



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

**Manutenção de Conversores de Frequência no Âmbito de uma
Empresa do Sector Eléctrico**



Nuno Miguel Fernandes Pinto

(Licenciado)

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Electromecânica

Orientador: Professor Doutor João Paulo da Silva Catalão

Co-orientador: Professor Doutor Carlos Manuel Pereira Cabrita

Julho 2009

Dissertação realizada sob orientação de
Professor Doutor Eng.º João Paulo da Silva Catalão
e sob co-orientação de
Professor Doutor Eng.º Carlos Manuel Pereira Cabrita

Respectivamente, Professor Auxiliar e Professor Catedrático do
Departamento de Engenharia Electromecânica da
UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

A minha esposa, Dina.

Resumo

Esta dissertação incide sobre a manutenção de conversores de frequência de um fabricante mundial do sector eléctrico e automação industrial. Serão apresentados alguns conceitos gerais relativos a manutenção industrial, e como complemento, expõe-se um caso prático, referente à manutenção de conversores de frequência. No caso em concreto que se exporá, a manutenção de conversores de frequência, é um dos serviços prestados por um dos departamentos da empresa em Portugal, a equipamentos adquiridos pelos clientes das mais variadas indústrias em Portugal ou no estrangeiro.

Devido às exigências de produção dos dias que correm, é cada vez mais importante trabalhar com elevados níveis de fiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos. Para que essa filosofia seja possível, a manutenção tem um papel preponderante.

Palavras-chave

Manutenção

Conversores Frequência

Serviços

Produção

Fiabilidade

Disponibilidade

Abstract

This thesis focuses on the maintenance of frequency converters of a worldwide manufacturer of the electrical industry and industrial automation. Some general concepts related to the industrial maintenance will be shown, and as a complement, also a practical case of maintenance of frequency converters will be exposed. In the exposition of the specific case, the maintenance of converters are services provided by one of the departments of the company in Portugal, to equipments acquired by clients of the most diverse industries in Portugal or abroad.

Due to nowadays production's demands, it is more and more important to work with high levels of reliability and availability of machines and equipments. In order to such a philosophy be possible, the maintenance has a very important role.

Keywords

Maintenance
Frequency Converters
Services
Production
Reliability
Availability

Agradecimentos

Ao Professor Doutor João Paulo da Silva Catalão, Professor Auxiliar no Departamento de Engenharia Electromecânica da Universidade da Beira Interior, principal responsável como orientador científico, desejo expressar o meu agradecimento pela forma como sempre se mostrou disponível para a orientação deste trabalho e, pelo enorme incentivo que deu, de um modo particular, nos momentos mais críticos da minha actividade profissional, extremamente absorvente.

Ao Professor Doutor Carlos Manuel Pereira Cabrita, Professor Catedrático no Departamento de Engenharia Electromecânica da Universidade da Beira Interior, responsável como co-orientador científico, desejo expressar o meu agradecimento pela forma como sempre se mostrou disponível para a co-orientação deste trabalho e pela disponibilização de alguma informação contida neste trabalho, assim como pelo incentivo que deu para a concretização deste trabalho.

À empresa ABB (ASEA BROWN BOVERI), S.A., empresa multinacional, líder do sector das tecnologias eléctricas e de automação, quero muito especialmente agradecer a oportunidade que me foi dada, de poder exercer actividade profissional num mundo tão vasto e atractivo como é o das tecnologias de energia e automação industrial.

A minha esposa, Dina, por todas as horas que ficou privada da minha atenção e companhia, para que fosse possível a realização deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram directa ou indirectamente para a elaboração desta dissertação desejo ainda expressar o meu sincero agradecimento.

Índice

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Capítulo 1 | Introdução | 1 |
| | 1.1 Enquadramento | 2 |
| | 1.2 Motivação | 3 |
| | 1.3 Estado da Arte | 4 |
| | 1.4 Organização do Texto | 10 |
| | 1.5 Notação | 11 |
| | | |
| Capítulo 2 | Generalidades Sobre Manutenção | 12 |
| | 2.1 Função de Manutenção nas Empresas | 15 |
| | 2.1.1 Conceitos e Definições | 15 |
| | 2.1.2 Funções da Manutenção | 15 |
| | 2.1.3 Fiabilidade e Manutenibilidade | 18 |
| | 2.1.4 Relação entre Função Manutenção e Produção | 23 |
| | 2.1.5 Estrutura da Manutenção nas Empresas | 24 |
| | 2.1.5.1 Manutenção Centralizada | 27 |
| | 2.1.5.2 Manutenção Descentralizada | 28 |
| | 2.1.5.3 Manutenção Mista | 29 |
| | 2.1.5.4 Considerações | 30 |
| | 2.1.6 Estratégia das Empresas e da Função Manutenção ... | 31 |
| | 2.1.7 Políticas de Manutenção | 34 |
| | 2.1.8 Subcontratação | 37 |
| | 2.2 Modelos de Manutenção | 42 |
| | 2.2.1 Modelo TPM – Manutenção Produtiva Total | 43 |
| | 2.2.1.1 Pilares do Modelo TPM | 47 |
| | 2.2.1.2 Manutenção Autónoma | 51 |

| | | | |
|-------------------|---------|--|------------|
| | 2.2.1.3 | Conceito dos 5 S's | 55 |
| | 2.2.1.4 | Eficiência Global de um Equipamento..... | 58 |
| | 2.2.1.5 | Resultados da Implementação do TPM | 63 |
| | 2.2.2 | Manutenção Centralizada na Fiabilidade..... | 65 |
| Capítulo 3 | | ABB Portugal – Caso de Estudo..... | 72 |
| | 3.1 | Presença da ABB em Portugal | 73 |
| | 3.2 | Organização em Portugal..... | 76 |
| | 3.3 | Referências de Clientes | 76 |
| | 3.4 | Service e Serviços Prestados Pelo Service aos Clientes | 78 |
| | 3.5 | Tecnologia dos Conversores de Frequência ABB | 79 |
| | 3.6 | Manutenção de Conversores de Frequência ABB | 84 |
| | 3.7 | Exemplos de Problemas Detectados em Manutenção Preventiva | 87 |
| Capítulo 4 | | Conclusão | 92 |
| | 4.1 | Contribuições..... | 93 |
| | 4.2 | Direcções de investigação | 95 |
| | | Referências Bibliográficas | 96 |
| | | Anexo 1 – MTBF and MRT for ACS800..... | 99 |
| | | Anexo 2 – Reliability Terminology for ABB Drives | 101 |
| | | Anexo 3 – ACS800 Single Drive Catalog..... | 105 |

Lista de Figuras

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1.1 | Classificação da manutenção segundo a A.P.M.I..... | 7 |
| <hr/> | | |
| Figura 2.1 | Factores internos e externos que influenciam a estratégia da função manutenção..... | 32 |
| Figura 2.2 | Políticas de manutenção dos equipamentos..... | 36 |
| Figura 2.3 | Aspectos a ter em consideração na selecção da política de manutenção dos equipamentos..... | 38 |
| Figura 2.4 | Os oito pilares do Modelo TPM..... | 47 |
| <hr/> | | |
| Figura 3.1 | Localização das instalações da ABB em Portugal..... | 73 |
| Figura 3.2 | Instalações da ABB Portugal em Oeiras (Sede)..... | 74 |
| Figura 3.3 | Instalações da ABB Portugal em Coimbra (Delegação)..... | 75 |
| Figura 3.4 | Princípio de funcionamento de um conversor de frequência ABB..... | 80 |
| Figura 3.5 | Módulo tiristor-díodo..... | 80 |
| Figura 3.6 | Módulo IGBT..... | 81 |
| Figura 3.7 | Duas variantes do produto ACS800 Single Drive..... | 81 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 3.8 | Conversor de Frequência Multidrive..... | 82 |
| Figura 3.9 | Variante de multidrive..... | 83 |
| Figura 3.10 | Módulo IGBT, utilizado tipicamente em unidades multidrive..... | 83 |
| Figura 3.11 | Carta de controlo RMIO-02, para unidades single drive e multidrive..... | 84 |
| Figura 3.12 | Plano de manutenção preventiva de conversores de frequência ABB, ACS800..... | 85 |
| Figura 3.13 | Sujidade, corrosão e mau funcionamento de unidades de ventilação..... | 87 |
| Figura 3.14 | Dissipadores de calor dos módulos de potência (rectificação e inversão) entupidos..... | 88 |
| Figura 3.15 | Barramento DC com muita sujidade, indícios de pontos quentes e picagem..... | 89 |
| Figura 3.16 | Fonte de alimentação (à esquerda) apresenta indícios de uso intenso com ventilação deficiente..... | 89 |
| Figura 3.17 | Parafuso de um condensador electrolítico com aperto incorrectamente controlado..... | 90 |
| Figura 3.18 | Aspecto de um equipamento em que nunca foi efectuada manutenção preventiva..... | 91 |

Lista de Tabelas

| | | |
|------------|--|----|
| Tabela 1.1 | Evolução das técnicas de manutenção..... | 8 |
| <hr/> | | |
| Tabela 2.1 | Tipos de manutenção..... | 16 |
| Tabela 2.2 | Características típicas de um projecto tendo em vista a manutenibilidade..... | 22 |
| Tabela 2.3 | Questões básicas para aplicação da RCM..... | 71 |

CAPÍTULO

1

Introdução

Neste capítulo é apresentada uma introdução ao tema da manutenção. No quadro de uma economia cada vez mais global, em que todos os factores contam para a competitividade das empresas, a manutenção assume um papel essencial.

Conceitos de produção como Just-in-time e Qualidade Total, não se coadunam com uma manutenção insuficiente ou, em muitos casos, inexistente. Estas técnicas de produção impõem o recurso a técnicas de manutenção evoluídas, que permitam obter dos equipamentos a disponibilidade necessária para responder aos novos desafios da produção.

Mais do que uma evolução tecnológica, está em causa a sobrevivência das empresas, com todas as consequências sociais e económicas que tal acarreta.

1.1 Enquadramento

Esta dissertação enquadra-se no tema da manutenção industrial, de uma forma geral, uma vez que, qualquer parque de equipamentos está sujeito a um processo de deterioração. Para que uma instalação assegure a função para que foi concebida é necessário que as suas instalações e máquinas sejam mantidas em boas condições de funcionamento. Isso requer que sejam efectuadas reparações às máquinas, inspecções, rotinas preventivas, substituição de órgãos e de peças, mudanças de óleo, limpezas, pinturas, correcção de defeitos, fabricação de componentes para substituição de outros já gastos, etc. Este conjunto de acções constitui aquilo a que se chama manutenção.

Pode definir-se manutenção como o conjunto de acções destinadas a assegurar o bom funcionamento das máquinas e das instalações, garantindo que elas são intervencionadas nas oportunidades e com o alcance certos, de modo a evitar que avariem ou baixem de rendimento e, no caso de tal acontecer, que sejam repostas em boas condições de operacionalidade com a maior brevidade, tudo a um custo global optimizado.

1.2 Motivação

Após longo período em que foi considerada o “mal necessário” da função produtiva, reconhece-se, hoje, na manutenção uma das áreas mais importantes e actuautes da actividade industrial através do seu contributo para o bom desempenho produtivo, a segurança, a qualidade do produto, as boas relações interpessoais, a imagem da empresa, a rentabilidade económica do processo produtivo e a preservação dos investimentos. Este reconhecimento é adicionalmente reforçado pelas crescentes exigências das normas da qualidade no que respeita à manutenção dos equipamentos produtivos.

Os objectivos da manutenção industrial têm que ser ligados aos objectivos globais da empresa, já que a manutenção afecta a rentabilidade do processo produtivo por via tanto da sua influência no volume e na qualidade da produção como do seu custo: por um lado, melhora o desempenho e a disponibilidade do equipamento, por outro lado, acresce aos custos de funcionamento. O segredo está em encontrar o ponto de equilíbrio entre benefício e custo que maximize o contributo positivo da manutenção para a rentabilidade geral da empresa.

As vantagens económicas de uma boa manutenção são um argumento essencial e claro, porém, não esgotam o tema da importância da manutenção.

1.3 Estado da Arte

Antes da Revolução Industrial, que teve o seu início na segunda metade do século XIX em Inglaterra, a manutenção era efectuada por operários especializados, tais como carpinteiros, pedreiros, ferreiros, entre outros, que reparavam os edifícios e as máquinas primitivas que existiam na época. Como não existiam os conceitos de controlo dimensional ou de peças de substituição, a maior parte das avarias eram resolvidas através do fabrico de uma nova peça para substituir a defeituosa ou, quando possível, pela reparação dessa mesma peça. A reparação de equipamentos era predominante, já que os sistemas tinham uma vida tecnológica muito longa e eram basicamente sistemas reparáveis. Os artífices substituíam os componentes que se revelavam frágeis por outros mais robustos e incluíam essa alteração de projecto nos novos sistemas.

Durante a Revolução Industrial, com a melhoria evidente dos processos produtivos, chegou-se rapidamente à conclusão de que alguns componentes, sobretudo de equipamentos militares, tinham qualidade suficiente para serem intermutáveis, criando-se assim o conceito de peças de substituição. Este conceito transformou o trabalho do operador de manutenção, de uma fase inicial de artífice, numa actividade de diagnóstico de avarias cada vez mais importante. O desenvolvimento do controlo da qualidade, por um lado, e da automação, por outro, aceleraram esse processo.

Esta evolução conduziu necessariamente a uma alteração no processo de formação e de treino dos operadores de manutenção. Originalmente, esse processo era feito à custa de uma aprendizagem junto dos mestres experientes, observando-os e imitando-os. A partir do momento em que se dá uma aceleração tecnológica, em que a actividade de diagnóstico assume cada vez mais importância, tornou-se indispensável que os agentes de manutenção passassem a possuir uma preparação tecnológica teórica de base cada vez mais consistente, que só seria possível obter através de uma formação académica.

Introdução

A evolução e a maior complexidade dos sistemas e dos equipamentos tornaram também evidente a necessidade de melhorar as acções de manutenção, tentando criar-se modelos de organização que respondessem cada vez mais às necessidades das empresas.

Assim, a partir da Segunda Guerra Mundial, deu-se a introdução do conceito de Investigação Operacional no domínio da manutenção. Investigação Operacional que pode ser definida, de forma simples, como sendo a aplicação do método científico aos problemas operacionais.

Foi nesse momento que o estudo dos dados históricos do comportamento dos sistemas, equipamentos e componentes começou a ser realizado, tentando-se chegar a leis de comportamento bem definidas e que fossem possíveis de utilizar para otimizar a gestão da manutenção. Infelizmente, a maior parte das leis de modelização foram desenvolvidas por matemáticos, que tinham pouca sensibilidade para os problemas tecnológicos. Consequentemente, a maior parte dos modelos desenvolvidos deparavam-se, na prática, com três grandes problemas:

- aplicabilidade (complexidade das leis, não acessíveis à maioria dos engenheiros);
- acessibilidade (modelos normalmente publicados em revistas de matemática não lidas por engenheiros);
- motivação (leis desenvolvidas fora do contexto operacional, mas belíssimos exemplos de desenvolvimentos matemáticos).

