

Aplicação

SYNCHROTECT® 5 é a quinta geração dos equipamentos para sincronização automática produzidos pela ABB Switzerland Ltd, na Suíça. Os produtos da família SYNCHROTECT são usados para sincronização de geradores com linhas de transmissão e para paralelismo entre linhas síncronas. Estes equipamentos são desenhados para operação automática por sistemas mono ou duplo-canal.

Equipamentos de sincronização são usados em Usinas Elétricas, onde um gerador deve ser colocado em paralelo com a linha de transmissão, ou ainda, em subestações para colocar em paralelo duas linhas síncronas.

Disjuntores só podem ser fechados quando a tensão em ambas extremidades é síncrona. A falta de sincronismo entre estas tensões causará um distúrbio na rede elétrica, trip do disjuntor, abalo no gerador e no transformador da unidade. Em casos extremos, podem ocorrer danos em ambos.

O SYNCHROTECT 5 garante uma sincronização segura e confiável funcionando tanto como um elemento de monitoração para paralelismo manual como uma unidade totalmente independente de sincronização automática.

O SYNCHROTECT5 atende as seguintes áreas de aplicação:

1. Sincronização automática e paralelismo de geradores com linhas de transmissão, ver Fig. 1 abaixo,
2. Paralelismo automático para linhas e barramentos síncronos ou assíncronos, ver Fig. 2 abaixo,
3. Verificador (Synchrocheck) de paralelismo automático ou manual de linhas de transmissão, geradores e barras mortas (Dead Bus), ver Fig. 3 abaixo.

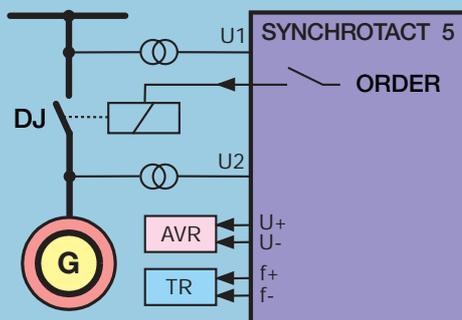


Fig. 1: Sincronização e paralelismo automáticos

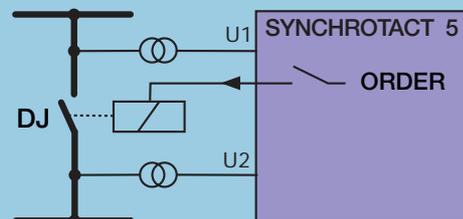


Fig. 2: Paralelismo de linhas de força

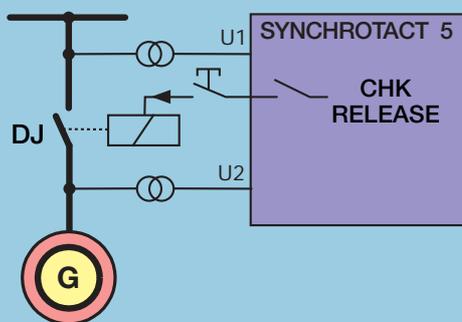


Fig. 3: Verificação de paralelismo manual (Synchrocheck)

Legenda:

U1	Tensão Rede / Barramento
U2	Tensão do gerador
DJ	Disjuntor
G	Gerador
AVR	Regulador automático de tensão
TR	Regulador de velocidade
ORDER	Comando de paralelismo
U+, U-	Comandos de ajuste de tensão
f+, f-	Comando de ajuste de frequência
CHK RELEASE	Liberação do comando de paralelismo

Segurança e Disponibilidade

Graças a sua flexibilidade, o SYNCHROACT 5 pode ser usado em várias configurações diferentes, garantindo a máxima segurança e disponibilidade necessárias.

Definição

Na sincronização, o termo “duplo-canal” é aplicado para configuração com **dois canais em série**, onde um dos canais bloqueia a operação falha do outro. **Isto aumenta a segurança da operação.**

O termo “redundância” é aplicado para configuração onde **dois dispositivos estão em paralelo**. Se um deles falhar, o outro assume as funções. **Isto aumenta a disponibilidade do sistema de sincronização.**

Máxima segurança em operação automática e manual

A segurança do gerador e da rede durante a sincronização, é o primeiro requerimento exigido destes equipamentos.

