



Automation Products
Machines Service

Programa de Manutenção Recomendado Máquinas Elétricas Rotativas

▪ **Máquinas Síncronas:**

Programa de Manutenção	Nível 1 (N1)	Nível 2 (N2)	Nível 3 (N3)	Nível 4 (N4)
Intervalo	Máximo 10.000 (horas equivalentes) ou anualmente	Máximo 20.000 (horas equivalentes) ou máximo 3 anos	Máximo 40.000 (horas equivalentes) ou máximo 6 anos	Máximo 80.000 (horas equivalentes) ou máximo 12 anos
Preparação para inspeção	- Abertura das tampas principais - Abertura dos mancais (se necessário)	- Abertura das tampas principais - Desconexão cabos - Abertura dos mancais	- Abertura dos mancais - Abertura do trocador de calor	- Abertura mancais - Remoção do rotor e excitatriz. - Abertura trocadores calor.
Instrumento / ferramentais		- Megger, stator - Megger, rotor - LEAP (Diagnóstico Elétrico estator)	-Megger, stator -Megger, rotor -Vídeo Boroscópio -Osciloscópio	-Megger, stator -Megger, rotor - Equipamento remoção do rotor - Torquímetro - Osciloscópio
Peças sobressalentes	- Buchas dos mancais, - Selos dos eixos, - Tiristores, - Diodos, - Peças especiais conforme o caso, - Unidade de disparo, - Anéis Pescadores, - Motores trocador de calor,	- De acordo com as sugestões e recomendações da inspeção N1	- De acordo com as sugestões e recomendações N1 e N2 - Trocador de calor - Kit sobressalente retificadora - Kit sobressalente mancais	- De acordo com as sugestões e recomendações N1 e N2 e N3 - Kit de manutenção rotor
Tempo de indisponibilidade do equipamento	Aproximadamente 1 dia	Aproximadamente 2 dias	Aproximadamente 5 dias	Aproximadamente 10 dias

Horas Equivalentes = Horas operacionais totais + Número de partidas x 20

Intervalo Horasx1000	10	20	30	40	50	60	70	80
Programa	L1	L2	L1	L3	L1	L2	L1	L4





Automation Products
Machines Service

1. Máquina:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1. Máquina	X	X	X	X	1. Verificação de todos os dados operacionais do equipamento disponíveis (carga, temperatura, vibrações e etc).		
	X	X	X	X	2. Inspeção exterior da máquina em relação à ferrugem, vazamento ou outros defeitos.		
	X	X	X	X	3. Verificação do aperto de todos os parafusos.		
	X	X	X	X	4. Substituição dos filtros de ar se necessário.		
	X	X	X	X	5. Verificação dos dutos de ventilação em relação à limpeza e sem obstrução (caso conectado a ar externo).		
2. Pinos Guias			X	X	1. Inspeção dos parafusos de ancoragem e grouteamento. Verificação quanto a folgas excessivas e correção se necessário. Inspeção quanto a trincas na fundação.		
3. Serviços e Separo			X	X	1. Substituição, limpeza e modificação (se necessário) de acordo com inspeções realizadas anteriormente.		
4. Alinhamento			X	X	1. Verificação do alinhamento do conjunto (inclusive com informações do acoplamento, tolerâncias e identificar alinhamento em relação ao acionado / acionador).		

2. Estator:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1. Enrolamento do estator	X	X	X	X	1. Inspeção nas conexões dos enrolamentos		
	X	X	X	X	2. Inspeção nos enrolamentos e amarrações.		
			X	X	3. Inspeção em relação à limpeza, descoloração, condição da isolação, folgas, movimento e desgaste. (Limpeza se necessário).		
		X	X	X	4. Medição e gravação da resistência da isolação.		
2. Tampa Superior	X	X	X	X	1. Verificação da selagem.		
3. Detectores temperatura	X	X	X	X	1. Verificação do funcionamento de todos os detectores de temperatura (RTD's).		
4. Aquecedores			X	X	1. Verificação do funcionamento.		



Automation Products
Machines Service

3. Terminais do estator:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1.Caixa de terminal	X	X	X	X	1. Verificação de todas as conexões de linha e centro estrela		
	X	X	X	X	2. Verificação da condição geral.		
			X	X	3. Verificar aperto e torque de todas as conexões e também isoladores atrás dos terminais.		
			X	X	4. Ensaio nos transformadores (TC's) caso aplicável.		