Sendo, no entanto, evidentes as vantagens da modelização dos comportamentos dos equipamentos, a partir da década de oitenta do século passado começaram a dar-se os primeiros passos para uma maior cooperação entre engenheiros e especialistas em Investigação Operacional, com resultados visíveis, mas ainda em fase incipiente.

Outro factor decisivo para a evolução da manutenção foi a introdução do computador, que permitiu reunir, de forma organizada e sistemática, quantidades de informação até então impossíveis de conseguir. No entanto, numa primeira fase, a sua introdução revelou-se talvez mais nefasta do que positiva, já que muitos técnicos de manutenção viram-se envolvidos na compilação de enormes quantidades de informação, desviando a sua atenção dos problemas técnicos das empresas. Somente com a chegada das Tecnologias da Informação mais desenvolvidas foi possível integrar verdadeiramente o computador na manutenção (e nas outras áreas de actividade da empresa), colocando a informática ao serviço dos técnicos de manutenção, e não estes ao serviço da informática.

O advento das Tecnologias da Informação tem permitido fazer uma melhor ligação entre a Investigação Operacional e a Gestão da Manutenção, fazendo integrar os sistemas de análise de fiabilidade, de manutenibilidade, de disponibilidade e de segurança. Tornou possível, da mesma forma, fazer evoluir e aplicar conceitos como o de *LCC – Life Cycle Cost* (Custo do Ciclo de Vida), em finais do século passado já *LCP – Life Cycle Profits* (Benefícios do Ciclo de Vida) em muitos casos, avaliando o desempenho global dos sistemas e dos equipamentos, tendo em atenção a componente manutenção.

Segundo a Associação Portuguesa de Manutenção Industrial – A.P.M.I., a classificação da manutenção, tendo em conta a sua evolução, podia então ser sintetizada, até ao final do século XX, do modo como se apresenta na Figura 1.1.

Esta classificação tem sido largamente utilizada como referência em Cursos de Formação realizados em Portugal, embora recentemente se passasse a considerar a existência de três gerações de manutenção e, em 1999, durante o décimo quarto Congresso Brasileiro de Manutenção (Foz do Iguaçu, Brasil, Fevereiro), e durante o “Euromaintenance 2000”, Congresso Europeu de Manutenção, a A.P.M.I. tenha proposto uma nova classificação histórica, incluindo uma quarta geração, que constitui um desafio de aplicação para as pequenas e médias empresas (ver Tabela 1.1).

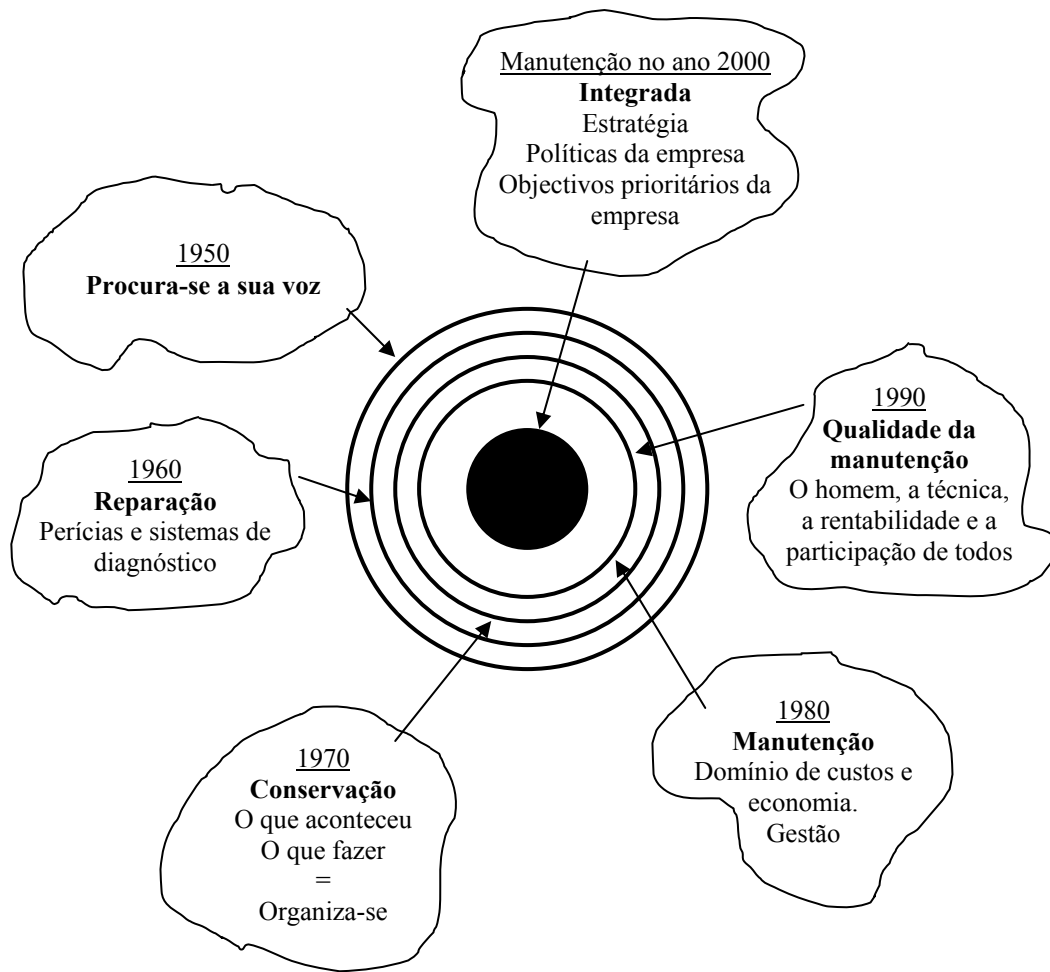


Figura 1.1 – Classificação da manutenção segundo a A.P.M.I..

Relativamente à 4ª Geração, as siglas referentes aos novos modelos (filosofias) têm, respectivamente, os seguintes significados: “RCM – *Reliability Centred Maintenance*” (Manutenção Centrada na Fiabilidade), “TPM – *Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total ou Manutenção de Produtividade Total), “CBM – *Computer Based Maintenance*” (Manutenção Assistida por Computador), “PBS – *Performance Based Specifications*” (Rendimento Baseado nas Especificações) e “RBI – *Risk-Based Inspection*” (Inspeção Baseada no Risco).

Introdução

Neste sentido, e tendo em vista a retrospectiva e as expectativas acerca da evolução da manutenção, o grande desafio do novo milénio consiste, sem dúvida, na concretização da quarta geração da manutenção, o que tem vindo a suceder.

| Evolução das técnicas de manutenção | | | |
|--|--|---|---|
| 1ª Geração | 2ª Geração | 3ª Geração | 4ª Geração |
| Reparar quando partir | Revisões programadas Sistemas de planeamento e controlo dos trabalhos Computadores grandes e lentos. | Monitorização de condição Estudos para fiabilidade e manutenibilidade Estudos de riscos Computadores pequenos e rápidos Análises dos modos e efeitos das avarias Sistemas inteligentes Equipas de trabalho polivalentes | Investimentos na Manutenção e Gestão Global Equipas multitécnicas e grupos de trabalho <i>Benchmarking</i> Índices fundamentais de eficiência Padrões universais Documentação técnica Computorizada Segurança e meio Ambiente Novos modelos (filosofias): RCM TPM CBM PBS RBI Criatividade e inovação Motivação Sistemas de manutenção Integrada Competência e certificação; Subcontratação Gestão de instalações Manutenção e gestão de imobiliário |
| 1940 1950 | 1960 1970 | 1980 1990 | 2000 |

Tabela 1.1 – Evolução das técnicas de manutenção.

Se recordarmos que, a partir da última década do passado milénio, a Europa tem vindo a viver uma “nova era”, assistindo a espantosas mudanças – velhos amigos são hoje inimigos implacáveis e, por diversas razões, constatamos o desmembramento de regiões seculares e a tentativa ou mesmo a criação de novas nações, a Europa comunitária cada vez mais alargada, a entrada em circulação do euro, as crises dos combustíveis, os recentes acontecimentos nos Balcãs e a globalização – que extravasam a situação europeia nos domínios económico, social e político, envolvendo todos os continentes, com realce para os acontecimentos de 11 de Setembro de 2001, de 11 de Março de 2004 em Madrid e de Julho de 2005 em Londres, agravados com a crise actual resultante da situação do Iraque, percebemos que estamos perante uma conjuntura que é não só um desafio, mas também uma oportunidade para a nova indústria em geral, e para a manutenção em particular. Para continuar a enfrentar as novas exigências, impõe-se uma preparação contínua e uma valorização das aptidões nos diversos domínios.

Para a indústria em geral é premente reforçar a competitividade, a qualidade, a flexibilidade e a valorização dos recursos humanos. Assim, cada vez mais, a Função Manutenção é uma função primordial no seio das empresas industriais. Razão pela qual se passam a abordar, de forma mais ou menos aprofundada (dependendo do grau do seu interesse para o desenvolvimento deste trabalho), generalidades e conceitos, do domínio da actividade da manutenção, sobre os quais o Director de Manutenção de uma grande empresa tem de actuar, para que a Função Manutenção obtenha o melhor desempenho, contextualizada e focalizada nos objectivos estratégicos da empresa.

1.4 Organização do Texto

O texto da dissertação está organizado em quatro Capítulos.

No Capítulo 2 são apresentadas generalidades sobre manutenção. Aborda-se a função de manutenção nas empresas, modelos de manutenção e a manutenção centralizada na fiabilidade.

No Capítulo 3 apresenta-se a empresa ABB Portugal como caso de estudo. Indica-se a localização e organização da empresa. Apresentação do Service Drives e serviços prestados a clientes. Breve exposição da tecnologia de Drives ABB, e sua manutenção. Apresentação de problemas detectados em manutenção preventiva.

No Capítulo 4 são apresentadas as contribuições desta dissertação sobre o tema da manutenção de conversores de frequência. São ainda apontadas algumas direcções para futuro desenvolvimento de trabalho de investigação.

1.5 Notação

Em cada um dos capítulos desta dissertação é utilizada a notação mais usual na literatura especializada, harmonizando, sempre que possível, aspectos comuns a todos os capítulos. Contudo, quando necessário, em cada um dos capítulos é utilizada uma notação apropriada.

CAPÍTULO

2

Generalidades sobre Manutenção

Neste capítulo apresentam-se os modelos de manutenção:

PRM – *Proactive Reliability Maintenance* (Manutenção de Fiabilidade Pró-activa) e

ODR – *Operator Driven Reliability* (Fiabilidade Centrada no Operador).

A PRM tem como objectivo a identificação das falhas e a consequente implementação de todos os processos necessários para que não se voltem a verificar. A base do processo consiste no desenvolvimento de um método sistemático de avaliação da produtividade dos activos, e na implementação de acções correctivas de forma a reduzir os custos do ciclo de vida dos equipamentos.

Ou seja, a sua grande finalidade é permitir que uma organização possa assumir o controlo total do que acontece nas suas unidades produtivas. Esta filosofia de Manutenção de Fiabilidade Pró-activa baseia-se em quatro etapas fundamentais:

- Manutenção Preditiva (PdM) – Representa um conjunto de metodologias que tem como objectivo a procura da identificação e da análise da condição dos equipamentos de produção.

- Análise da Causa Raíz da Falha (RCFA) – Tem como objectivo a análise de todas as causas possíveis que se encontram na base das falhas ocorridas nos equipamentos de produção.
- Indicadores Chave de Desempenho – Estes indicadores, designados normalmente por KPI – (Key Performance Indicators), constituem metas de aperfeiçoamento de desempenho dos equipamentos, estabelecidas em conjunto entre os responsáveis das unidades fabris e o prestador de serviços de manutenção.
- Revisão Operacional – Quando se dispuser de todos os indicadores chave de desempenho, dever-se-á proceder à sua monitorização através de um processo de revisão periódica do programa da PRM como um todo.

ODR – Fiabilidade Centrada no Operador

Actualmente, na maioria das empresas industriais, devido a razões organizacionais e históricas, a relação entre a Função Produção e a Função Manutenção é ainda pouco explorada, apesar dos benefícios daí decorrentes.

Por outro lado, nas unidades produtivas onde essa troca de sinergias já existe, o processo de inter-relacionamento poderá ser melhorado de uma forma contínua, como tem vindo a suceder nas empresas líderes de mercado, ao adoptarem uma nova filosofia de manutenção denominada Fiabilidade Centrada no Operador (ODR – Operator Driven Reliability), que se baseia nos seguintes sete conceitos:

- Importância dos operadores.
- Partilha dos activos.
- Manutenção produtiva total.
- Automatização da obtenção de dados.

Generalidades sobre Manutenção

- Trabalho em equipa.
- Planos de trabalho da manutenção.
- Suporte informático.

2.1 Função de Manutenção nas Empresas

2.1.1 - Conceitos e Definições

Tendo em conta a diversidade de definições, assim como os conceitos e os pressupostos que existem ao nível de muitos gestores industriais portugueses, nada melhor do que definir o conceito de manutenção e os seus objectivos numa empresa, recorrendo às Normas Portuguesas. Neste contexto, define-se manutenção como sendo “uma combinação de acções de gestão, técnicas e económicas, aplicadas aos bens de uma empresa para optimização do seu ciclo de vida”.

Deste modo, a Função Manutenção aparece desde logo definida por uma componente de gestão e por uma componente técnica, e onde a dimensão da empresa determina as proporções relativamente a esses componentes. Os tipos de manutenção podem ter as classificações, quanto aos objectivos, de acordo com o Tabela 2.1.

2.1.2 – Funções da Manutenção

Embora as actividades da Função Manutenção variem de acordo com a dimensão e o tipo de empresa, bem como com a estratégia adoptada para essa função, é possível agrupar essas actividades em duas áreas funcionais:

1. Funções primárias, que se encontram relacionadas com o trabalho diário efectuado pelo Departamento de Manutenção.
2. Funções secundárias, que são adjudicadas ao serviço por razões práticas, históricas ou outras.

| Classificação | Objectivos |
|-----------------------|---|
| Manutenção correctiva | Reparação após a ocorrência de falhas |
| Manutenção preventiva | Efectuada para prevenir e evitar as consequências das falhas |
| Manutenção preditiva | Efectuada para antecipar as falhas, medindo parâmetros de evolução dos problemas antes de os mesmos ocorrerem |
| Manutenção pró-activa | Concebida para optimização de processos e projecto de novos equipamentos. Melhoria continua |
| Manutenção produtiva | Utilizada para garantir a melhor utilização e produtividade dos equipamentos |
| Manutenção detectiva | Utilizada para identificação de falhas que tenham ocorrido, mas que não tenham sido detectadas |

Tabela 2.1 – Tipos de Manutenção.