A segurança da **sincronização automática** é garantida por um compacto sistema duplo-canal, incluindo dois dispositivos conectados em série com hardware e software independentes (ver Fig. 4). O primeiro canal realiza a sincronização automática enquanto o outro faz o monitoramento (Synchrocheck), independente, do primeiro. O hardware e o software, de cada canal, são projetados por diferentes engenheiros, usando diferentes microprocessadores para evitar possíveis erros sistemáticos.

Uma **sincronização manual** segura é garantida por um dispositivo verificação (Synchrocheck), que é colocado em série com a chave de paralelismo manual (ver Fig. 5).

Disponibilidade ótima

Para maior disponibilidade do equipamento de sincronização, a família SYNCHROACT 5 oferece muitas configurações de sistemas redundantes. Ver figuras 6, 7 e 8. Com estas configurações temos a máxima segurança e total disponibilidade.

O duplo ou monocanal automático e o duplo-canal redundante, inclusive a interligação dos canais e os dois quadrantes, são disponíveis em um único módulo.

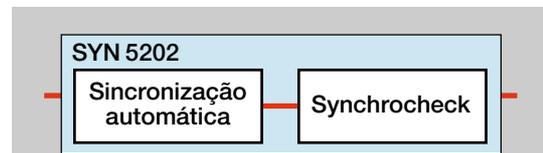


Fig. 4: Sistema duplo-canal com dispositivo de sincronização automática e Synchrocheck (Verificador) em série

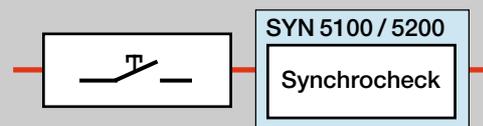


Fig. 5: Chave de paralelismo manual e Synchrocheck em série

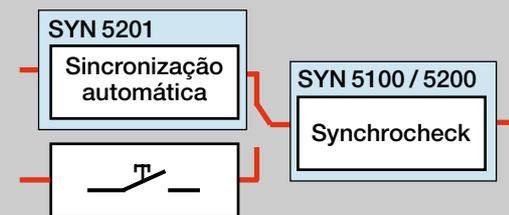


Fig. 6: Sistema duplo-canal com dispositivo de sincronização automática, chave de paralelismo manual em paralelo e Synchrocheck em série

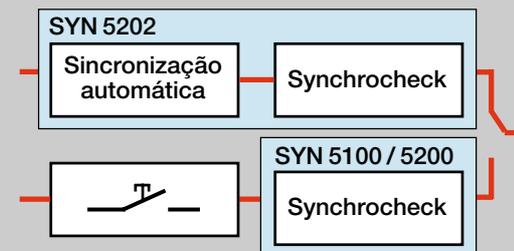


Fig. 7: Sistema de sincronização principal, duplo-canal, com transferência para sistema de sincronização com chave manual de paralelismo e um Synchrocheck

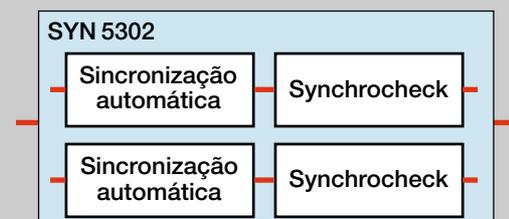


Fig. 8: Dois sistemas automáticos, duplo-canal, para a máxima segurança e disponibilidade

Funcionalidade e Tipos

O SYNCHROACT 5 usa as mais avançadas tecnologias de hardware e software, incluindo uma ferramenta de serviço e manutenção fundamentalmente aperfeiçoada.



Fig. 9: Família SYNCHROACT 5

Características especiais

- Até 7 (sete) conjuntos de parâmetros, para 7 (sete) diferentes pontos de paralelismo, podem ser armazenados em um único dispositivo.
- Entradas e saídas digitais livremente configuráveis.
- Operação nas frequências nominais de 50 Hz, 60 Hz e $16\frac{2}{3}$ Hz.
- Reposição de unidades SYNCHROACT obsoletas ou unidades de sincronização feitas por outros fabricantes.

