

Contenido

1	Prescripciones	11	1.5.5	Colores distintivos para indicadores luminosos y pulsadores	35
1.1	Abreviaturas	11	1.5.6	Clases de protección IP para protección contra contacto, cuerpos extraños y agua	36
1.2	Aparatos de maniobra	13	1.5.6.1	Clases de protección IP según DIN e IEC (CEI)	36
1.2.1	Compendio de las determinaciones	13	1.5.6.2	Clases de protección según las determinaciones de otros países	38
1.2.2	Aprobaciones	13	1.6	Condiciones de servicio y medio ambiente	38
1.3	Combinaciones de aparatos de maniobra montadas en fábrica	19	1.6.1	Condiciones climáticas	38
1.3.1	Compendio de las determinaciones y normas	19	1.6.2	Otras condiciones durante el transporte, almacenamiento y servicio	39
1.4	Protección de personas	23	1.6.2.1	Condiciones de servicio severas	39
1.4.1	Protección contra contacto directo	23	1.6.2.2	Influencia de los rayos α , β y γ	40
1.4.1.1	Protección contra contacto directo según VDE 0100	23	1.6.2.3	Esfuerzo por sacudidas y choques	41
1.4.1.2	Protección contra contacto directo en caso de manipulaciones ocasionales en las cercanías de piezas de contacto peligroso, según el reglamento de prevención de accidentes (UVV)	23	1.6.2.4	Seguridad contra sacudidas inducidas por terremotos	41
1.4.1.3	Medidas a tomarse en caso de modificaciones o ampliaciones de combinaciones de aparatos de maniobra montadas en fábrica	24	2	Datos de la red y clase de servicio	42
1.4.2	Protección en caso de contacto indirecto	24	2.1	Datos de la red	42
1.4.2.1	Medidas de protección sin conductor de protección	25	2.1.1	Tensión nominal y frecuencia nominal	42
1.4.2.2	Medidas de protección con conductor de protección	25	2.1.2	Corriente de cortocircuito	47
1.4.3	Medidas de protección según DIN 57100/VDE 0100	29	2.2	Clases de servicio	62
1.4.4	Medidas de protección para la instalación de equipos y distribuciones	31	3	Criterios para la selección de aparatos de maniobra para circuitos principales	64
1.4.5	Distancias de aislamiento y de fuga	31	3.1	Exigencias de la red y de la clase de servicio	64
1.5	Determinaciones para equipar y normas relevantes	32	3.1.1	Tensión nominal y frecuencia nominal	64
1.5.1	Interruptores principales	32	3.1.2	Resistencia a los cortocircuitos y capacidad nominal de ruptura	64
1.5.2	Interruptores DES-Emergencia	33	3.1.3	Corrientes nominales	65
1.5.3	Interruptores de seguridad	33	3.2	Funciones de los aparatos de maniobra	66
1.5.4	Equipos eléctricos de máquinas de manufactura y elaboración para la exportación	34	3.2.1	Tipos de maniobras	66
			3.2.1.1	Seccionar	66
			3.2.1.2	Conectar en vacío	67