As actividades da função manutenção podem ser agrupadas do seguinte modo:

1) Funções primárias:

- Manutenção dos equipamentos da empresa: esta actividade representa a razão de existência da Função Manutenção. O objectivo consiste em realizar as reparações necessárias ao equipamento de produção o mais rápido e economicamente possível, e tentar antecipar essas reparações, recorrendo a um programa de manutenção adequado a cada situação.
- Manutenção de edificios e terrenos: as reparações em edificios e nas infra-estruturas exteriores de uma empresa – arruamentos, sistemas de drenagem, captação e fornecimento de água às instalações fabris – são algumas das tarefas usualmente atribuídas à Função Manutenção.
- Exploração das instalações de produção/abastecimento energético: se as instalações fabris da empresa geram a sua própria energia eléctrica e possuem o seu próprio processo de obtenção de vapor, a central de geração assume os contornos de uma pequena central pública.

Logicamente, esta actividade é assumida pelo Departamento de Manutenção.

- Instalação de novos equipamentos, participação na concepção e construção de equipamentos e/ou edifícios.
- Inspeção, lubrificação e limpeza dos equipamentos da empresa.

2) Funções secundárias:

- Controlo do armazém de peças: na maioria das empresas existe a diferenciação entre os armazéns gerais e o armazém de peças. Normalmente, a administração do armazém de peças é do domínio da Função Manutenção, devido à estreita proximidade das duas actividades.
- Recolha e tratamento de desperdícios industriais: devido às normativas ambientais actuais e às tecnologias utilizadas (compactadores, estações de tratamento de águas residuais, entre outras), esta actividade entra igualmente no domínio da Função Manutenção.
- Controlo de fontes de poluição: tendo em conta que a emissão de poluentes, atmosféricos e outros, está sujeita a normalização apertada, como é óbvio os diversos componentes do processo produtivo passíveis de emitir poluentes estão sujeitos a controlos e afinações periódicas. Esta actividade, como se torna evidente, recai também sobre a Função Manutenção.
- Licenciamento de equipamento e de instalações: esta actividade é domínio da Função Manutenção, pois grande parte da informação necessária é oriunda do Departamento de Manutenção.
- Estudos e projectos.
- Outras actividades: o Departamento de Manutenção de uma empresa parece atrair actividades que nenhum outro departamento pode ou quer abarcar. No entanto, é importante não diluir as funções primárias da Função Manutenção nas funções secundárias.

Independentemente das actividades atribuídas à Função Manutenção, é de extrema importância que sejam claramente definidas, assim como quais os limites de autoridade e de responsabilidade associados a cada uma dessas actividades.

2.1.3 – Fiabilidade e Manutenibilidade

Numa economia global, a sobrevivência das empresas depende cada vez mais da sua capacidade de assegurar os seguintes pressupostos: continuidade da produção, continuidade da qualidade dos produtos produzidos ou dos serviços prestados, preços competitivos, volume de produção, segurança operacional e segurança ambiental. Para que todos estes pressupostos sejam assegurados, é imprescindível utilizar equipamentos cada vez mais fiáveis e seguros.

Numa altura em que o investimento em desenvolvimento de novos sistemas e produtos é reduzido, em que o prazo de desenvolvimento é cada vez mais curto, com tempos de teste necessariamente menores, com uma utilização sempre crescente de itens que não são desenvolvidos pelo próprio construtor dos sistemas, é cada vez mais difícil atingir níveis elevados de disponibilidade e de segurança operacional, mas também cada vez mais crítico. As necessidades evidentes de se terem sistemas mais eficazes e seguros, conduziram ao desenvolvimento de contratos de aquisição de sistemas e equipamentos baseados no desempenho durante o seu ciclo de vida. Este compromisso obriga os fornecedores dos equipamentos a desenvolverem metodologias de análise de fiabilidade dos sistemas, no contexto operacional, partindo do valor da fiabilidade intrínseca dos itens considerados e tentando conhecer qual a sua evolução face às solicitações a que vão estar submetidos na prática e que, provavelmente, serão heterogéneas.

No contexto operacional, deverão ser desenvolvidas metodologias que promovam a melhoria contínua da disponibilidade e da segurança operacional dos sistemas, até aos níveis considerados satisfatórios, desenvolvimento esse que deverá ser realizado a

custos controlados, dando origem à evolução das estratégias de manutenção, recorrendo cada vez mais às tecnologias de informação mais actualizadas.

A Fiabilidade e conceitos relacionados tais como a Disponibilidade, a Manutenibilidade e a Segurança, não eram considerados como ciências até meados do século XX. Só nessa altura, e porque se tornou necessário controlar sistemas cada vez mais complexos, cujas avarias podiam ter consequências muito graves para a humanidade (acidentes em centrais nucleares, por exemplo), se levantaram novas questões tais como: “qual será a fiabilidade deste sistema?”, “será seguro sob todos os pontos de vista?”.

Estes conceitos tiveram naturalmente de ser extensivos ao ciclo de vida previsto para o equipamento, tendo-se chegado ao conceito global de “RAMS”, acrónimo de origem anglo-saxónica dos termos correspondentes a Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança Operacional (R – Reliability, A – Availability, M – Maintainability, S – Safety).

Por outro lado, e para melhorar a disponibilidade e a segurança operacional dos equipamentos ou sistemas, todas as avarias ditas de consequências catastróficas devem ser eliminadas, assim como a vida útil dos componentes deve ser aumentada, porque cada vez que se dá uma paragem por avaria ou substituição de componentes, verifica-se uma paragem importante dos equipamentos e/ou uma perda de segurança operacional. Os factores decisivos para evitar que tal possa acontecer baseiam-se num projecto correcto dos equipamentos e das instalações, e numa manutenção efectiva e eficaz, após a sua entrada em funcionamento.

A fiabilidade é o conceito que permite aplicar a noção de qualidade a uma escala temporal. É a fiabilidade que nos permite, por conseguinte, indicar por quanto tempo se deverão manter as características de qualidade definidoras de determinado equipamento. A fiabilidade pode, então, ser definida como a capacidade de um determinado sistema ou equipamento desempenhar a sua função específica em condições definidas, por um determinado período de tempo.

Toda a investigação na área da fiabilidade tem incidido nos aspectos abaixo referidos:

- estimar e prever a fiabilidade dos itens obtida no projecto (métodos à priori);
- análise experimental da fiabilidade (isto é, verificação da fiabilidade obtida em projecto) baseada na análise dos resultados obtidos em testes ou em operação (métodos à posteriori);
- assegurar um determinado nível de fiabilidade através de uma estratégia de optimização da manutenção.

Como se referiu anteriormente, a fiabilidade de um equipamento ou componente é definida na sua fase de projecto e construção, fazendo-se frequentemente, durante o seu funcionamento, alterações e modificações para a sua melhoria, resultantes da experiência adquirida no funcionamento e estudo das avarias e suas causas. O utilizador pode, contudo, quer na fase de projecto e construção, quer na de exploração, tomar algumas medidas que assegurem um determinado nível de fiabilidade, entre as quais se referem as seguintes:

- funcionamento e utilização dos equipamentos com valores inferiores e afastados dos limites de segurança;
- protecção dos equipamentos e componentes contra sobrecargas e acções do ambiente;
- instalação de equipamentos e ou componentes redundantes;
- implantação de planos de manutenção preventiva;
- minimização do número de componentes do equipamento.

Por sua vez, a manutenibilidade de um sistema é a característica que deriva do seu projecto e instalação, e é definida como a facilidade, a eficiência, a segurança e o custo com que as acções de manutenção são executadas para restaurar a condição inicial de bom funcionamento de um sistema. A amplitude das questões levantadas com esta definição torna impossível atingir uma noção quantitativa de manutenibilidade que

seja universal. No entanto, a manutenibilidade é definida, de acordo com as Normas Portuguesas, como a “aptidão de um bem em condições de uso especificadas para ser mantido ou restaurado de tal modo que possa realizar as funções que lhe são exigidas quando a manutenção é realizada em condições definidas utilizando procedimentos e recursos prescritos”.

A noção de que a manutenibilidade deve ser considerada desde a fase inicial do projecto, reside no facto de que os custos da manutenção bem como outros custos associados aumentarão ao longo do desenvolvimento do projecto, à medida que a sua flexibilização vai diminuindo.

Tradicionalmente, a manutenibilidade preocupa-se em manter o equipamento operacional, combatendo o efeito das causas de avaria dos componentes e sistemas na fase inicial do equipamento. O Tabela 2.2 resume as características típicas de um projecto, tendo em vista a manutenibilidade dos equipamentos envolvidos.

A manutenibilidade é, também, um dos parâmetros a ter em conta na disponibilidade pretendida de um sistema, sendo, essencialmente, uma característica de projecto que define a maior ou menor facilidade com que se executam as operações de manutenção, desde acessibilidades até condições de segurança e economia.

A manutenibilidade é, então, uma característica de construção dos equipamentos e componentes, e que tem relação com o tempo necessário para a sua manutenção, e que se caracteriza ainda pelo grau de facilidade de acesso a inspecções, substituição ou reparação de componentes, e que pode, portanto, ser avaliada pelo tempo necessário para manutenção, medido em duração, ou pelas “horas×homem” despendidas, ou ainda pelo custo das intervenções.

Do ponto de vista da avaliação, a manutenibilidade pode ser encarada de acordo com os seguintes pontos:

- a probabilidade de um equipamento ou componente ser reparado e repostado em serviço dentro de um determinado período de tempo;

Generalidades sobre Manutenção

- a probabilidade de a duração de uma dada intervenção de manutenção não exceder um determinado período de tempo ou de “horas×homem”;
- a probabilidade de o custo de uma dada operação de manutenção não exceder um valor estabelecido previamente.

| Projecto tendo em vista a manutenibilidade | Benefícios obtidos |
|---|---|
| Fácil acesso aos componentes | <ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo e dos custos de manutenção • Aumento da disponibilidade do equipamento • Redução da fadiga dos agentes, maior segurança na intervenção |
| Sem ajustes ou ajustes mínimos | <ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo e dos custos de manutenção • Aumento da disponibilidade do equipamento • Menor formação do pessoal |
| Componentes e módulos facilmente/rapidamente substituíveis | <ul style="list-style-type: none"> • Redução da fadiga dos agentes, maior segurança na intervenção • Aumento da disponibilidade do equipamento • Identificação mais fácil dos problemas |
| Evitar erros, módulos ou componentes só com uma possibilidade de montagem | <ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade de avaria do componente diminui • Fiabilidade aumenta • Menor formação do pessoal |
| Auto-diagnóstico ou indicadores para encontrar avarias rapidamente | <ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo e dos custos de manutenção • Aumento da disponibilidade do equipamento • Aumento da satisfação do cliente |
| Inexistência ou nº mínimo de ferramentas especiais | <ul style="list-style-type: none"> • Investimentos em manutenção reduzidos • Aumento da satisfação do cliente • Nº de ferramentas de manutenção reduzidas |
| Componentes de catálogo | <ul style="list-style-type: none"> • Stock de sobresselentes reduzido • Custo do equipamento reduzido • Redução do tempo e do custo de manutenção |
| Reduzir o nº de componentes ao mínimo indispensável | <ul style="list-style-type: none"> • Custo do equipamento reduzido • Aumento da fiabilidade • Stock de sobresselentes reduzido |

Tabela 2.2 – Características típicas de um projecto tendo em vista a manutenibilidade.

2.1.4 – Relação entre Função Manutenção e Produção

A Função Manutenção é uma das áreas que contribui significativamente para a produtividade, por ser importante no custo do ciclo de vida dos equipamentos e por ter um impacto determinante em todas as operações produtivas, daí que a sua avaliação deva fazer-se num enquadramento global, equacionada em conjunto com as Funções Produção e Qualidade.

Nesta perspectiva, a Função Manutenção tem uma influência determinante na Função Produção por via da disponibilidade dos equipamentos. Tendo em conta os diferentes elementos que caracterizam os sistemas de planeamento, controlo e gestão da produção, bem como a própria definição de sistema produtivo, conclui-se que as operações de manutenção são parte integrante do sistema produtivo.

A organização da manutenção melhora o rendimento do trabalho, aumenta a disponibilidade das máquinas e reduz os custos de manutenção. No entanto, a importância da Função Manutenção nem sempre é bem entendida na empresa, sendo-lhe frequentemente atribuído um papel de subalternidade em relação à Função Produção. É frequente exigir-se do serviço de manutenção uma resposta pronta em caso de avaria, mas não se lhe proporciona os meios e o reconhecimento devidos, nem se lhe permite que ponha em prática uma política de manutenção programada.

Em empresas onde a gestão é mais esclarecida, compreende-se a importância da Função Manutenção e atribui-se-lhe um estatuto de igualdade com a Função Produção. A Função Manutenção fica então com a incumbência de gerir a posse dos equipamentos, o que implica, nomeadamente, a participação na sua selecção, a intervenção na sua recepção e instalação, a gestão do seu programa de manutenção, e a optimização do seu rendimento.

Numa empresa industrial, os equipamentos produtivos são normalmente afectos à Função Produção. Assim sendo, quando a Função Manutenção vai intervir nos equipamentos, estabelece-se uma prestação de serviços dessa função à Produção. Desenvolve-se, dessa forma, um relacionamento entre as duas funções do tipo fornecedor de serviços/cliente, cujas consequências deverão ser tomadas em conta nos objectivos e nas responsabilidades de cada uma das funções. Esta forma de relacionamento caracteriza-se por uma relação contratual entre as duas funções e exige o esclarecimento de ferramentas/instrumentos de gestão que regulem a interface entre as duas funções.

Nas últimas décadas devido às exigências dos mercados, que deixaram de ser locais para serem mundiais, observou-se o aparecimento de novas filosofias, também denominadas modelos, de manutenção das quais são exemplo a TPM e a RCM, que têm como principal objectivo o aumento da qualidade e da produtividade, recorrendo, entre outros aspectos, ao aumento das sinergias entre a Função Produção e a Função Manutenção.

2.1.5 – Estrutura da Manutenção nas Empresas

A Função Manutenção, para cumprir os seus objectivos no seio de uma empresa, terá de possuir uma organização interna que lhe permita exercer a sua actividade e realizar as suas finalidades.

A estrutura da manutenção moderna deve ser a mais reduzida possível, apresentando somente a dimensão necessária à resolução de problemas imprevistos e urgentes e dando preferência à aquisição de serviços (subcontratação). Apesar da sua dimensão tender a ser o mais reduzida possível, a estrutura da Função Manutenção tem de ser dotada de pessoas qualificadas, com uma formação flexível, repartindo a sua actividade por grandes funções e não mais por especialidades profissionais.

Os factores que determinam e condicionam a estrutura e a organização interna da Função Manutenção podem ser sintetizados do seguinte modo:

- dimensão da empresa;
- número de edifícios que constituem a empresa e sua dispersão geográfica;
- espaço disponível para instalação de oficinas;
- especificidades técnicas de certas zonas de produção dentro da empresa;
- existência de zonas onde é necessário recorrer a ferramentas especiais (como é o caso de zonas com perigo de explosão);
- número de elementos da equipa de manutenção;
- número de elementos da equipa de manutenção com potencialidades de supervisão;
- organização da Função Produção;
- custo dos tempos de não-produção.