Custos de engenharia reduzidos

- Menos relés auxiliares são necessários pois os contatos de saída suportam correntes maiores. Todas as entradas e saídas são isoladas.
- Não é necessária uma unidade de alimentação separada.
- Um dispositivo auxiliar é disponível para seleção de vários pontos de paralelismo (SYN5500).
- Boa parte da cablagem torna-se desnecessária devido a integração em um sistema de controle por rede de comunicação (MODBUS, Profibus etc).

Comissionamento rápido

- Um software amigável, chamado "SynView", permite o comissionamento rápido e simples de um sistema SYNCHROACT 5.
- O SynView recomenda um valor para cada parâmetro e indica os valores mínimo, máximo e padrão para cada parâmetro.
- O sistema inclui um programa inteligente que, após interação com o gerador, pode recomendar valores para certos parâmetros dependendo do disjuntor do sistema, do regulador de tensão e de velocidade.
- O comissionamento do SYNCHROACT 5 pode ser feito, confortavelmente, sem o uso de um PC através dos controles localizados no painel frontal do módulo.



5302

Fácil integração com sistemas de controle

O SYNCHROACT 5 pode ser facilmente integrado em redes de modernos sistemas de controle. A interface de comunicação suporta os protocolos MODBUS RTU, Profibus DP ou LON-Bus.

Por ser um componente relevante para segurança, o dispositivo de sincronização permanece como um módulo independente e protegido dentro do sistema.

A manutenção remota economiza custos com viagens

Outra interface é oferecida para manutenção remota. Neste caso o SYNCHROACT 5 recebe seu próprio endereço IP e a comunicação se faz via uma interface Ethernet com protocolo TCP/IP. Isto permite que o equipamento seja acessado via Internet através do software "SynView". O acesso se habilita através de uma chave na placa posterior.

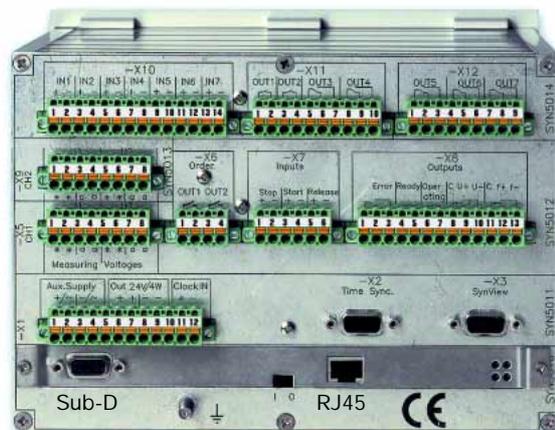


Fig. 10: As conexões convencionais são feitas por terminais plugados, a maioria destes são desnecessários onde interfaces de comunicação são usadas. Ao invés dos plugs, os sinais são passados por conectores Sub-D com 9 pinos, localizados na parte inferior esquerda. A conexão com a Ethernet para manutenção remota é feita através do soquete RJ45.

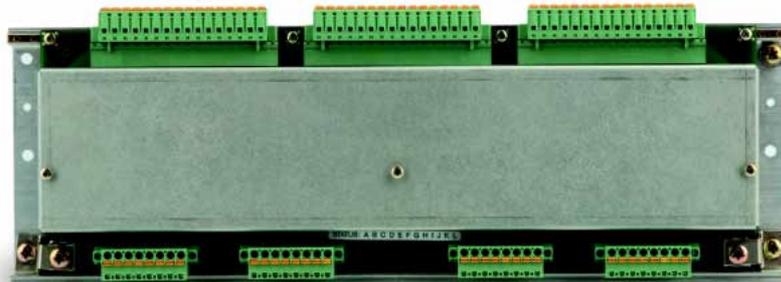


Fig. 11: Dispositivo auxiliar SYN 5500 (para montagem em trilho)

Tipo	Descrição
SYN 5100	Synchrocheck simples
SYN 5200	Synchrocheck com funções avançadas
SYN 5201	Dispositivo, monocanal de sincronização automática com ajuste de frequência e tensão
SYN 5202	Sistema de sincronização duplo-canal com Synchrocheck em série como segundo canal
SYN 5302	Sistema redundante de sincronização duplo-canal
SYN 5500	Dispositivo auxiliar para conexão de vários pontos paralelos

Ferramentas do SynView

O SynView é usado para um comissionamento fácil e rápido do equipamento SYNCHROTECT 5. O SynView roda em Microsoft® Windows™ 95, 98, 2000 ou NT e pode ser usado nos idiomas Alemão, Inglês ou Francês.