3.2.1.3	Conectar bajo carga	67	3.5.3	Influencia de la frecuencia de la red en la función de los aparatos de maniobra	119
3.2.1.4	Conectar motores	67	3.5.4	Utilización de aparatos de maniobra para corriente alterna en redes de corriente continua	122
3.2.1.5	Conectar bajo condiciones de cortocircuito	67	3.5.5	Influencia de las armónicas en el comportamiento de los disparadores térmicamente retardados y relés contra sobrecargas	125
3.2.2	Conectar componentes de instalaciones	70	3.5.6	Aparatos de maniobra para la conexión de condensadores trifásicos	125
3.2.2.1	Motores de baja tensión	70	3.5.7	Selección de interruptores de potencia para distribuciones	126
3.2.2.2	Motores de alta tensión	73	3.5.7.1	Distribuciones con fusibles	126
3.2.2.3	Condensadores	74	3.5.7.2	Distribuciones sin fusibles	127
3.2.2.4	Aparatos para calefacción eléctrica	75	3.5.8	Utilización de aparatos de maniobra para corriente alterna sinusoidal en redes de corriente alterna rectangular	128
3.2.2.5	Instalaciones para iluminación	75	3.5.9	Selección de los contactores 3TB de acuerdo a la vida útil de los contactos y a la categoría de servicio	129
3.2.2.6	Transformadores en redes de baja tensión	76	3.5.10	Selección de los contactores 3TJ y 3TB para servicio de breve duración y para servicio intermitente	132
3.3	Frecuencia de maniobras y vida útil	77	3.5.11	Selección de contactores para motores trifásicos de polos conmutables	135
3.3.1	Frecuencia admisible de maniobras	77	3.5.12	Selección de contactores 3TJ y 3TB para conectar lámparas	137
3.3.2	Vida útil mecánica	77	3.5.13	Conexión de transformadores de baja tensión con contactores 3TB	140
3.3.3	Vida útil eléctrica	78	3.5.14	Selección de arrancadores para motores trifásicos de anillos rozantes	140
3.4	Protección contra sobreintensidades	81	4	Criterios para la selección de aparatos de maniobra para circuitos auxiliares	143
3.4.1	Finalidades	81	4.1	Tensiones de accionamiento	143
3.4.2	Aparatos de protección y combinaciones de maniobra	82	4.2	Condiciones de servicio	144
3.4.2.1	Fusibles	82	4.3	Indicaciones para la utilización de aparatos de maniobra de Siemens para circuitos auxiliares	147
3.4.2.2	Interruptores de potencia	85	4.3.1	Formas de evitar perturbaciones en mandos con contactores	147
3.4.2.3	Comparación de las características de protección de fusibles e interruptores de potencia	88	4.3.2	Conductores largos en circuitos de mando – Problemas e indicaciones para dimensionarlos	152
3.4.2.4	Combinaciones de maniobra con fusibles	90	4.3.3	Limitación de las sobretensiones durante la desconexión de contactores, por medio de elementos RC	159
3.4.2.5	Combinaciones de maniobra sin fusibles	92	4.3.4	Selección de interruptores de posición 3SE (fines de carrera)	167
3.4.2.6	Comparación de las características de protección de fusibles, interruptores de potencia y sus combinaciones	94			
3.4.3	Protección contra sobreintensidades de los componentes de las instalaciones	94			
3.4.3.1	Protección de motores	94			
3.4.3.2	Protección de condensadores	105			
3.4.3.3	Protección de transformadores	106			
3.4.3.4	Protección de conductores y cables fuera de las CAMF	107			
3.4.4	Selectividad	108			
3.4.4.1	Selectividad en redes radiales	108			
3.4.4.2	Selectividad en redes enmalladas	115			
3.5	Indicaciones para la utilización de aparatos de maniobra de Siemens para circuitos principales	116			
3.5.1	Conexión en paralelo y en serie de las vías de corriente	116			
3.5.2	Utilización de aparatos de maniobra tetrapolares	117			

5	Manipulación y mantenimiento de los aparatos de maniobra	174	7.3.9	Armarios vacíos para instalaciones de maniobra y distribuciones de baja tensión	205
5.1	Montaje	174	7.4	Indicaciones para la proyección	207
5.2	Conexión	176	7.4.1	Instalaciones, distribuciones y mandos, generalidades	207
5.3	Manejo	177	7.4.2	Indicaciones especiales	208
5.3.1	Accionamiento manual	177	7.4.2.1	Distribuciones centrales de baja tensión, tipo 8PU	208
5.3.2	Accionamiento magnético de los contactores	178	7.4.2.2	Sistemas de distribución 8HS, 8HP y 8HE	210
5.3.3	Accionamiento por motor	179	7.4.2.3	Sistema para montaje de equipos de mando, tipo 8L	210
5.4	Medidas para facilitar los trabajos de cambio, vigilancia y mantenimiento	180	7.4.2.4	Medidas contra la humedad	211
5.5	Control y criterios para determinar el estado de los contactos de los contactores 3TB	180	7.4.2.5	Calentamiento en cajas y armarios de material aislante y de chapa de acero	211
6	Emisores de señal electrónicos	182	7.5	Transformadores de intensidad	214
6.1	Criterios para la selección	183	7.5.1	Ejecuciones básicas	214
6.1.1	Interruptores de proximidad BERO	183	7.5.2	Transformadores de intensidad para aplicaciones definidas	214
6.2	Criterios para decidir si los mandos a utilizar deberán ser electro-mecánicos o electrónicos	186	7.5.3	Clase de precisión para transformadores de intensidad, según VDE	217
7	Combinaciones de aparatos de maniobra montadas en fábrica (CAMF)	191	7.5.4	Intensidad en el secundario de los transformadores de intensidad	218
7.1	Recomendaciones generales para la selección	191	7.5.5	Potencia nominal y factor de sobrecarga nominal en transformadores de intensidad, según VDE	218
7.2	Programa de las instalaciones de maniobra estándar, tipo 8PU	196	7.5.6	Tensión en los bornes del secundario de un transformador de intensidad	219
7.3	Sistemas de distribución	199	7.5.7	Conductores y aparatos, consumo en circuitos alimentados por transformadores de intensidad	223
7.3.1	Sistema de distribución compacto, en cajas de chapa de acero, tipo 8HL	199	8	Esquemas básicos de conexión	224
7.3.2	Sistema de distribución en cajas de chapa de acero, tipo 8HS	200	8.1	Indicaciones generales	224
7.3.3	Sistema de distribución en cajas de chapa de acero, tipo 8HK	200	8.1.1	Designaciones de los puntos de conexión	224
7.3.4	Sistema de distribución en cajas de material aislante, tipo 8HP	201	8.1.2	Símbolos normalizados según DIN, BS, ANSI e IEC (CEI)	225
7.3.5	Sistema de distribución en cajas de hierro fundido, tipo 8HE (sistema U)	202	8.1.3	Designación de aparatos y sus componentes, conductores y funciones generales	236
7.3.6	Sistema de distribución por barras colectoras en ductos de material aislante, tipo 8PL (sistema L)	202	8.1.4	Planos eléctricos	239
7.3.7	Sistema para montaje de equipos de mando, tipo 8L	203	8.1.4.1	Tipos de planos	239
7.3.8	Subestación compacta con transformador, tipo 8FA	204	8.1.4.2	Utilización y modificación de los esquemas básicos	241
			8.1.5	Contactores con retardo en la desconexión para evitar órdenes de mando fluctuantes	241