Além dos factores acima indicados, podem acrescentar-se ainda outros, nomeadamente:

- objectivos da Função Manutenção;
- tipo e quantidade dos equipamentos que lhe são afectos;
- outras actividades que eventualmente sejam da responsabilidade da estrutura da manutenção (sistemas de distribuição de energia e fluidos, entre outros).

Saliente-se também que a estrutura interna do serviço de manutenção deve ser estabelecida seguindo um esquema geral, modular e flexível, que contemple a diversidade dos factores acima mencionados, e se adapte a cada estado de desenvolvimento da estrutura de manutenção, permitindo o seu desenvolvimento futuro resultante da própria evolução da empresa.

No que diz respeito aos factores que determinam a organização da Função Manutenção, defende-se que, numa pequena empresa, cuja actividade seja compatível com uma manutenção essencialmente resolutive, é possível dispensar uma organização

formal do sector de manutenção, podendo a distribuição do trabalho pelo pessoal executante ser feita pelo respectivo supervisor.

À medida que a dimensão da empresa cresce, e se o tipo de actividade não permitir paragens frequentes por avaria, ou se os equipamentos se tornarem mais complexos, passa a ser indispensável enquadrar o pessoal envolvido nas actividades de manutenção numa estrutura que o oriente e apoie.

De entre os factores anteriormente referidos, que determinam o tipo de estrutura de manutenção mais adequado a cada estrutura empresarial, destacam-se os seguintes:

- tipo, quantidade, mobilidade e tecnologia dos equipamentos a manter;
- regime de operação da empresa (produção contínua, por lotes ou individual, número de turnos, número de dias semanais de laboração);
- dispersão dos equipamentos e instalações (concentrados num edifício, dispersos por vários edifícios próximos, dispersos por edifícios geograficamente afastados);
- dimensão da empresa;
- número e qualificação do pessoal de produção;
- âmbito dos serviços assegurados pelo Departamento de Manutenção.

Consoante a situação da empresa no que respeita a cada um dos factores referidos, assim se justificará uma organização de tipo centralizado ou descentralizado, com mais ou menos pessoal e níveis hierárquicos.

No caso de a manutenção ser centralizada, ela é integralmente assegurada por um único serviço. Se for descentralizada, certas responsabilidades devem ser transferidas para os serviços de produção. A descentralização aproxima o controlo de custos das áreas de produção mas, em contrapartida, gera o risco de coexistência de políticas de manutenção contraditórias.

2.1.5.1 – Manutenção Centralizada

A área de manutenção actua de forma centralizada, quando se verifica na organização que esta não pertence às diferentes áreas de produção, mas opera como uma área prestadora de serviços de manutenção, ou seja, quando ambas estão subordinadas a diferentes direcções.

A manutenção centralizada apresenta as seguintes vantagens:

- Facilita a estruturação de uma base de dados;
- Facilita a optimização de meios humanos e materiais;
- Optimiza os investimentos em equipamento oficial e sua utilização;
- Facilita a gestão global do pessoal de manutenção;
- Facilita a normalização de procedimentos;
- Maior eficácia na normalização dos equipamentos;
- Facilita o controlo da contratação de trabalhos ao exterior;
- Facilita a gestão de peças de substituição.

No entanto, neste tipo de organização verificam-se algumas desvantagens, tais como:

- Dificulta a criação de grupos de trabalho autónomos entre a produção e a manutenção;
- Introduce uma maior dificuldade na delegação de responsabilidade;
- Menor flexibilidade e demora no atendimento às solicitações, devido ao processo de decisão das prioridades entre as áreas da produção e da manutenção;
- Menor envolvimento dos técnicos da manutenção com os problemas e necessidades da produção;
- Dificulta a comunicação entre os sectores de manutenção e de produção;
- Demora nos processos decisórios, devido a opiniões discordantes;

- Por vezes perde-se muito tempo para definir o responsável ou causador de ocorrência de uma paragem (produção ou manutenção).

2.1.5.2 – Manutenção Descentralizada

A área de manutenção actua de forma descentralizada, quando se verifica na organização que esta pertence e actua em conjunto com as áreas da produção, ou seja, quando ambas estão subordinadas à mesma direcção.

No caso da manutenção descentralizada, as vantagens são as seguintes:

- Contacto mais frequente com o equipamento, conduzindo a um conhecimento mais aprofundado do mesmo;
- Maior rapidez no atendimento à produção e maior flexibilidade operacional entre as equipas da produção e da manutenção;
- Maior familiaridade com as necessidades específicas da área assistida, facilitando a relação entre a manutenção e a produção;
- Maior polivalência operacional;
- Maior sinergia e cooperação entre as áreas da produção e da manutenção;
- Na ocorrência de uma paragem, o problema, deixa de ser da área de produção ou manutenção e passa a ser um problema da área conjunta de produção e de manutenção.

No entanto, apresenta os seguintes inconvenientes:

- A não uniformização do desenvolvimento técnico e profissional da manutenção como um todo;
- Possível desmotivação da equipa de manutenção, já que a área principal é a produção;

- Provável desaproveitamento de mão-de-obra, em caso de quebra de carga de trabalho, por ser difícil transferi-la para outro local;
- Possível ineficiência na utilização de ferramentas e materiais de que se tenha constituído localmente um *stock*;
- Maior dificuldade de intercâmbio dos recursos.

2.1.5.3 – Manutenção Mista

Para a forma de actuação “mista”, o modelo de organização mistura ambas as partes da forma de actuação centralizada e descentralizada. No modelo misto, as equipas de manutenção acompanham e executam pequenas reparações e outras actividades de manutenção do dia-a-dia, sendo que estas equipas pertencem e actuam em conjunto com as áreas da produção.

Para as manutenções mais complexas, ou para a resolução de assuntos técnicos de maior complexidade, mantém-se uma área de manutenção central que possui uma equipa específica de especialistas, para o acompanhamento destes assuntos, bem como uma oficina central bem equipada. Apesar da forma de organização mista parecer ser a ideal, apresenta também vantagens e desvantagens.

Entre as vantagens, destacam-se as seguintes:

- Facilita uma melhor sintonia com os problemas diários da produção;
- Maior e melhor conhecimento dos equipamentos de produção;
- Possibilita maior agilidade e flexibilidade no atendimento à Produção;
- Facilita uma utilização mais adequada da oficina central, com o consequente envio de ordens de serviço para solicitações estritamente necessárias, evitando desperdícios;

- Centralização das competências comuns, com bom nível de conhecimento;
- Possibilita um planeamento da manutenção para toda a fábrica.

Quanto às desvantagens, têm-se as seguintes:

- A qualificação dos profissionais de manutenção na área de produção não é elevada;
- Diminuição da troca de experiências entre as equipas da manutenção das diferentes áreas da produção;
- Concentração da área de manutenção em pequenas reparações do dia-a-dia;
- Diminuição da auto-estima das equipas de manutenção na área da produção.

2.1.5.4 – Considerações

As organizações com negócios completamente diferentes, alteram a sua forma de actuação na área de manutenção, com o objectivo de obter uma estrutura organizacional mais eficiente e eficaz. Uma observação prévia e detalhada da análise das vantagens e desvantagens é necessária, para que se demonstre o que cada modelo pode representar em termos de resultados operacionais. É preciso ter em consideração os vários factores, antes da decisão do modo de actuação. É necessário analisar quais os ganhos e perdas que a organização obterá, por exemplo, sob os aspectos dos custos, maior sinergia das funcionalidades, aumento dos conhecimentos, produtividade, motivação dos profissionais e vantagens competitivas. Numa empresa, um determinado tipo de actuação da manutenção pode funcionar muito bem, enquanto numa outra, por questões de características particulares, o mesmo modo de actuação da manutenção, pode não ser solução.

2.1.6 – Estratégias das Empresas e da Função Manutenção

A importância que o meio ambiente adquire cada vez mais na sociedade actual, associada à instabilidade do mercado, tem promovido processos de adaptação das empresas, na busca constante de uma maior capacidade competitiva. Para enfrentar tais desafios, com o apoio das chamadas “novas tecnologias”, têm sido configuradas metodologias inovadoras. Neste sentido, a adopção mais intensa de sistemas automatizados e de equipamentos modernos, tem levado as áreas de manutenção a assumir uma posição estratégica face à importância da Disponibilidade Operacional dos equipamentos para o resultado global das organizações.

A Função Manutenção, nesse desígnio, tem assumido presença significativa nas decisões estratégicas das empresas, em áreas como a segurança, a integridade ambiental, a eficiência energética, a qualidade do produto, a disponibilidade, a fiabilidade e os custos operacionais.

A Função Manutenção passou a ser entendida pelos gestores mais atentos, como uma actividade decisiva em termos de competitividade do negócio, o que lhe tem conferido um maior ênfase no conjunto das funções empresariais.

Deve, pois, ser assumido que a manutenção, como qualquer outra actividade da empresa, terá de ser conduzida por uma estratégia definida, devidamente integrada no Plano Estratégico da Empresa. Assim, a estratégia da Função Manutenção deve estabelecer a forma de atingir um conjunto de objectivos, resultando da transposição para esta actividade dos objectivos definidos de forma mais geral para toda a empresa e, em particular, para a produção. Essa estratégia é influenciada por aspectos internos e externos à empresa.

Sendo a disponibilidade dos equipamentos ou sistemas, função da sua fiabilidade e manutibilidade, a Função Manutenção aparece como essencial para manter os níveis de disponibilidade e de segurança durante o ciclo de vida desses mesmos equipamentos ou sistemas. Também no contexto operacional deverão ser desenvolvidas metodologias que conduzam à melhoria contínua da disponibilidade e da segurança operacional, até aos níveis considerados satisfatórios, em cada momento e a custos controlados.

A evolução que a Função Manutenção tem sofrido nos últimos anos, promoveu o desenvolvimento de várias estratégias de gestão baseadas no conceito de Engenharia de Manutenção, que pode definir-se como o conjunto de acções que visam a fiabilização, a melhoria da manutibilidade e o conseqüente aumento da disponibilidade dos equipamentos e sistemas, após uma análise técnico-económica dos mesmos. Implica uma maior segurança, um menor impacto ambiental e uma melhor qualidade dos produtos ou serviços, a custos optimizados.

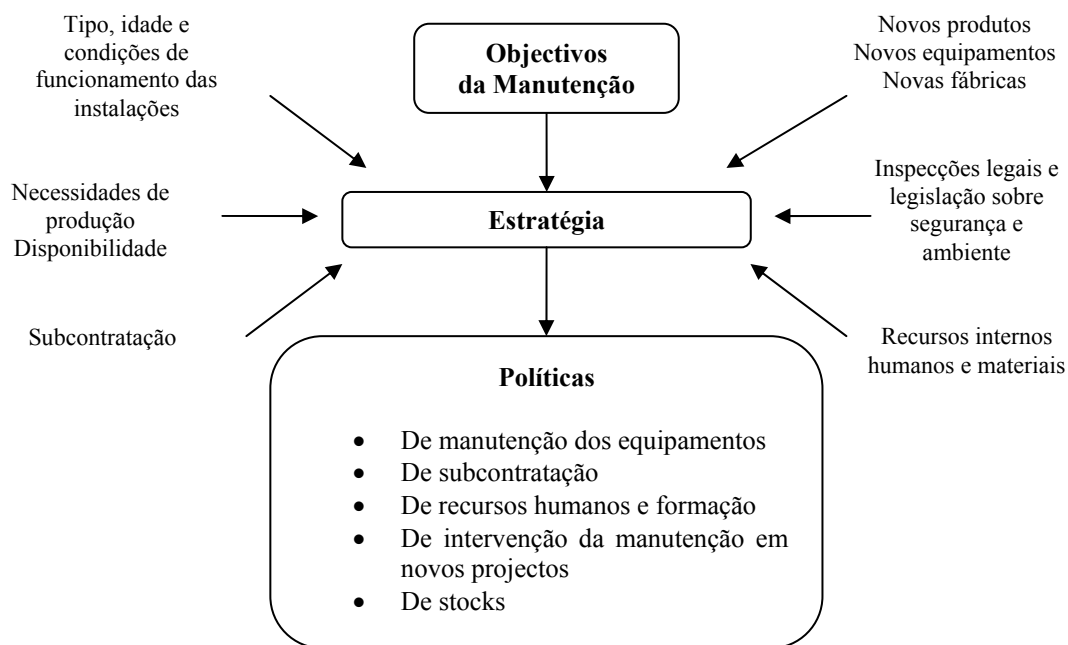


Figura 2.1 – Factores internos e externos que influenciam a estratégia da Função Manutenção.

Entre as várias filosofias (modelos) da Função Manutenção, salientam-se as seguintes: a Terotecnologia, a “TPM – *Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total ou Manutenção de Produtividade Total), a “RCM – *Reliability Centred Maintenance*” (Manutenção Centrada na Fiabilidade), a “RBI – *Risk-Based Inspection*” (Inspeção Baseada no Risco), o modelo “EUT – *Eindhoven University of Technology Model*” (Modelo Tecnológico da Universidade de Eindhoven) e a “TQM – *Total Quality Maintenance*” (Manutenção com Qualidade Total).

Todos estes modelos fazem apelo às Tecnologias de Informação, de modo a obter-se uma gestão proactiva da informação, e recorrem ao “*benchmarking*” para estabelecer metas quando tal se torna necessário.

De entre as técnicas de gestão referidas salienta-se a RCM, que procura realizar um balanço entre os requisitos de fiabilidade operacional, de segurança, do desempenho e dos recursos necessários. Como não é possível e não é economicamente desejável dispor-se de um nível equivalente de manutenção para todos os equipamentos e/ou componentes, os mais críticos são seleccionados para uma manutenção mais desenvolvida.

O modelo RCM está no centro de uma nova estratégia de manutenção que se baseia numa época em que os recursos começam a escassear, e não é competitivo desenvolver um plano de manutenção durante a fase de desenvolvimento dos sistemas, e implementar esse plano sem o fazer evoluir ao longo do ciclo de vida, tal como acontece muitas vezes em empresas com organizações estáticas, onde não existe capacidade técnica para fazer evoluir esse planeamento. A capacidade de executar um Planeamento de Manutenção, dinâmico e interactivo, permite uma utilização mais rigorosa dos recursos e aumenta a disponibilidade dos equipamentos.

A monitorização focada nos elementos críticos pode e deve fazer aumentar a fiabilidade operacional, ao recomendar a intervenção da manutenção antes da existência de avarias. Estas intervenções tendem a aumentar o tempo de

funcionamento dos equipamentos, o que resulta num aumento da disponibilidade, da segurança operacional e um aumento global da vida dos equipamentos.

2.1.7 – Políticas de Manutenção

As políticas de manutenção são condicionadas por factores tais como as condições e a idade das instalações e as inspecções legais obrigatórias respeitantes à segurança. De acordo com as características do regime de produção e do tipo dos equipamentos produtivos em presença, deverão explicitar-se claramente as políticas de manutenção a implementar, entendendo-se como política de manutenção a definição do conjunto e do tipo de acções a efectuar nos equipamentos pela Função Manutenção.