Funções

O SynView oferece as quatro funções principais a seguir:

- **Ajuste de parâmetros**

Um display de ajuste de parâmetros muito simples e amigável (Fig. 12).

- **Janela dos valores atuais**

Janela com dados em tempo real de sincronoscópio, tensão e frequência (Fig. 13).

- **Função de visualização do transitório**

Um registrador de transitórios é apresentado na tela – não é necessário ter um registrador separado durante o comissionamento (Fig. 14).

- **Registrador de eventos e falhas**

Eventos e falhas em texto claro e com marcação de tempo dos últimos 256 eventos (Fig. 15).

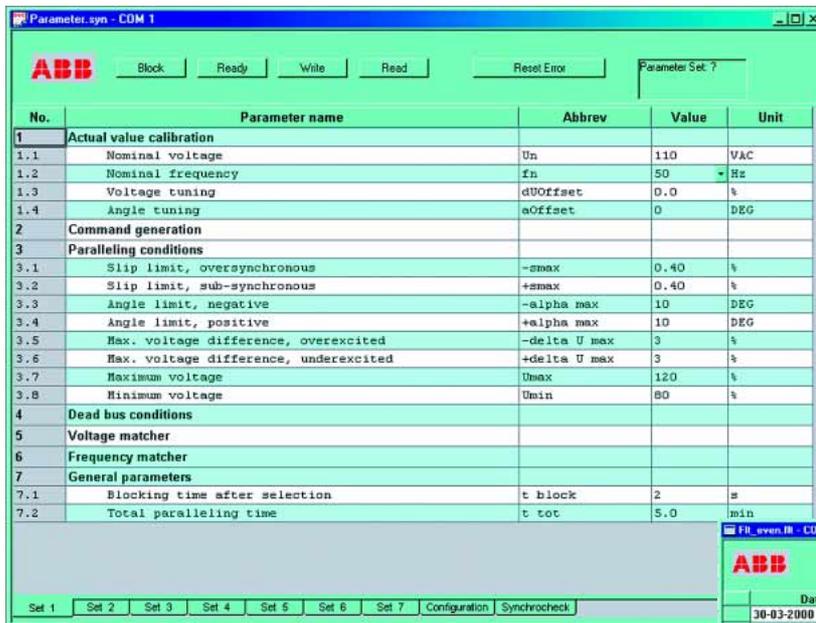


Fig. 12: Ajuste de parâmetros usando o SynView

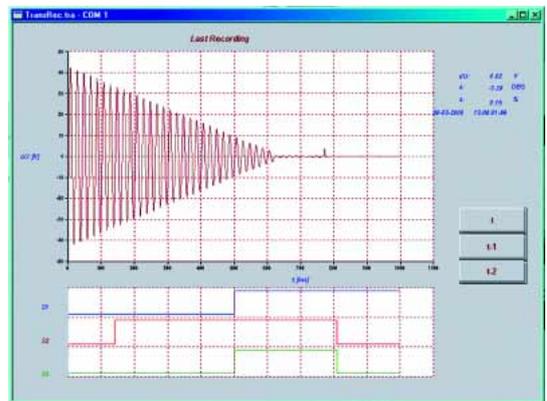


Fig. 14: Janela do registrador de transitórios do SynView

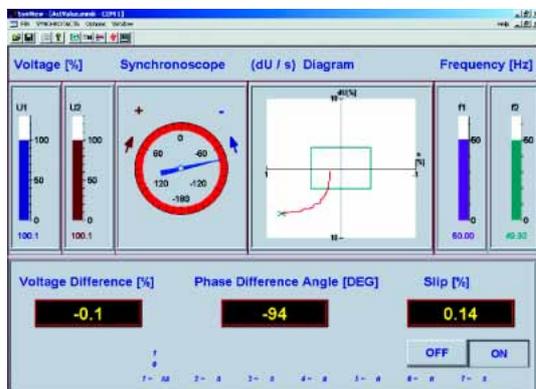


Fig. 13: Janela de medição do SynView

Date / Time	Relative Time	Code	Text	
30-03-2000 11:28:43:23	00:00:00:00	3	SYNCHROTECT selected	
30-03-2000 11:28:45:37	00:00:02:14	23	Adjusting command f+	
30-03-2000 11:28:45:46	00:00:02:23	21	Adjusting command U+	
30-03-2000 11:29:05:20	00:00:21:97	25	Release contact closes	
30-03-2000 11:29:06:21	00:00:22:98	26	Release contact opens	
30-03-2000 11:29:20:12	00:00:36:89	25	Release contact closes	
30-03-2000 11:29:20:65	00:00:37:42	27	Paralleling command contact closes	
