
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	59	
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	82	
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	110	
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
	35	72	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
	50	86	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
	70	109	118	130	149	160	171	185	199	214	224	244	269	
	95	130	143	156	180	194	207	224	241	259	271	296	327	
	120	150	164	188	208	225	240	260	280	301	314	348	380	
	150	171	188	205	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
	185	194	213	233	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240	227	249	272	315	350	374	401	435	468	490	552	590		
300	259	285	311	349	396	423	461	516	547	640	674	713		
Aluminio	2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-	
	4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-	
	6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-	
	10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-	
	16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	82	
	25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105	
	35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130	
	50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160	
	70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206	
	95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251	
	120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293	
	150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338	
	185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388	
	240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461	
300	-	-	-	285	313	343	383	400	429	462	494	558		

NOTAS: con fondo naranja, figuran los valores que no se aplican en ningún caso. Los cables de aluminio no son termoplásticos (PVC2 o PVC3), ni suelen tener secciones inferiores a 16 (estos valores no son necesarios).

Los valores en cursiva no figuran en la tabla original. Han sido calculados con los criterios de la propia norma UNE 20460-5-523

*Método D	Sección mm ²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Cobre	PVC2	20,5	27,5	36	44	59	76	98	118	140	173	205	233	264	296	342	387
	PVC3	17	22,5	29	37	49	63	81	97	115	143	170	192	218	245	282	319
	XLPE2	24,5	32,5	42	53	70	91	116	140	166	204	241	275	311	348	402	455
	XLPE3	21	27,5	35	44	58	75	96	117	138	170	202	230	260	291	336	380
Aluminio	XLPE2						70	89	107	126	156	185	211	239	267	309	349
	XLPE3						58	74	90	107	132	157	178	201	226	261	295

Datos para selección y pedidos

Interruptor Termomagnético TM hasta 630. Protección de distribución



Intensi- dad asigna- da /In A	Regula- ción sobrecar- ga /R A	Regula- ción cortocir- cuito /I A	3 polos 3P 3R	Precio €	3 polos + N 4P 3R	Precio €	4 polos 4P 4R	Precio €
--	---	--	------------------	----------	----------------------	----------	------------------	----------

Termomagnético TM hasta 630A / Poder de corte N 55 KA a 415 VAC

55 KA	50	40-50	300-600	3VL27 05-1DC33-0AA0	528,59	3VL27 05-1EJ43-0AA0	684,48	3VL27 05-1EM43-0AA0	693,76
	63	50-63	300-600	3VL27 06-1DC33-0AA0	528,59	3VL27 06-1EJ43-0AA0	684,48	3VL27 06-1EM43-0AA0	693,76
	80	63-80	400-800	3VL27 08-1DC33-0AA0	633,56	3VL27 08-1EJ43-0AA0	823,67	3VL27 08-1EM43-0AA0	823,67
	100	80-100	500-1000	3VL27 10-1DC33-0AA0	647,99	3VL27 10-1EJ43-0AA0	836,72	3VL27 10-1EM43-0AA0	836,72
	125	100-125	625-1250	3VL27 12-1DC33-0AA0	877,07	3VL27 12-1EJ43-0AA0	1.073,76	3VL27 12-1EM43-0AA0	1.311,61
	160	125-160	800-1600	3VL27 16-1DC33-0AA0	1.016,86	3VL27 16-1EJ43-0AA0	1.250,55	3VL27 16-1EM43-0AA0	1.542,24
	200	160-200	1000-2000	3VL37 20-1DC36-0AA0	1.510,63	3VL37 20-1EJ46-0AA0	1.968,31	3VL37 20-1EM46-0AA0	1.968,31
	250	200-250	1200-2500	3VL37 25-1DC36-0AA0	1.776,69	3VL37 25-1EJ46-0AA0	2.307,29	3VL37 25-1EM46-0AA0	2.307,29
	200	160-200	1000-2000	3VL47 20-1DC36-0AA0	2.898,40	3VL47 20-1EJ46-0AA0	3.768,78	3VL47 20-1EM46-0AA0	3.768,78
	250	200-250	1200-2500	3VL47 25-1DC36-0AA0	2.898,40	3VL47 25-1EJ46-0AA0	3.768,78	3VL47 25-1EM46-0AA0	3.768,78
315	250-315	1575-3150	3VL47 31-1DC36-0AA0	2.898,40	3VL47 31-1EJ46-0AA0	3.768,78	3VL47 31-1EM46-0AA0	3.768,78	
400	320-400	2000-4000	3VL47 40-1DC36-0AA0	2.898,40	3VL47 40-1EJ46-0AA0	3.768,78	3VL47 40-1EM46-0AA0	3.768,78	
315	320-315	1575-3150	3VL57 31-1DC36-0AA0	3.577,40	3VL57 31-1EJ46-0AA0	4.644,78	3VL57 31-1EM46-0AA0	4.644,78	
400	315-400	2000-4000	3VL57 40-1DC36-0AA0	3.577,40	3VL57 40-1EJ46-0AA0	4.644,78	3VL57 40-1EM46-0AA0	4.644,78	
500	400-500	2500-5000	3VL57 50-1DC36-0AA0	3.577,40	3VL57 50-1EJ46-0AA0	4.644,78	3VL57 50-1EM46-0AA0	4.644,78	
630	500-630	3250-6500	3VL57 63-1DC36-0AA0	3.577,40	3VL57 63-1EJ46-0AA0	4.644,78	3VL57 63-1EM46-0AA0	4.644,78	