As Políticas de Manutenção, resumidas no esquema apresentado na Figura 2.2, são estabelecidas de acordo com as características dos equipamentos e com os condicionamentos da produção, e devem ser seleccionadas tendo em consideração as diferentes opções, adoptando-se a solução mais adequada ao equipamento ou à instalação que esteja a ser considerada, ou combinando as diversas opções de forma a otimizar os custos.

Na escolha da política de manutenção a implementar devem ter-se em linha de conta os aspectos indicados na Figura 2.3.

Devido às exigências actuais das organizações, as políticas de manutenção evoluíram no sentido de uma Política de Manutenção Proactiva, que tem por base as tarefas predictivas, as tarefas de busca de falha ao nível da segurança e do meio ambiente (manutenção condicionada) ou por defeito (manutenção correctiva), as preventivas (sistemáticas ou não) e as tarefas de melhoramento ou de investimento bem como as consequentes acções correctivas.

Saliente-se que a política de manutenção correctiva é igualmente designada por manutenção curativa ou por manutenção reactiva, na medida em que, quando um equipamento avaria, desencadeia-se imediatamente uma “reacção” no sentido de se “curar” a avaria, substituindo as peças que falharam. As políticas de manutenção preventiva, no seu conjunto, designam-se modernamente por manutenção proactiva, no sentido do prefixo “pro” representar um vector de desejo de se utilizar essas políticas.

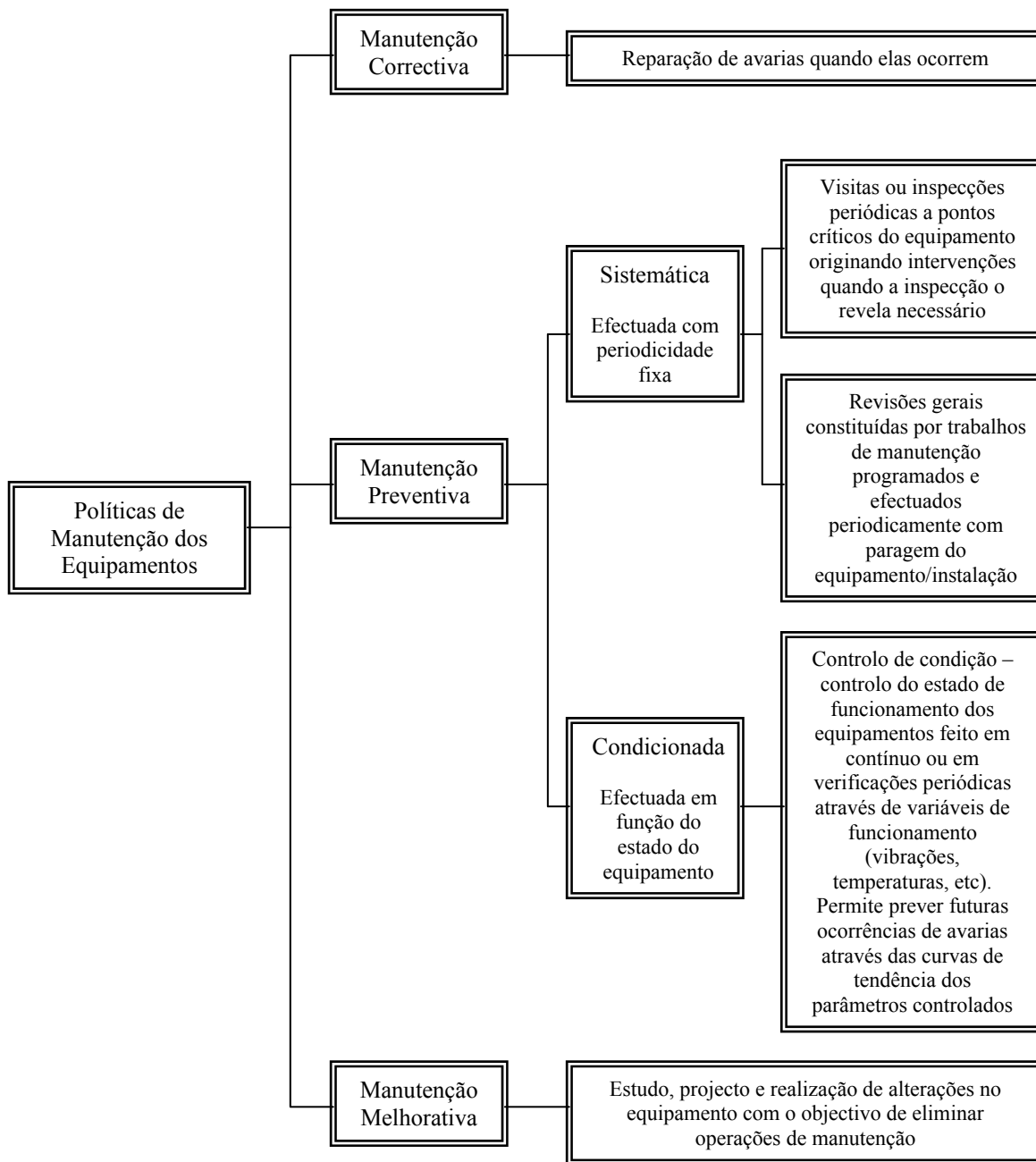


Figura 2.2 – Políticas de manutenção dos equipamentos.

2.1.8 – Subcontratação

A subcontratação em Manutenção pode ser entendida como a transferência, para uma entidade exterior, da responsabilidade pela execução, total ou parcial, de actividades relacionadas com o programa de Manutenção de uma empresa.

O Departamento de Manutenção de uma empresa, dependendo da sua dimensão, é geralmente organizado como sendo um serviço a prestar ao Departamento de Produção, de modo a prover os serviços necessários ao óptimo desempenho da Função Produção. Tendo em conta os inúmeros serviços associados à Função Manutenção, tais como a manutenção das instalações, a manutenção preventiva, a manutenção correctiva, a construção de novas instalações, etc, podem surgir picos de carga de trabalho. Actualmente, a enorme competitividade dos mercados torna inviável a existência de uma equipa de manutenção numerosa na expectativa dos picos de carga de trabalho. Logo, na estratégia delineada para a Função Manutenção devem ser definidos os objectivos no que diz respeito à subcontratação de serviços de manutenção, a sua natureza e volume de trabalho, bem como as formas contratuais a estabelecer.

A subcontratação em Manutenção tem por objectivo minimizar os custos globais desta actividade, permitindo um correcto nivelamento do diagrama de carga de trabalho de manutenção, realizado com meios próprios. Por conseguinte, permite assim o dimensionamento desse trabalho, a ultrapassagem de dificuldades em tecnologias muito específicas, e a concentração dos esforços da estrutura de manutenção própria em intervenções nos equipamentos críticos para a Função Produção.

Por outro lado, a subcontratação introduz maior flexibilidade na gestão dos recursos, o que permite uma mais adequada e pronta adaptação às variáveis de produção resultantes da conjuntura dos mercados.

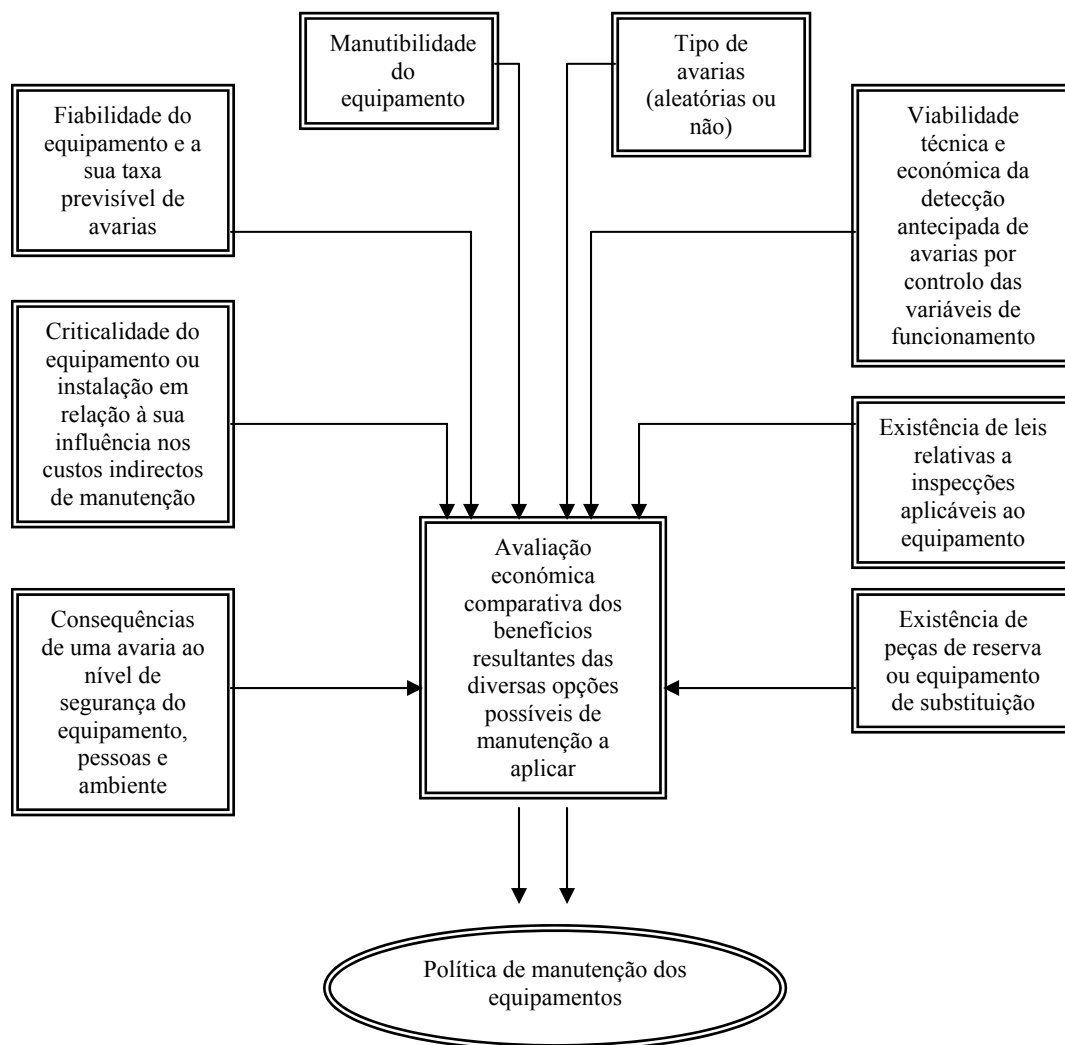


Figura 2.3 – Aspectos a ter em consideração na selecção da política de manutenção dos equipamentos.

A subcontratação deve ser como uma ferramenta de gestão das administrações modernas, pelas seguintes razões:

- Contribui para a flexibilização da actividade da Função Manutenção perante as flutuações da produção;
- Permite dedicar todos os recursos da Função Manutenção à actividade básica e fundamental da empresa;

- Permite reduzir o número de efectivos do Departamento de Manutenção a um mínimo de técnicos qualificados e polivalentes, para controlo dos processos de produção chave;
- Permite obter um serviço técnico fortemente especializado, em trabalhos de manutenção que requerem equipas altamente especializadas, com tecnologia e instrumentação avançada;
- Responde aos serviços de manutenção complementares ao negócio, com uma qualidade superior;
- Permite controlar e reduzir os custos de operação e melhorar a produtividade, visto que a Função Manutenção influencia directamente os tempos de produção e os preços finais dos bens produzidos.

A evolução do mercado de prestação de serviços de manutenção na última década, com o aparecimento de empresas com elevada capacidade técnica e com serviços de qualidade susceptíveis de inspirarem elevada confiança nos seus utilizadores, associada a uma evolução de mentalidade dos gestores, provocou uma progressiva exteriorização da Função Manutenção através da celebração de contratos com firmas prestadoras de serviços de manutenção.

A tendência geral verificada no mercado europeu e mundial é de um crescimento progressivo da exteriorização da Função Manutenção. Esta tendência resulta da prática de uma política de subcontratação em grande desenvolvimento nos últimos anos, que se caracteriza por uma opção estratégica das empresas no sentido de concentrarem o esforço financeiro e de gestão no seu núcleo de negócios, subcontratando as actividades complementares de suporte necessárias à sua actividade.

Apesar de não existirem dados actuais e concretos sobre a realidade portuguesa, relativamente a esta matéria, visto que o último estudo sobre a situação da manutenção em Portugal foi realizado em 1987, tem-se verificado que a subcontratação tem vindo igualmente a acentuar-se no tecido empresarial português, observando-se

paralelamente o crescimento do número de empresas prestadoras de serviços de manutenção no mercado nacional.

Existem autores portugueses cépticos relativamente ao estado da subcontratação em Portugal, como era o caso de Monteiro Leite que refere que nas últimas décadas se assistiu a uma generalização da subcontratação dos serviços de manutenção, com sérios efeitos negativos no estado do equipamento e das instalações. De facto, tem-se verificado uma adjudicação dos trabalhos, baseada, preferencialmente, nos valores das propostas em detrimento da qualificação dos executantes.

Outros autores, possuem igualmente uma opinião crítica sobre este assunto, afirmando que a subcontratação da manutenção na indústria é um alvo há muito perseguido por empresas nacionais e estrangeiras. No entanto, a maior parte dos interessados pensa numa venda de mão-de-obra “encapotada” com algum enquadramento, em vez de perseguirem um objectivo definido na melhoria dos resultados ao nível do desempenho das instalações do cliente e na satisfação dos requisitos deste, no que diz respeito à fiabilidade e à disponibilidade dos equipamentos. Saliente-se ainda que a percepção existente em Portugal e na generalidade da Europa, em relação à prestação de serviços de manutenção integrados ou pontuais, é de desconfiança, baseando a sua afirmação na experiência como consultor de empresas com significativa importância no mercado potencial.

Como alternativa tem-se a celebração de parcerias entre fornecedor e cliente, onde a relação cliente/fornecedor vai muito mais além de um contrato de prestação de serviços, desenvolvendo-se uma relação proactiva cujos principais objectivos são os abaixo indicados:

- Aumento da rentabilidade da actividade através de uma maior eficiência dos activos e menores custos de manutenção;
- Aumento da satisfação e lealdade do cliente face a fornecimentos com menores prazos de execução, mais fiáveis e de qualidade superior;
- Aumento de competências;

- Aumento da disponibilidade para produção;
- Aumento da taxa de utilização dos activos;
- Menor custo do Ciclo de Vida dos equipamentos;
- Maior retorno dos investimentos;
- Maior retorno dos activos/capital.

Os requisitos para uma parceria na área da manutenção podem, de uma forma sintética, reduzir-se da seguinte forma:

- parceria “Win-Win” de longo-termo para concepção, execução e gestão da Função Manutenção, incluindo a totalidade dos activos instalados, pessoal de manutenção, actividades correlacionadas com a manutenção, peças de reserva e sistemas periféricos à Função Produção;
- parceria “Win-Win” baseada no desempenho, assegurando a minimização do risco do cliente enquanto é maximizado o nível de retorno do capital.