30-03-2000 11:29:20:94	00:00:37:71	26	Release contact opens	
30-03-2000 11:29:21:65	00:00:38:42	28	Paralleling command contact opens	
30-03-2000 11:32:40:23	4	SYNCHROTECT stopped		
30-03-2000 11:32:40:33	5	Device ready		
30-03-2000 11:32:40:63	6	Device not ready		
30-03-2000 11:32:42:43	11	Changed data		
30-03-2000 11:32:52:95	5	Device ready		
30-03-2000 11:33:06:83	6	Device not ready		
30-03-2000 11:33:06:83	11	Changed data		
30-03-2000 13:04:02:01	1	Auxiliary voltage on		
30-03-2000 13:04:02:01	5	Device ready		
30-03-2000 13:04:02:02	101	Select parameter set 1		
30-03-2000 13:07:25:34	4	SYNCHROTECT stopped		
30-03-2000 13:07:26:35	00:00:00:00	3	SYNCHROTECT selected	
30-03-2000 13:07:28:48	00:00:02:13	23	Adjusting command f+	
30-03-2000 13:07:28:57	00:00:02:22	21	Adjusting command U+	
30-03-2000 13:07:51:20	00:00:24:85	25	Release contact closes	
30-03-2000 13:07:51:85	00:00:25:50	26	Release contact opens	
30-03-2000 13:08:01:50	00:00:35:15	25	Release contact closes	
30-03-2000 13:08:01:89	00:00:35:54	27	Paralleling command contact closes	
30-03-2000 13:08:02:17	00:00:35:82	26	Release contact opens	
30-03-2000 13:08:02:89	00:00:36:54	28	Paralleling command contact opens	
30-03-2000 13:08:06:91	4	SYNCHROTECT stopped		
30-03-2000 13:08:06:96	5	Device ready		