Termomagnético TM hasta 630A / Poder de corte H 70KA a 415 VAC

70 KA	50	40-50	300-600	3VL27 05-2DC33-0AA0	895,82	3VL27 05-2EJ43-0AA0	1.080,46	3VL27 05-2EM43-0AA0	1.126,47
	63	50-63	300-600	3VL27 06-2DC33-0AA0	895,82	3VL27 06-2EJ43-0AA0	1.080,46	3VL27 06-2EM43-0AA0	1.126,47
	80	63-80	400-800	3VL27 08-2DC33-0AA0	1.056,32	3VL27 08-2EJ43-0AA0	1.272,33	3VL27 08-2EM43-0AA0	1.272,33
	100	80-100	500-1000	3VL27 10-2DC33-0AA0	1.072,02	3VL27 10-2EJ43-0AA0	1.286,07	3VL27 10-2EM43-0AA0	1.286,07
	125	100-125	625-1250	3VL27 12-2DC33-0AA0	1.072,02	3VL27 12-2EJ43-0AA0	1.346,30	3VL27 12-2EM43-0AA0	1.453,65
	160	125-160	800-1600	3VL27 16-2DC33-0AA0	1.312,89	3VL27 16-2EJ43-0AA0	1.599,02	3VL27 16-2EM43-0AA0	1.665,53
	200	160-200	1000-2000	3VL37 20-2DC36-0AA0	1.655,11	3VL37 20-2EJ46-0AA0	2.361,20	3VL37 20-2EM46-0AA0	2.361,20
	250	200-250	1200-2500	3VL37 25-2DC36-0AA0	1.931,79	3VL37 25-2EJ46-0AA0	2.714,16	3VL37 25-2EM46-0AA0	2.714,16
	200	160-200	1000-2000	3VL47 20-2DC36-0AA0	3.033,78	3VL47 20-2EJ46-0AA0	4.629,49	3VL47 20-2EM46-0AA0	4.629,49
	250	200-250	1200-2500	3VL47 25-2DC36-0AA0	3.033,78	3VL47 25-2EJ46-0AA0	4.629,49	3VL47 25-2EM46-0AA0	4.629,49
315	250-315	1575-3150	3VL47 31-2DC36-0AA0	3.033,78	3VL47 31-2EJ46-0AA0	4.629,49	3VL47 31-2EM46-0AA0	4.629,49	
400	320-400	2000-4000	3VL47 40-2DC36-0AA0	3.019,84	3VL47 40-2EJ46-0AA0	4.629,49	3VL47 40-2EM46-0AA0	4.629,49	
315	320-315	1575-3150	3VL57 31-2DC36-0AA0	3.994,27	3VL57 31-2EJ46-0AA0	5.914,06	3VL57 31-2EM46-0AA0	5.914,06	
400	315-400	2000-4000	3VL57 40-2DC36-0AA0	3.994,27	3VL57 40-2EJ46-0AA0	5.914,06	3VL57 40-2EM46-0AA0	5.914,06	
500	400-500	2500-5000	3VL57 50-2DC36-0AA0	3.994,27	3VL57 50-2EJ46-0AA0	5.914,06	3VL57 50-2EM46-0AA0	5.914,06	
630	500-630	3250-6500	3VL57 63-2DC36-0AA0	3.987,63	3VL57 63-2EJ46-0AA0	5.914,06	3VL57 63-2EM46-0AA0	5.914,06	