Após a tomada de decisão de enveredar por uma política de subcontratação, é necessário ter em conta algumas considerações, destacando-se a selecção de fornecedores de serviços de manutenção e o tipo de trabalhos a contratar. A selecção das empresas fornecedoras deve concretizar-se seguindo regras bem definidas. Nomeadamente, através de uma pré-selecção feita por um sistema de pontuação, ponderada, de certos dados (aspectos jurídicos, aspectos estruturais, aspectos curriculares e aspectos de garantia) que são valorizados segundo um critério de importância.

Os critérios a ter em conta no momento de decidir quais os trabalhos de manutenção que deverão ser efectuados por meios próprios, e os que deverão ser subcontratados, são os seguintes:

- quando a actividade de manutenção está relacionada directamente com a actividade básica do negócio da empresa, é recomendável assumir os recursos

próprios, e quando as actividades de manutenção são complementares à actividade da empresa a subcontratação é a opção mais recomendada;

- comparação da actividade de manutenção a realizar com os conhecimentos e a experiência do pessoal próprio;
- comparar os custos da actividade de manutenção a realizar por meios próprios e os custos associados à mesma actividade quando esta é realizada por subcontratação;
- existência no mercado de prestações de serviço de manutenção de empresas especialistas e com experiência acumulada nas actividades de manutenção a realizar, que possam garantir um excelente rácio qualidade/preço.

2.2 – Modelos de Manutenção

De entre os modelos de manutenção referidos anteriormente, serão em seguida analisados, os modelos “TPM-*Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total ou Manutenção de Produtividade Total) e “RCM-*Reliability Centred Maintenance*” (Manutenção Centrada na Fiabilidade). Esta escolha justifica-se plenamente, na medida em que ambos os modelos têm sido aplicados com êxito na indústria, a nível mundial, no decorrer das últimas duas décadas, e por serem modelos cuja filosofia se baseia na optimização da relação custo/eficácia da Função Manutenção que, por sua vez, conduz a elevados níveis de segurança de pessoas e bens, à continuidade do processo produtivo e à protecção do meio ambiente.

Sendo a cultura industrial portuguesa tradicionalmente fechada, e marcada por uma forte departamentalização das funções dentro da empresa, a adopção da filosofia TPM significaria uma melhoria do seu desempenho, ao nível da redução de custos e do aumento da produtividade. Por outro lado, a adopção da filosofia RCM permite minimizar as dificuldades de manutenção de sistemas, cada vez mais complexos, cuja manutenção preventiva, do ponto de vista tradicional, impõe custos e níveis de

indisponibilidade elevados, devido a paragens para acções de manutenção, insustentáveis para as empresas que se querem competitivas.

2.2.1 – Modelo TPM – Manutenção Produtiva Total

O modelo TPM, ou Manutenção Produtiva Total, é mais do que uma ferramenta de manutenção, representa uma filosofia de trabalho tida como missão da empresa na optimização dos seus índices de produtividade.

Alguns dos pilares base do TPM são por exemplo: a melhoria dos equipamentos, a manutenção autónoma, a manutenção planeada, a manutenção da qualidade e a formação. Outras ferramentas já apresentadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho fazem também parte da filosofia do TPM.

De salientar que a TPM não conflitua com outras ferramentas, reúne-as em torno de uma filosofia de manutenção da produtividade.

O modelo TPM evoluiu do modelo “ TQM - *Total Quality Management* ” (Qualidade Total), que surgiu na indústria japonesa, sob a influência directa do Dr. W. Edwards Deming, que iniciou o seu trabalho no Japão, após a Segunda Guerra Mundial. O Dr. Deming, começou por mostrar aos japoneses como usar a estatística nos processos produtivos, e os seus resultados para controlar a qualidade durante o processo produtivo. Estes procedimentos estatísticos, aliados aos conceitos de controlo da qualidade, rapidamente se tornaram o modo de vida das empresas japonesas. Este novo conceito de processo produtivo veio a denominar-se TQM.

Quando os problemas associados à Função Manutenção começaram a ser analisados como parte integrante do modelo TQM, alguns dos seus conceitos gerais não se encaixavam bem no contexto da manutenção, em grande parte devido ao facto da maioria das empresas aplicarem técnicas de manutenção preventiva segundo

calendários de manutenção, com o intuito de manter as máquinas operacionais. Como resultado desta técnica os equipamentos eram sobre-mantidos, na tentativa de incrementar a produção. As instruções e intervalos de manutenção fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos eram seguidos à risca, sem se pensar de um modo realista sobre as verdadeiras necessidades de manutenção do equipamento. O envolvimento do operador no programa de manutenção do equipamento era inexistente, e o pessoal de manutenção era treinado apenas com base nos manuais do fabricante dos equipamentos, muitas vezes desadequados.

A necessidade de ir mais além na manutenção dos equipamentos, relativamente às recomendações dos fabricantes, como método de incrementar a produção e a qualidade do produto, foi rapidamente reconhecida pelas empresas que se envolveram nos programas de TQM. Assim, foram introduzidas alterações aos conceitos originais do modelo TQM, tendo sido assumida a Função Manutenção como parte integrante e fundamental do programa de qualidade.

A origem do conceito “*Total Productive Maintenance*” é disputada por vários autores. Segundo uns, foi pela primeira vez utilizado pelos fabricantes americanos há quarenta anos atrás. Na perspectiva de outros, a sua origem é associada ao programa de manutenção usado no final dos anos sessenta, por uma empresa nipónica de componentes eléctricos para automóveis, Nippondenso. A primeira definição completa do conceito de TPM está associada a Seiichi Nakajima, colaborador do Instituto de Manutenção Industrial do Japão.

Livros e artigos sobre o modelo TPM, de autores japoneses, assim como, de autores americanos, começaram a aparecer no final dos anos oitenta. A primeira conferência sobre TPM, nos Estados Unidos, ocorreu em 1990.

O modelo TPM, a partir dos anos setenta, obteve uma rápida expansão no Japão, graças aos excelentes resultados que a sua prática revelou nas empresas que o adoptaram, e ao forte envolvimento da Japan Management Association,

nomeadamente, através da acção do Japan Institute of Plant Maintenance, no sentido da sua promoção.

O modelo TPM tem como envolvente o conceito do ciclo de vida dos equipamentos (*LCC–Life Cycle Cost*) que considera os custos de aquisição, utilização, manutenção e abate, e estabelece como objectivo a maximização da disponibilidade dos equipamentos para a produção, através da meta «zero avarias», com a consequente eliminação das perdas de produção. Este modelo caracteriza-se basicamente pelos seguintes princípios:

- Envolvimento e participação nos objectivos, de todo o pessoal da empresa, desde o topo da hierarquia até à base;
- Envolvimento de toda a estrutura da empresa, particularmente dos departamentos que têm maior participação no ciclo de vida dos equipamentos, como sejam os de novas instalações, de produção, de estudos e de manutenção;
- Estabelecimento de programas de manutenção preventiva, cobrindo o ciclo de vida dos equipamentos;
- Promoção do estudo e análise das avarias e procura das soluções para as evitar, através de grupos de actividade autónomos;
- Promoção da execução de operações de manutenção, pelos operadores dos equipamentos.

Através deste modelo, a maior disponibilidade dos equipamentos é alcançada pela eliminação das perdas originadas por avarias, por mudanças e ajustamentos nas linhas de produção para alteração do produto, pela redução da cadência dos equipamentos em relação ao seu valor nominal, bem como pelas perdas resultantes dos períodos de arranque, até à estabilização.

Na sequência do que foi dito anteriormente, conclui-se, então, que a Função Manutenção deixa de ser vista como uma acção não produtiva, passando a assumir um papel preponderante na empresa.

As empresas que pretendam adoptar um modelo TPM, devem estar conscientes de que a sua metodologia de implementação deverá ser ajustada, caso a caso, à actividade, dimensão e cultura da empresa. No entanto, deverão ter sempre em consideração as seguintes fases, pela sequência que se apresenta:

1. Anúncio público, pela administração da empresa, da decisão de introdução do modelo TPM;
2. Campanha de divulgação, informação e formação através da realização de seminários aos diversos níveis;
3. Criação de uma estrutura de promoção e dinamização do TPM (nomeação do responsável, do secretariado de promoção e das comissões e grupos de trabalho aos diversos níveis);
4. Definição das linhas de acção e dos objectivos a alcançar;
5. Estabelecimento do plano director do TPM;
6. Lançamento, ou seja, implementação dos oito pilares básicos do TPM.

Basicamente, o TPM envolve a criação de uma cultura colectiva ligada à obtenção da máxima eficiência em todo o processo produtivo, e convoca toda a força de trabalho da empresa, onde a direcção desenvolve um compromisso e uma visão clara do mesmo, sendo então os objectivos colocados e divulgados em todos os níveis, activando o sistema, para o alcance de metas como zero acidentes, zero defeitos e zero avarias.

Com base em diversa literatura técnica e científica, pode-se ainda concluir que o modelo TPM apresenta os seguintes objectivos:

- Permitir uma visão global da manutenção.
- Permitir o entendimento de como as falhas ocorrem.
- Desenvolver sistemas para tratar as falhas.
- Actuar antes que as falhas ocorram.
- Planear acções preventivas.
- Melhorar e optimizar os recursos da manutenção.

- Promover a sinergia entre os sectores da produção e da manutenção.
- Melhorar os equipamentos em relação à segurança, eficiência e operacionalidade, com a ajuda do operador.
- Melhorar as taxas de utilização, a disponibilidade, e a ocorrência de falhas.
- Optimização máxima do stock de peças de reposição, ferramentas e meios auxiliares.

2.2.1.1 – Pilares do Modelo TPM

Os pilares do modelo TPM, como o próprio nome indica, são os pilares de sustentação do sistema TPM, como se mostra na Figura 2.4.

Mais especificamente, estes pilares possuem como funções básicas dotar a organização de sistemas que promovam o aumento da eficiência do processo produtivo, que auxiliem na gestão inicial para novos produtos e equipamentos, na gestão da qualidade, na segurança, na saúde, no meio ambiente e também num sistema que garanta o aumento da eficiência nos sectores administrativos.

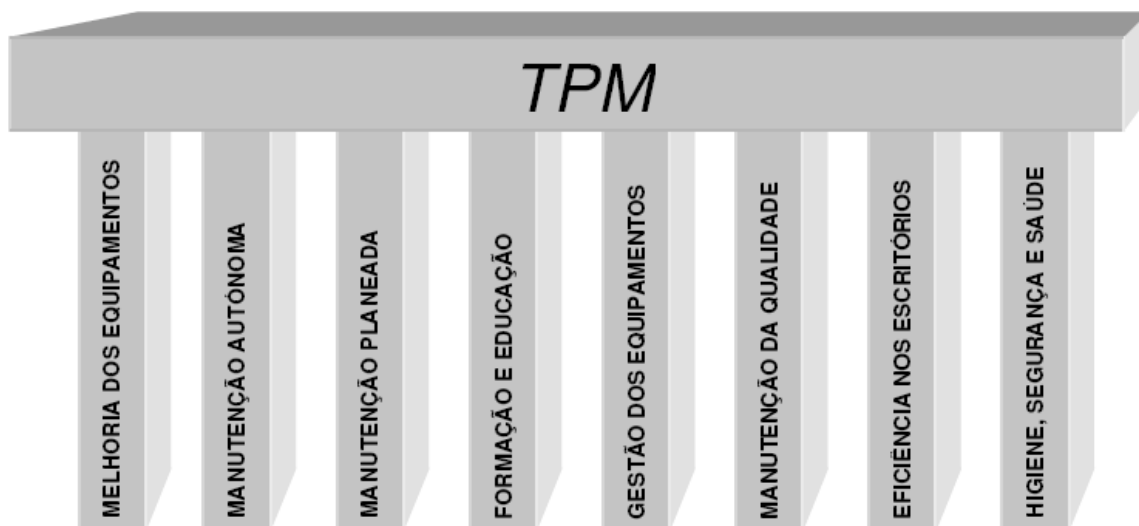


Figura 2.4 – Os oito pilares do modelo TPM.

Os oito pilares básicos podem ser sistematizados do seguinte modo:

1. Melhoria dos equipamentos

- Reconhecimento das seis perdas de produção;
- Cálculo do *OEE* (*Overall Equipment Effectiveness*, Eficiência Global dos Equipamentos), e determinação de objectivos;
- Análise dos fenómenos e revisão dos factores associados.
- Execução da análise *TPM*.
- Busca do perfil ideal do equipamento e da produção.

Este pilar está voltado para a constante actuação nos problemas e potenciais melhorias dos equipamentos.

2. Manutenção autónoma

- Execução dos oito passos da manutenção autónoma: limpar, localizar as fontes de sujidade, tornar o equipamento mais fácil de limpar, padronizar as actividades de manutenção, aprender as práticas de inspecções gerais, conduzir a inspecção autónoma, organizar áreas de trabalho e iniciar a verdadeira auto-gestão.

Este é o pilar principal no qual se baseia este trabalho, e abarca acções de manutenção executadas pelos operadores de produção, envolvendo, basicamente, as actividades de inspecções, limpeza, afinações, verificação visual, entre outras de simples execução.

3. Manutenção planeada

- Manutenção diária.
- Manutenção baseada na condição.

- Melhorias para o aumento da expectativa da vida em serviço.
- Controlo das peças de reposição.
- Análise de falhas e prevenção da reincidência.
- Controlo da lubrificação.

Este pilar significa realizar o planeamento das acções preventivas de manutenção, com o objectivo de manter a disponibilidade das instalações, aumentando a fiabilidade, a manutenibilidade, prevenindo assim desta maneira as indesejadas paragens dos equipamentos e, conseqüentemente, das actividades de produção.

4. Formação e educação

- Passos para a manutenção básica.
- Utilização de ferramentas.
- Manutenção de transmissões.
- Prevenção de fugas.
- Manutenção do equipamento pneumático e óleo-hidráulico.
- Manutenção de sistemas eléctricos.

Este pilar é utilizado para ampliar o conhecimento técnico dos profissionais de manutenção e de produção, envolvidos com os equipamentos de produção. Como Educação, proporciona a modelagem destes profissionais, fornecendo-lhes uma outra maneira de ver e entender os processos, através de uma mudança de comportamento.

5. Gestão inicial dos equipamentos

- Determinação dos objectivos de projecto e de desenvolvimento:
- Fácil de produzir.
- Fácil de garantir qualidade.

- Fácil de manter (manutenibilidade).
- Estudo do LCC (Custo do Ciclo de Vida).
- Caderno de encargos para a aquisição de novos equipamentos.
- Controlo inicial de equipamentos e produtos.