8.1.6	Contactos auxiliares de actuación prolongada en contactores, especialmente para accionamientos de corriente continua	243	9.1.1	Magnitudes eléctricas y sus abreviaturas según VDE e IEC (CEI)	317
8.1.7	Combinación de seguridad de contactores	243	9.1.2	Símbolos para fórmulas y unidades según SI	318
8.2	Arranque directo de motores trifásicos	244	9.1.3	Conversiones entre unidades internacionales y unidades inglesas o de USA	320
8.2.1	Conexión y desconexión de motores trifásicos	244	9.1.4	Prefijos decimales y sus valores numéricos	321
8.2.2	Conexión para la alimentación alternativa de motores trifásicos de dos redes independientes	246	9.2	Fórmulas fundamentales de la electrotecnia	322
8.2.3	Arranque automático de varios motores trifásicos en forma sucesiva	248	9.3	Conductores, cables y barras colectoras	323
8.2.4	Conmutación del sentido de giro de motores trifásicos	250	9.3.1	Sección y diámetro de conductores de cobre según VDE, así como de normas inglesas y de USA	323
8.2.5	Motores trifásicos de polos conmutables	252	9.3.2	Cargabilidad de conductores aislados, cables y barras colectoras así como coordinación con dispositivos de protección	324
8.3	Arranque de motores trifásicos a tensión reducida	274	9.3.2.1	Cargabilidad de conductores aislados y de cables tendidos sin enterrar	324
8.4	Diagramas para protección de motores mediante sondas de temperatura (termistores)	290	9.3.2.2	Protección de conductores según su sección	325
8.4.1	Protección de motores mediante sondas con coeficiente de temperatura positivo (PTC)	290	9.3.2.3	Cargabilidad de conductores aislados a temperaturas ambiente entre 30 y 70 °C y coordinación para protección mediante fusibles según normas de USA y Canadá	325
8.4.2	Protección de motores mediante sondas con coeficiente de temperatura negativo (NTC)	294	9.3.2.4	Cargabilidad de barras colectoras	327
8.5	Diagramas con vigiladores	296	9.3.2.5	Resistencia de conductores de cobre y aluminio	329
8.5.1	Diagramas con vigiladores de velocidad de rotación	296	9.3.3	Fuerza ejercida por la corriente de choque de cortocircuitos	330
8.5.2	Diagrama con vigiladores de cintas transportadoras	302	9.4	Corrientes nominales de motores trifásicos	330
8.5.3	Diagramas con presostatos	304	9.5	Potencia de condensadores para mejorar el factor de potencia	330
8.6	Diagramas con interruptores de posición	304	9.6	Curvas características de tiempo y corriente	333
8.7	Diagramas con bornes para circuitos de medición	308	9.7	Diagramas de limitación de la corriente	337
8.8	Diagrama de una calefacción eléctrica con termostato y contactor	311	9.8	Tablas de selectividad	337
8.9	Diagramas para plantas generadoras de emergencia	312	9.9	Vocabulario técnico, aclaraciones cortas	338
8.10	Ayudas para la proyección	316		Registro alfanumérico de los tipos de aparatos Siemens mencionados en este manual	361
9	Apéndice	317		Índice alfabético	362
9.1	Magnitudes caracterizantes y unidades	317			