Termomagnético TM hasta 630A / Poder de corte L 100KA a 415 VAC

100 KA	50	40-50	300-600	3VL27 05-3DC33-0AA0	1.417,34	3VL27 05-3EJ43-0AA0	1.822,61	3VL27 05-3EM43-0AA0	1.916,64
	63	50-63	300-600	3VL27 06-3DC33-0AA0	1.417,34	3VL27 06-3EJ43-0AA0	1.822,61	3VL27 06-3EM43-0AA0	1.916,64
	80	63-80	400-800	3VL27 08-3DC33-0AA0	1.472,57	3VL27 08-3EJ43-0AA0	1.897,86	3VL27 08-3EM43-0AA0	1.998,93
	100	80-100	500-1000	3VL27 10-3DC33-0AA0	1.486,58	3VL27 10-3EJ43-0AA0	1.982,22	3VL27 10-3EM43-0AA0	2.087,97
	125	100-125	625-1250	3VL27 12-3DC33-0AA0	1.487,94	3VL27 12-3EJ43-0AA0	1.981,66	3VL27 12-3EM43-0AA0	2.087,99
	160	125-160	800-1600	3VL27 16-3DC33-0AA0	1.720,88	3VL27 16-3EJ43-0AA0	2.291,96	3VL27 16-3EM43-0AA0	2.401,25
	200	160-200	1000-2000	3VL37 20-3DC36-0AA0	2.745,95	3VL37 20-3EJ46-0AA0	3.606,83	3VL37 20-3EM46-0AA0	3.781,65
	250	200-250	1200-2500	3VL37 25-3DC36-0AA0	3.017,57	3VL37 25-3EJ46-0AA0	3.924,60	3VL37 25-3EM46-0AA0	4.137,43
	200	160-200	1000-2000	3VL47 20-3DC36-0AA0	4.156,92	3VL47 20-3EJ46-0AA0	5.147,26	3VL47 20-3EM46-0AA0	5.433,24
	250	200-250	1200-2500	3VL47 25-3DC36-0AA0	4.156,92	3VL47 25-3EJ46-0AA0	5.147,26	3VL47 25-3EM46-0AA0	5.433,24
315	250-315	1575-3150	3VL47 31-3DC36-0AA0	4.156,92	3VL47 31-3EJ46-0AA0	5.147,26	3VL47 31-3EM46-0AA0	5.433,24	
400	320-400	2000-4000	3VL47 40-3DC36-0AA0	4.164,72	3VL47 40-3EJ46-0AA0	5.153,05	3VL47 40-3EM46-0AA0	5.434,77	
315	320-315	1575-3150	3VL57 31-3DC36-0AA0	5.307,60	3VL57 31-3EJ46-0AA0	6.183,01	3VL57 31-3EM46-0AA0	6.492,37	
400	315-400	2000-4000	3VL57 40-3DC36-0AA0	5.307,60	3VL57 40-3EJ46-0AA0	6.183,01	3VL57 40-3EM46-0AA0	6.492,37	
500	400-500	2500-5000	3VL57 50-3DC36-0AA0	5.307,60	3VL57 50-3EJ46-0AA0	6.183,01	3VL57 50-3EM46-0AA0	6.492,37	
630	500-630	3250-6500	3VL57 63-3DC36-0AA0	5.323,27	3VL57 63-3EJ46-0AA0	6.167,52	3VL57 63-3EM46-0AA0	6.501,92	