Este pilar propõe um sistema de organização inicial da participação em novos projectos de equipamentos e instalações, com o objectivo de eliminar prováveis falhas que poderão comprometer o rendimento. É fundamental que nesta fase sejam expostas pelos profissionais da manutenção e da produção, todas as lições aprendidas e adquiridas pela vivência diária com os equipamentos e seus problemas técnicos e soluções encontradas.

6. Manutenção da qualidade

- Confirmar o padrão para as características da qualidade, reconhecer as causas dos defeitos e avaliar os seus valores reais.
- Assegurar a qualidade do produto.
- Analisar o processo e a sua influência na qualidade.
- Investigar e analisar as não conformidades.
- Determinar a influência do material, da mão-de-obra e das máquinas na qualidade.

Este pilar actua basicamente nas falhas e nos processos que afectam a qualidade do equipamento e do produto .

7. Eficiência nos escritórios

- Actividades e manutenção autónoma
- Melhoria individual e contínua.

Este pilar está voltado para a melhoria dos processos administrativos, tendo como objectivos o melhoramento do fluxo de documentos, a qualidade de informações, a redução do desperdício de tempo e a agilidade dos processos burocráticos.

8. Higiene, segurança, saúde e controlo ambiental

- Medidas de segurança para protecção dos operadores em relação aos acidentes de trabalho, tornando a operação segura.
- Promoção de um ambiente saudável de trabalho (ruído, vibração, pó).
- Cuidar da saúde e higiene dos colaboradores.

Este pilar exerce um papel fundamental em relação aos envolvidos no ambiente da produção. Exige uma gestão preventiva, que envolva continuamente acções de formação e a consciencialização dos colaboradores. Na elaboração de projectos de equipamentos e instalações, devem ser consideradas, através da elaboração de instruções, os procedimentos e os dispositivos que preservem a integridade dos operadores e do meio ambiente.

2.2.1.2 – Manutenção Autónoma

A manutenção autónoma consiste em desenvolver nos operadores o sentido de propriedade e zelo pelos equipamentos, assim como a capacidade de inspeccionar e detectar problemas na sua fase inicial, e, inclusivamente, realizar pequenas reparações, ajustes e regulações.

Em termos práticos, significa que a manutenção autónoma contribui para o fim da barreira entre a área de produção e a área de manutenção, ou seja, é necessária uma colaboração e participação de ambas as partes. A abrangência das actividades de manutenção autónoma depende da divisão de trabalho em cada empresa.

No caso em que o operador de produção trabalha num determinado equipamento, o processo de manutenção autónoma fica simplificado já que o processo de qualificação, desenvolvimento das capacidades, adaptação e vivência do operador com o equipamento é mais simples, pois normalmente envolve uma quantidade menor de componentes mecânicos ou eléctricos. O processo de manutenção autónoma tende a ser mais complexo para o operador de produção, a partir do momento em que ele trabalha numa equipa de produção, que pratica o sistema de job-rotation, onde estão envolvidos vários tipos e modelos de equipamentos, e que exigem um processo de qualificação muito bem elaborado, para permitir que os operadores envolvidos tenham capacidades para praticarem uma política de manutenção autónoma com segurança e conhecerem cada equipamento no qual actuam, não só quanto ao processo de funcionamento para que ele possa produzir, mas também quanto à função dos principais componentes e sistemas que compõem esses equipamentos.

A responsabilidade pela manutenção autónoma vai além do envolvimento do operador de produção, na medida em que ela é sustentada também pelos envolvidos indirectamente com o processo de produção. Como exemplo, têm-se os ferramenteiros, controladores de qualidade e prestadores de serviço, que podem interferir no bom funcionamento das instalações, e necessitam igualmente de serem envolvidos no processo de qualificação, contudo com uma visão mais generalista. Estes profissionais que possuem contacto directo com os equipamentos de produção podem, na execução das suas atribuições, em circunstâncias diversas, provocarem algum tipo de dano – por exemplo, se não estiverem qualificados para entrar numa estação automática, podem danificar componentes por desconhecimento, o que propicia paragens de produção, compromete a disponibilidade da instalação bem como a eficiência da manutenção autónoma, colocando em risco a motivação das equipas.

Sintetizando, a manutenção autónoma passa, fundamentalmente, por uma valorização do operador, libertando tempo e energia para que os profissionais de manutenção passem a ser verdadeiros praticantes da engenharia de manutenção.

Um processo de implementação da política de manutenção autónoma compreende sete passos, como se descreve:

1. Limpeza dos equipamentos e instalações

Nesta fase é importante fazer ver ao operador que o conceito de limpeza é uma oportunidade para inspecção, operador esse que começa a conhecer o equipamento em que actua, descobrindo até mesmo a existência de componentes cujas funções, ele desconhecia ou nem sequer sabia que existiam.

As formações muitas vezes não são suficientes para que o operador conheça e aprenda todos os detalhes de cada equipamento. Por isso, esta etapa é muito importante para a intimidade da relação pessoa-máquina.

2. Eliminação das fontes de sujidade e locais de difícil acesso

O objectivo desta fase consiste em consolidar a limpeza conseguida no passo anterior, uma vez que, durante as actividades de limpeza, são detectadas diferentes fontes e pontos de sujidade que tornam a limpeza, inspecção e lubrificação muito difíceis de serem realizadas.

3. Elaboração de procedimentos de manutenção básicos

Tem por base a determinação de procedimentos básicos de manutenção autónoma, para se evitar a deterioração acelerada dos equipamentos.

4. Inspeção Geral

Tem como objectivo desenvolver habilidades mais específicas e técnicas nos operadores, permitindo através da formação que eles passem a conhecer os detalhes e os pontos mais críticos dos equipamentos em que actua. Este passo é muito importante, já que os operadores devem obter formação e conhecimentos relacionados com electrotecnia, hidráulica, pneumática, etc., proporcionando o desenvolvimento de

capacidades não só de identificação de falhas mas também de definição das suas causas, e actuarem em conjunto com as equipas de manutenção.

5. Inspeção Autónoma

É, nesta fase, que o operador executa as actividades de manutenção autónoma com total efectividade, utilizando os conhecimentos adquiridos nas fases anteriores assim como os respectivos procedimentos, previamente elaborados. Também deve ser previsto que, nesta fase, sejam feitas inclusões de novos itens de verificação, como resultado da inspecção-geral ocorrida na fase anterior.

6. Uniformização

É a fase de consolidação dos trabalhos nos equipamentos e no local. Tem por base a eliminação de actividades que não agregam valor e optimização de tempos de movimentação, através da reorganização do lay-out.

7. Gestão Autónoma

Após a consolidação dos passos anteriores, inicia-se a fase da gestão autónoma, que permite ao operador actuar em conjunto com a equipa de manutenção, auxiliando no processo de análise e solução de problemas. Os operadores devem ser verdadeiros gestores de actividades, actuando com total esforço, para que o ciclo não seja interrompido.

Como já foi referido, a manutenção autónoma é realizada pelos próprios operadores, e constitui uma ferramenta muito eficaz de manutenção preventiva e preditiva.

A manutenção autónoma é uma forma de reduzir os custos com pessoal de Manutenção e aumentar a vida útil dos equipamentos, concentrando-se na limpeza, lubrificação, afinações e inspecções diárias.

Neste processo, cabe à manutenção identificar o índice de fiabilidade de cada equipamento e do processo como um todo, e também como essa fiabilidade pode ser

melhorada. Pela sua característica científica, requer uma equipa de manutenção mais especializada para o desenvolvimento dos estudos de fiabilidade, sendo de salientar que um bom estudo de fiabilidade pode conferir ao sistema uma maior racionalidade na aplicação dos recursos destinados à manutenção e controlar melhor o stock de peças, as ordens de serviço e as paragens programadas.

O que hoje em dia se espera nas empresas modernas é uma “união” entre produção e manutenção, com o objectivo de melhorar a qualidade, a produtividade, reduzir os desperdícios, e melhorar a eficiência global dos equipamentos através de um trabalho conjunto.

O êxito dependerá da capacidade, da responsabilidade, do compromisso, da vontade de mudança, da competência, e da qualificação conseguida através da formação.

2.2.1.3 – Conceito dos 5 S’s

O Programa 5 S’s, também conhecido como *housekeeping*, é uma técnica reorganizadora das empresas. Foi desenvolvido com o objectivo de transformar o ambiente das organizações e as atitudes das pessoas. Da aplicação deste programa resulta uma melhoria significativa da qualidade de vida dos colaboradores, para além de se reduzirem desperdícios e custos, de onde resultarão, por consequência, aumentos significativos da produtividade das empresas.

Poder-se-á afirmar que a aplicação deste programa é como praticar-se bons hábitos ou ter-se bom senso. Apesar da simplicidade dos conceitos e da facilidade de aplicação em termos práticos, a sua implementação efectiva não é fácil, uma vez que a base dos seus conceitos representa a mudança de atitudes e hábitos das pessoas, por vezes demasiadamente enraizados. Essa mudança exigirá uma grande formação por parte de todos os intervenientes da empresa, característica que nem sempre se encontra no seio das empresas.

Observa-se que ainda existem muitas empresas que não compreenderam o que significa praticar este conceito, e limitam-se apenas à limpeza das áreas visíveis na produção e das superfícies aparentes dos equipamentos, etc., e por não praticarem correctamente, não colhem os resultados esperados, acabando por desistir por considerarem erradamente que se trata de mais uma teoria.

Conforme se referiu anteriormente, o conceito básico desta metodologia consiste na qualidade de vida dos recursos humanos, através da criação de melhores condições de trabalho, resultando numa maior produtividade obtida com maior qualidade. Esta metodologia surgiu das iniciais das seguintes cinco palavras de origem japonesa: **SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE**, que têm, respectivamente, os seguintes significados:

SEIRI – organização e utilização. Manter no local de trabalho apenas o material, ferramentas e equipamentos estritamente necessários, separando assim o útil do inútil. Apresenta os seguintes benefícios:

- 1 Optimização do local de trabalho.
- 2 Maior rapidez na procura do material necessário.
- 3 Remoção do desnecessário e/ou do obsoleto.
- 4 Conhecimento com exactidão do material existente.

SEITON – ordenação e arrumação. Manter no local de trabalho o material, as ferramentas e os equipamentos de forma organizada, isto é, cada peça deverá ter o seu local específico de arrumação. Apresenta os seguintes benefícios:

- 1 Diminuição dos riscos de acidentes.
- 2 Diminuição de stocks e de movimentação de peças e equipamentos.
- 3 Conhecimento real do material disponível.

4 Melhorias no controlo visual.

5 Rapidez na procura de peças.

SEISO – limpeza. Trabalhar tendo o cuidado em manter limpos o local e o material de trabalho, e procurar eventuais causas que possam diminuir o rendimento de trabalho. Apresenta os seguintes benefícios:

1 Redução dos custos de manutenção.

2 Aumento da motivação dos operários.

3 Aumento da vida útil das ferramentas e dos equipamentos.

4 Ambiente de trabalho mais agradável.

SEIKETSU – padronização e higiene. Manter todos os sectores da empresa com as mesmas características, através da combinação de SEIRI, SEITON e SEISO. Apresenta os seguintes benefícios:

1 Maior entendimento entre os colaboradores da empresa.

2 Aumento da integração entre diferentes áreas.

3 Aumento do controlo visual.

4 Aumento do bem-estar dos colaboradores.

5 Aumento da motivação.

6 Optimização do tempo laboral.

SHITSUKE – auto-disciplina. Representa a auto-disciplina através da interiorização de bons hábitos e de bons costumes, tratando igualmente da actualização constante de conhecimentos por parte de todos os intervenientes no processo produtivo. Apresenta os seguintes benefícios:

1 Aumento das inter-relações.

2 Expansão da criatividade.

3 Cumprimento das normas de procedimentos definidos.

4 Consciencialização de valores éticos e morais.

5 Melhorias no desenvolvimento profissional.

6 Ascensão na carreira profissional.

7 Redução dos acidentes de trabalho.

2.2.1.4 – Eficiência Global de um Equipamento

Após o início da implementação do TPM, as empresas recorrem a vários tipos de indicadores, que permitem avaliar o decorrer de todo o processo, incluindo o cumprimento dos objectivos definidos. Do universo de indicadores comuns, são referidos alguns exemplos, bem como o processo de cálculo dos dois mais utilizados.

“**OEE** – *Overall Equipment Effectiveness*” (Eficiência dos Equipamentos);

“**MTBF** – *Mean Time Between Failures*” (Tempo Médio Entre Falhas);

“**MTTR** – *Mean Time To Repair*” (Tempo Médio De Reparação);

“**CCP** – *Cost per Piece*” (Custo por Peça);

“**BTS** – *Build to Schedule*” (Peças Feitas segundo o Planeamento);

“**SHARP** – *Safety & Health Assessment & Review Process*” (Avaliação da Segurança e da Saúde e Revisão do Processo);

TRS – Taxa de Rendimento Sintética.

Para o cálculo da OEE – Eficiência dos Equipamentos e da TRS – Taxa de Rendimento Sintética, procede-se da seguinte forma:

OEE – Eficiência dos Equipamentos

Este parâmetro é uma função directa de três parâmetros de aferição, sendo calculado através da seguinte equação:

$$OEE = Do \times Ro \times Tq$$

onde Do representa a disponibilidade operacional, Ro representa o rendimento operacional e Tq representa a taxa de qualidade.

Disponibilidade Operacional Do

O principal objectivo da Função Produção relativamente aos equipamentos é ter a máxima disponibilidade para produzir. Na prática, como é sabido, o tempo decorrido entre acções de manutenção e a duração dessas acções condicionam a disponibilidade dos equipamentos e impõem, por conseguinte, restrições à produção. A Disponibilidade Operacional de um equipamento é então definida através da seguinte expressão:

$$Do = \frac{MTBM}{MTBM + MDT}$$

representando $MTBM$ o Mean Time Between Maintenance (Tempo Médio Entre Acções de Manutenção), e MDT o Mean Maintenance Downtime (Tempo Médio de Paragens Para Acções de Manutenção). Por conseguinte, para um determinado período

de tempo (valor médio), igual a $MTBM + MDT$, o tempo útil médio de funcionamento corresponderá a $MTBM$. Por outro lado, as paragens não programadas, que não se encontram incluídas nesta definição, devem-se sobretudo aos seguintes grupos de factores:

- Avarias aleatórias, mudanças de produção, “setups”, afinações, e regulações.
- Ausência dos operadores, falta de matérias-primas e cortes de energia eléctrica.