Fig. 15: Registrador de eventos/falhas do SynView

Dados técnicos

Tensão auxiliar		
Faixa de tensão nominal		24 a 48 V _{CC} 100 até 125 V _{CA/CC} 220 até 250 V _{CC}
Faixa de tensão aceitável		0,75 a 1,25 × U _n
Consumo máximo (SYN 5302)		25 W / 35 VA
Entradas de medição U1, U2		
Faixa de tensão nominal		50 a 130 V _{CA}
Faixa de tensão aceitável		0 a 1,3 × U _n
Frequência nominal		16 ^{2/3} / 50 / 60 Hz
Entradas digitais		
Tensão nominal		24 a 48 V _{CC}
Consumo de corrente		6 a 8 mA
Relés paralelos		
Tensão de comutação máxima		250 V _{CA/CC}
Máxima corrente de comutação, contínua		5 A _{CA/CC}
Potência máxima de comutação CC/CA FECHAMENTO		1000 W/VA
Potência máxima de comutação CC/CA ABERTURA		30 W/VA
Relés de ajuste, comando e sinalização		
Tensão de comutação máxima		250 V _{CA/CC}
Máxima corrente de comutação, contínua		1,5 A _{CA/CC}
Potência máxima de comutação CC/CA FECH./ABERT.		50 W/VA
Interface serial		
Para o software de uso em PC, "SynView"		RS 232
Faixas de medição		
Tensão	U1, U2	0 a 1,3 × U _n
Ajuste angular	α	-179 a +180 DEG
Frequência		10 a 100 Hz
Escorregamento	s	0 a 50 %
Aceleração	ds/dt	0 a 10 %/s
Tempo paralelismo	t ON	0 a 1 s
Isolação		
Teste dielétrico	IEC 60255-5	2 kV
Teste de impulso de tensão	IEC 60255-5	5 kV
Graus de proteção de acordo com IEC 60529		
Frontal		IP 54
Posterior		IP 50
Faixas de temperatura		
Transporte / armazenagem		- 10 a + 85 °C
Funcionamento		+5 a + 70 °C
Operação (de acordo com os dados técnicos)		+5 a + 55 °C
Estabilidade mecânica		
Vibração	IEC 60255-21-1	10 a 150 Hz Classe 2
Funcionamento		1 g
Resistência contínua		2 g
Choques e impulsos	IEC 60255-21-2	Classe 2
Funcionamento		10 g
Resistência		30 g
Resistência contínua		20 g
Terremoto	IEC 60255-21-3	Método A 5 g em cada eixo
Compatibilidade eletromagnética (CEM)		
Emissão, via condução	IEC 55011	0,15 a 0,5 MHz: 79/66 dB 0,5 a 30 MHz: 73 /60 dB
Emissão, via radiação	IEC 55011	30 a 230 MHz: 30 dB 230 a 1000 MHz: 37 dB

Dados técnicos

Compatibilidade eletromagnética CEM (continuação)

Descargas eletrostáticas	IEC 61000-4-2	Contato: 6 kV Ar: 8 kV
Campos eletromagnéticos	IEC 61000-4-6	0,15 a 80 MHz 10 V, 80 % AM
	IEC 61000-4-3	80 a 1000 MHz 10 V/m, 80 % AM e PM / 900 MHz
Transientes rápidos / pulsos	IEC 61000-4-4	±2 kV / ±4 kV
Tensão de surto	IEC 61000-4-5	±0,5 kV/±1 kV/±2 kV/±4 kV
Subtensões temporárias	IEC 61000-4-11	CA: 30 %: 10 ms 60 %: 100 ms > 95 %: 5000 ms
1 MHz pulsos modo comum	IEC 60255-22-1	2,5 kV
modo diferencial		1 kV

Conformidade CE

Diretriz em baixa tensão	73/23/ECC	EN 60950
Diretriz CEM	89/336/ECC	EN 50081-2 EN 50082-2

Dados de construção

SYN 5100

Módulo projetado para encaixe em perfil DIN 3		
Orientação		horizontal
Dimensões do invólucro	L x A x P	205 x 128 x 82 mm
Peso		0,3 kg

SYN 5200, SYN 5201, SYN 5202

Invólucro embutido (Opção: montagem sobreposta)		
Orientação		horizontal
Abertura de montagem	L x A	222 x 164 mm
Dimensões do módulo	L x A x P	221 x 163 x 220 mm
Moldura frontal	L x A	226 x 171 mm
Peso		4,0 kg

SYN 5302

Módulo tipo embutido para rack de 19"		
Orientação		horizontal
Abertura de montagem	L x A	443 x 155 mm
Dimensões do módulo	L x A x P	442 x 154 x 220 mm
Moldura frontal	L x A	447 x 171 mm
Peso		8,0 kg

SYN 5500

Placa projetada para encaixe em perfil DIN 3		
Dimensões	L x A x P	381 x 128 x 50 mm
Peso		1,4 kg



ABB Switzerland Ltd
Sistemas de excitação estática, reguladores de
tensão e equipamentos de sincronização
CH-5300 Turgi / Suíça
Telefone: +41 (0) 58 589 24 86
Fax: +41 (0) 58 589 23 33
Email: pes@ch.abb.com
Internet: www.abb.com/synchrotact