4. Rotor:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1.Rotor			x	x	1. Verificações de todas as conexões soldadas.		
		x	x	x	2. Medição da resistência de isolamento do circuito do Campo, 500 V DC Megger.		
2. Bobinas do rotor	x	x	x	x	1. Verificação da isolamento entre espiras, descoloração, contaminação e etc.		
			x	x	2. Verificação das interconexões		
			x	x	3. Verificação da isolamento entre espiras (ensaio queda de tensão)		
3. Suporte das bobinas do rotor			x	x	1. Inspeção visual nos suportes da bobina, parafusos, arruelas e isoladores.		
4. Enrolamento do rotor gaiola:	x	x	x	x	1.Verificação de todas as conexões soldadas em relação à descoloração, trincas e etc.		
5. Parafusos das sapatas:				x	1.Inspeção visual, Inspeção em relação ao aperto nas cabeças dos parafusos (caso soltos ou corroídos substituí-los).		
6. Ventiladores			x	x	1.Inspeção visual nas pás e soldas.		
7. Disco de balanceamento			x	x	1. Inspeccionar pesos de balanceamento e aperto dos mesmos.		
8. Air gap				x	1. Verificação do air gap após a montagem da máquina		



Automation Products
Machines Service

5. Mancais:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1. Inspeção Mancal	X*	X	X	X	1. Abertura do Mancal. (X* - Caso haja variação nos valores de vibração ou temperatura).		
2. Caixa de mancal	X	X	X	X	1. Inspeção visual em relação a vazamentos.		
	X	X	X	X	2. Inspeção em relação ao aperto de todos os parafusos.		
3a. Selos eixo (labirintos)	X	X	X	X	1. Verificação em relação a vazamentos (caso encontrado checar desgaste e danos nos selos).		
			X	X	2. Limpeza drenos nos selos do eixo.		
3b. Hamp Pack (selo de ar)	X	X	X	X	3. Verificação em relação a vazamentos (caso encontrado checar Hamp Pack).		
4. Superfície do eixo	X*	X	X	X	1. Verificar se superfície do eixo (região do labirinto) encontra-se isento de corrosão ou desgaste.		
5. Buchas do Mancal	X*	X	X	X	1. Inspeção na superfície de contato.		
6. Isolação do Mancal			X	X	1. Medição da resistência de isolamento.		
7. Anel pescador		X	X	X	1. Verificação quanto a desgaste ou dano.		
8. Tubulação de óleo	X	X	X	X	1. Inspeção em relação a vazamentos.		
9. Instrumentos de medição do Mancal	X	X	X	X	1. Verificação do funcionamento de todos os instrumentos.		
10. Óleo lubrificante: a) Lubrificação forçada			X	X	1. Análise da contaminação do óleo e substituição / limpeza do sistema se necessário.		
b) Auto lubrificação	X	X	X	X			



Automation Products
Machines Service

6. Excitatriz e Retificadora:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1. Rotor da excitatriz	X	X	X	X	1. Inspeção visual.		
			X	X	2. Medição da resistência de isolamento, Megger 500 V CC.		
2. Diodos, tiristores e retificadora			X	X	1. Limpeza geral.		
			X	X	2. Verificação do aperto de todos os parafusos.		
			X	X	3. Teste de tensão inversa.		
3. Terminais do rotor			X	X	1. Verificações de todas as conexões da excitatriz.		
4. Estator da excitatriz	X	X	X	X	1. Inspeção visual.		
		X	X	X	2. Medição da resistência de isolamento, Megger 500 V CC		
5. Air Gap			X	X	1. Verificação do Air Gap.		

7. Sistema de Refrigeração:

Componente	L1	L2	L3	L4	Atividade	ABB	Cliente
1. Trocadores de Calos Ar - Água	X	X	X	X	1. Inspeção visual.		
	X	X	X	X	2. Verificação em relação à limpeza, corrosão ou erosão (tubos de ar e água).		
	X	X	X	X	3. Limpeza interna e externa dos tubos de ar e água. (Em casos críticos utilizar escovas e produtos químicos).		
	X	X	X	X	4. Inspeção dos anodos de proteção em relação ao funcionamento e substituição se necessário.		
	X	X	X	X	5. Teste hidrostático.		
	X	X	X	X	6. Verificações no detector de vazamento de água.		