

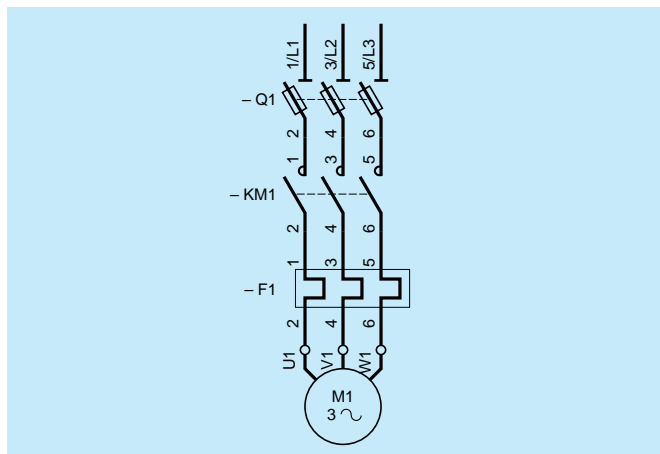
Asociación de aparatos: la coordinación

Las cuatro funciones básicas del arrancador (seccionamiento, protección contra los cortocircuitos, protección contra las sobrecargas y conmutación) también pueden realizarlas los aparatos monofunción descritos en las páginas anteriores. El calibre de los aparatos que se asocian para formar un arrancador debe elegirse teniendo en cuenta la potencia del receptor controlado y la coordinación de las protecciones cuando se produzca un cortocircuito.

(1) Riesgo de soldadura de los contactos.

Cuando se produce un cortocircuito, los esfuerzos electrodinámicos son tales que repelen los contactos del contactor originando un arco eléctrico. La energía disipada produce una fusión local del metal de los contactos.

Si los contactos se cierran cuando el metal aún está en fusión, existe riesgo de soldadura.



Asociación de seccionador-portafusibles, contactor y relé térmico

Definición de la coordinación

La coordinación de las protecciones consiste en asociar un dispositivo de protección contra los cortocircuitos (fusibles o disyuntor magnético) con un contactor y un dispositivo de protección contra las sobrecargas, con el fin de interrumpir las corrientes de sobrecarga (1 a 10 veces la corriente nominal del motor) o de cortocircuito (> 10 veces la corriente nominal) lo más rápidamente posible y sin riesgo para las personas y las instalaciones.

La norma IEC 947 exige que la coordinación sea ambivalente para:

- una corriente de cortocircuito asignada convencional “I_q”, que define el fabricante del material (por ejemplo 50 kA en 400 V para un arrancador con fusibles + contactor + relé térmico),
- una corriente de cortocircuito presumible “r”, que depende del calibre de empleo AC-3 del aparato, donde $r < I_q$ (por ejemplo para 63 A, $r = 3$ kA).

Coordinación de tipo 1 y de tipo 2

Estos dos tipos de coordinación se definen en la norma IEC 947-4. Indican el grado de deterioro tolerable para el aparellaje después de un cortocircuito.

Coordinación de tipo 1 (antiguamente “a” según IEC 292-1)

Cuando se produce un cortocircuito, es necesario evitar que el material ocasione daños a las personas e instalaciones. Después del cortocircuito, es posible que dicho material no pueda seguir funcionando a menos que se repare o se reemplacen ciertas piezas.

Coordinación de tipo 2 (antiguamente “c” según IEC 292-1)

Cuando se produce un cortocircuito, es necesario evitar que el material ocasione daños a las personas e instalaciones. Después del cortocircuito, dicho material no debe presentar desperfectos o desajustes de ningún tipo. Sólo se admite el riesgo de soldadura (1) de los contactos del contactor, a condición de que puedan separarse fácilmente. Durante la prueba no se podrá sustituir ninguna pieza, con excepción de los fusibles, que deben ser sustituidos en su totalidad.

Coordinación total

Según la norma IEC 947-6-2, cuando se produce un cortocircuito debe evitarse que los aparatos que conforman el arrancador presenten daños o riesgo de soldadura. Esta nueva norma formaliza el concepto de “continuidad de servicio”, que lanzó Telemecanique con el contactor disyuntor integral (ver la página 37).

Ejemplo de asociación

Seccionador - Fusibles - Contactor - Relé térmico

Los circuitos con fusibles incorporados consiguen un poder de corte muy elevado; el seccionador realiza la función de seccionamiento y el relé térmico la protección del motor contra las sobrecargas. En cambio, la necesidad de cortar simultáneamente todas las fases cuando se produce un cortocircuito, obliga a instalar un dispositivo de protección contra

el funcionamiento monofásico (dpfm), que a través de un contacto auxiliar, hace que el contactor se abra inmediatamente, provocando el corte omnipolar.

La siguiente tabla, extraída de un catálogo de Telemecanique, ejemplifica la elección del calibre de los fusibles, contactores y relés térmicos que se asocian en función de la potencia normalizada de los motores para formar una coordinación de tipo 2, tal y como la define la norma IEC 947-4-1.

Coordinación de tipo 2

Tensión de empleo: 380/400 V – Corriente de cortocircuito: $I_q = 50$ kA

Motor		Corriente máx. de empleo del arrancador		Fusible		Contactor		Relé térmico	
P	In (380 V)			Tipo	Calibre	Referencia a completar	I _e (AC3)	Referencia (1)	Calibre
kW	A	A			A		A		A
0,37	1,03	1,6		aM	2	LC1-D09	9	LR2-D1306	1-1,6
0,55	1,6	1,6		aM	4	LC1-D09	9	LR2-D13X6	1,25-1,6
0,75	2	2,5		aM	4	LC1-D09	9	LR2-D1307	1,6-2,5
1,1	2,6	4		aM	6	LC1-D09	9	LR2-D1308	2,5-4
1,5	3,5	4		aM	6	LC1-D09	9	LR2-D1308	2,5-4
2,2	5	6		aM	8	LC1-D09	9	LR2-D1310	4-6
3	6,6	8		aM	12	LC1-D09	9	LR2-D1312	5,5-8
4	8,5	9		aM	12	LC1-D09	9	LR2-D1314	7-10
5,5	11,5	12		aM	16	LC1-D12	12	LR2-D1316	9-13
7,5	15,5	18		aM	20	LC1-D18	18	LR2-D1321	12-18
9	18,5	25		aM	25	LC1-D25	25	LR2-D1322	17-25
11	22	25		aM	25	LC1-D25	25	LR2-D1322	17-25
15	30	32		aM	40	LC1-D32	32	LR2-D2353	23-32
15	30	32		aM	40	LC1-D32	32	LR2-D2355	28-36
18,5	37	40		aM	40	LC1-D40	40	LR2-D3355	30-40
22	44	50		aM	63	LC1-D50	50	LR2-D3357	37-50
30	60	65		aM	80	LC1-D65	65	LR2-D3361	55-70
37	72	80		aM	80	LC1-D80	80	LR2-D3363	63-80
45	85	93		aM	100	LC1-D95	95	LR2-D3365	80-93

(1) Clase de disparo de los relés de protección térmica:

- relés electromecánicos LR2-D: clase 10: referencias: LR2-D●3●●
clase 20: referencias para modificar: LR2-D●5●●