Rendimento Operacional R_o

Este rendimento é uma função das perdas relacionadas com as reduções de velocidade que se possam verificar no processo produtivo, sendo dado pela seguinte expressão:

$$R_o = \frac{TBF}{TTF}$$

representando TBF o Tempo de Bom Funcionamento, e TTF o Tempo Total de Funcionamento. O Tempo de Bom Funcionamento TBF corresponde à diferença entre o Tempo Total de Funcionamento TTF e o Tempo de Funcionamento Degradado TFD , correspondente ao somatório dos tempos de pequenas paragens, de funcionamento em vazio, e de degradação do tempo de ciclo do equipamento. Por conseguinte, como se tem:

$$TBF = TTF - TFD$$

Virá ainda:

$$R_o = \frac{TTF - TFD}{TTF}$$

Como o Tempo Total de Funcionamento TTF é igual à diferença entre o Tempo de Funcionamento TDF e o Tempo de Paragens não Programadas TPN, ou seja, o tempo correspondente a pequenas paragens devidas a avarias aleatórias, mudanças de produção, afinações, ausência do operador, e faltas de energia eléctrica. Assim resulta:

$$TTF = TDF - TPN$$

Obtendo-se finalmente para a expressão do Rendimento Operacional:

$$Ro = \frac{TDF - TPN - TFD}{TDF - TPN}$$

Taxa de Qualidade Tq

A Taxa de Qualidade de operação do equipamento depende das perdas de produção associadas directamente aos produtos fabricados com defeito, isto é, não obedecendo aos padrões previamente estipulados. É contabilizada através da seguinte expressão:

$$Tq = \frac{PSD}{PTF}$$

sendo PSD o número de produtos bem fabricados, isto é, sem defeitos, e PTF o número total de produtos fabricados.

TRS – Taxa de Rendimento Sintética

É outro parâmetro importante de avaliação do desempenho do modelo de manutenção TPM, sendo dado através da seguinte expressão:

$$TRS = \frac{D}{A} = \frac{B}{A} \times \frac{C}{B} \times \frac{D}{C}$$

Onde:

A – Tempo teórico máximo possível de funcionamento.

B – Tempo teórico máximo possível de funcionamento deduzido dos tempos de paragem motivados por avaria ou para mudança de peças devido a uma mudança de produto fabricado.

C – Tempo bruto de funcionamento deduzido das perdas devidas a um menor desempenho dos equipamentos (paragens momentâneas, diminuição de cadência).

D – Tempo líquido de funcionamento deduzido das perdas por “não qualidade”.

Deste modo tem-se:

$$\frac{B}{A} = \textit{Taxa Bruta de Funcionamento}$$

$$\frac{C}{B} = \textit{Taxa de Desempenho}$$

$$\frac{D}{C} = \textit{Taxa de Qualidade}$$

As actividades de manutenção e de operação exercem uma influência directa nos indicadores citados, o que demonstra a estreita relação da influência da Manutenção Autónoma e do conceito dos 5S's nos índices de disponibilidade, de desempenho operacional, e de qualidade.

2.2.1.5 – Resultados da Implementação do TPM

Antes de mais, o sucesso da implementação do modelo TPM depende da formação do capital humano da empresa, o que exige um esforço de formação a todos os níveis, diferenciada em intensidade e conteúdo, de acordo com o nível de gestão a que se destina.

Para os administradores, o seu conteúdo aborda as linhas gerais do modelo, as etapas da sua implementação, e o papel dos directores em todo o processo.

Para os quadros, a formação incide nos princípios, nas etapas, nos conceitos básicos, e na metodologia específica do sistema.

A formação dos operadores de produção e de manutenção, é dividida em etapas, avançando progressivamente à medida que os conhecimentos ministrados em cada etapa vão sendo assimilados. A formação incide sobre as normas e os padrões de execução de operações de limpeza, lubrificação, e ajustamentos do equipamento e, ainda, sobre a detecção e análise de avarias.

Há três razões principais pelas quais o modelo TPM se difundiu tão rapidamente na indústria japonesa, estando agora o mesmo a acontecer em todo o mundo: i) garante resultados drásticos, ii) transforma visivelmente os lugares de trabalho, iii) eleva o nível de conhecimento dos trabalhadores da produção e da manutenção.

A nível industrial, existem melhorias significativas após a sua implementação, devidas basicamente aos seguintes factores: i) redução de avarias nos equipamentos, com o conseqüente aumento da disponibilidade operacional; ii) minimização dos tempos de inactividade dos equipamentos; iii) redução do número de paragens aleatórias; iv) redução do número de produtos fabricados com defeitos; v) elevação da produtividade; vi) redução de custos; vii) redução de stocks de peças para manutenção (consumíveis, sobresselentes, reserva) e de produtos fabricados.

O modelo TPM permite igualmente melhorar o ambiente de trabalho, transformando as instalações normalmente sujas, com poeiras, óleos derramados, objectos não arrumados, lixos e detritos, num ambiente agradável e seguro, de onde resulta o aumento do bem-estar dos meios humanos, para além de eliminar tempos desperdiçados desnecessariamente na procura de ferramentas e objectos de trabalho, não arrumados convenientemente.

A elevação do nível de conhecimentos assim como a elevação das capacidades técnicas dos meios humanos afectos à produção e à manutenção, iniciam-se à medida que as actividades da TPM vão sendo realizadas e, ao surgirem os primeiros resultados

positivos, a motivação desses meios humanos aumenta, contribuindo para uma melhor integração no trabalho e para o aumento de sugestões de melhorias do processo produtivo por parte dessas pessoas. A maior transformação ocorre sobretudo nos operadores, na medida em que a TPM ajuda esses operadores a entender melhor os equipamentos com que trabalham no seu dia-a-dia, e a contribuir directamente para as actividades de manutenção directa. Ou seja, dá-lhes a oportunidade de fazerem novas descobertas, de adquirir novos conhecimentos, e de desfrutar de novas experiências, reforça a sua motivação, gera o seu interesse e preocupação pelos equipamentos, e alimenta o seu desejo de manter os equipamentos em óptimas condições de funcionamento.

A introdução do modelo TPM representa uma das grandes evoluções da abordagem produtiva focada nas actividades de manutenção, e constitui um factor decisivo para as empresas que enfrentam indisponibilidades elevadas em produtos fabricados, devido em grande parte a quebras no funcionamento dos seus equipamentos, motivadas pela existência de posturas de manutenção completamente inadequadas.

Resumindo, com a implementação do modelo TPM espera-se o seguinte:

- 1 - Gestão de stocks com custos minimizados.
- 2 - Melhorias nas qualidades técnicas dos meios humanos, desenvolvidas através de planos de formação e educação, com vista a aumentar o grau de motivação e a consciência profissional.
- 3 - Incentivo da análise de riscos e de avarias, à medida que os meios humanos afectos às actividades de produção e de manutenção forem evoluindo, técnica e profissionalmente.

Quando se está a projectar a implementação do modelo TPM, deve-se começar pela formação de todos os intervenientes, como já foi referido. Essa fase é extremamente importante, para que todos tomem consciência das mudanças que irão acontecer com a adopção de uma metodologia revolucionária. No início, geram-se problemas, receios e

más vontades, uma vez que, provavelmente, ninguém estará preparado para mudanças tão radicais. É fundamental que se interiorize em todos os trabalhadores a sua importância, pois, só assim, será possível obter-se todo o seu apoio, e, por outro lado, responsabilizá-los pelos seus actos. É esta a grande vantagem da filosofia TPM, uma vez que os restantes benefícios advirão da consciencialização e da participação de todos na procura de um objectivo único e comum.

2.2.2 – Modelo RCM – Manutenção Centrada na Fiabilidade

Em função das grandes mudanças que ocorreram nas últimas décadas, aumento do número e diversidade de equipamentos que necessitam ser conservados, sistemas cada vez mais complexos, novas técnicas de manutenção, maiores responsabilidades atribuídas à Função Manutenção, etc., os responsáveis por equipas de manutenção sentiram a necessidade de adoptar um método de trabalho que sintetizasse os novos avanços num modelo coerente, modelo esse que permitisse avaliar os novos desafios e aplicar os novos recursos disponíveis, de uma forma mais racional.

A “RCM – Reliability Centred Maintenance” (Manutenção Centrada na Fiabilidade) foi considerada como a metodologia mais adequada, pois baseia-se nesta filosofia de trabalho, e já foi amplamente testada durante um longo período de tempo, e em vários segmentos da indústria.

A sua metodologia determina uma convergência de objectivos e de esforços da Função Produção e da Função Manutenção, nomeadamente através do seu envolvimento em trabalho de grupo, o que gera uma dinâmica e uma motivação dos elementos envolvidos, o que, seguramente, contribui para os bons resultados que a sua aplicação tem evidenciado.

A implementação deste modelo é concretizada através da constituição de grupos de trabalho multidisciplinares e multifuncionais, constituídos por elementos da Função

Produção e da Função Manutenção, provenientes de diversos níveis hierárquicos, com prévia formação geral na metodologia RCM e nas respectivas técnicas aplicáveis, apoiados por um especialista no modelo, que identificam em primeiro lugar as avarias críticas dos equipamentos, nomeadamente as designadas por “avarias escondidas”, que não afectam de imediato a produção, e por tal, não têm efeitos imediatamente visíveis, mas que podem culminar em graves consequências. Posteriormente, e de uma forma sistemática e devidamente estruturada, analisam as consequências dessas avarias na segurança dos bens e pessoas, na continuidade do processo e no ambiente, através de uma metodologia específica e recorrendo ao apoio de programas informáticos, dispondo de algoritmos que permitem estudar as avarias dos equipamentos, estabelecendo, a posteriori, qual a política de manutenção mais vantajosa a ser aplicada aos equipamentos ou à instalação em causa, tendo em conta os riscos assumidos à partida pela empresa.

O modelo RCM promove, assim, a aplicação de políticas de manutenção fundamentadas no conhecimento completo das funções do equipamento, no contexto em que está a operar, e no conhecimento profundo dos seus tipos de avarias e suas consequências, como resultado do estudo detalhado, por parte dos grupos de trabalho, dos seguintes aspectos:

- Funções do equipamento e seus requisitos padrão;
- Análise das suas avarias funcionais e respectivos tipos e efeitos, através do método “FMECA – Failure Modes Effects and Criticality Analysis” (Consequências dos Tipos de Falhas e Análise das Criticalidades);
- Consequências das avarias na segurança, no ambiente e na produção (avaliação de riscos);
- Definição da política de manutenção aplicando a metodologia específica da RCM à informação previamente obtida, recorrendo a acções de:
 - ✓ Manutenção preventiva;

- ✓ Default, para os casos em que não é possível identificar acções de natureza preventiva, e que incluem inspecções periódicas e o cálculo da sua periodicidade efectuadas aos sistemas de protecção;
- ✓ Manutenção correctiva e modificações.

A implementação da RCM requer então a adopção de uma sequência lógica de etapas, que compreendem a delimitação do sistema objecto da aplicação, a análise funcional pela definição das funções de todos os seus principais componentes e as possíveis falhas funcionais associadas a essas funções, e a utilização da Análise dos Modos e Efeitos das Falhas (FMEA), aplicada às falhas funcionais anteriormente definidas.

As etapas de implementação da RCM podem ser tipificadas do seguinte modo:

Etapa 1 – Delimitação do sistema

Inicialmente, o sistema a ser analisado deve ser delimitado. A partir da selecção dos sistemas ou equipamentos, definem-se as fronteiras e interfaces (entradas e saídas) do objecto da aplicação. A definição de fronteiras é fundamental para o estabelecimento das interfaces com os demais sistemas ou equipamentos que compõem a instalação, não existindo regras definidas para o seu estabelecimento. Cabe ainda realçar que a experiência da equipa de análise e o funcionamento do sistema, é que devem orientar essa delimitação.

Etapa 2 – Análise funcional

Esta etapa compreende a definição clara e exhaustiva de todas as funções e falhas funcionais associadas aos componentes e acessórios do equipamento delimitado para análise. Normalmente, as interfaces de saída, identificadas na etapa anterior, estão associadas a estas funções. Na definição das funções é importante considerar o contexto operacional do equipamento em relação à instalação.

As falhas funcionais são, em princípio, a negação das funções anteriormente definidas. Por outras palavras, a falha funcional é a incapacidade de um componente ou equipamento ter o desempenho desejado, ou mesmo, realizar o que o usuário tem de expectativa quanto ao desempenho de determinado item.

Etapa 3 – FMEA (Análise dos Modos e Efeitos da Falha)

Nesta etapa, utiliza-se a ferramenta FMEA para identificar os modos de falha (como a falha ocorre) e apurar os efeitos associados a cada um desses modos. A FMEA fornece a caracterização dos modos de falha associados aos componentes e equipamentos, as causas das falhas e os seus efeitos (como a falha se manifesta). Um modo de falha qualquer pode estar relacionado com mais do que uma causa, e o efeito pode igualmente estar associado a uma ou mais causas.

Portanto, já é possível identificar que, para alguns modos de falha considerados não críticos, é recomendável aplicar a manutenção correctiva, mais especificamente, quando as falhas possuem probabilidade de ocorrência remota e consequência pouco relevante, ou frequência alta e consequência irrelevante.

Etapa 4 – Diagrama de decisão

A utilização dos diagramas de decisão representa ferramenta básica para o desenvolvimento desta etapa, pois permite a definição das tarefas de manutenção, que compõem o plano de manutenção, de forma lógica e estruturada.

Etapa 5 – Plano de manutenção

A implementação do plano de manutenção, com as tarefas e respectivas frequências definidas, é a última etapa prevista para a aplicação da RCM. Nesta etapa, procede-se ao agrupamento das tarefas com o intuito de otimizar a utilização dos recursos humanos e minimizar a eventual indisponibilidade associada à execução das actividades de manutenção preventiva. Deve ser salientado que as revisões periódicas

do plano de manutenção ficam facilitadas, pelo facto de se possuir toda a documentação proveniente da implementação da RCM.

É importante referir que o desenvolvimento das etapas anteriormente descritas se fundamenta em informações técnicas especializadas, associadas à participação efectiva de profissionais, em todo o processo de aplicação da RCM. O êxito desta metodologia exige, portanto, um planeamento eficaz de todos os recursos existentes, o que pressupõe a priorização de formas de gestão centradas na valorização do conhecimento.

Pode-se, então, dizer que a RCM se baseia nos seguintes princípios:

- O importante é a função do sistema ou componente e não o tipo do equipamento/componente;
- Alguns equipamentos/componentes apresentam diferentes formas de falha, desde falhas que não afectam a função, até às que podem causar uma catástrofe;
- É necessário executar manutenção preventiva nos equipamentos/componentes cuja função é prioritária;
- Utilizar manutenção preventiva sistemática somente quando a substituição aumentar a fiabilidade do equipamento/componente;
- Ênfase na manutenção condicionada;
- Análise das funções e dos modos de falhas através de grupos multifuncionais de trabalho.

A Manutenção Centrada na Fiabilidade é, portanto, uma metodologia estruturada que procura garantir que o equipamento desenvolva as funções requeridas, segundo os padrões de especificação para o qual foi projectado, levando em consideração o seu contexto operacional. Como se depreende das etapas de implementação desta metodologia, devem ser consideradas sistematicamente algumas questões básicas, em relação a cada um dos itens em análise, conforme se indica no Tabela 2.3.

A partir da sequência de questões básicas, conforme preconizado pela metodologia RCM, são aplicados algoritmos para a avaliação de consequências e de selecção das formas de manutenção mais adequadas a cada modo de falha, obtendo-se, o plano de manutenção a ser implementado, após consideração dos aspectos técnicos e económicos.

A RCM configura-se como um recurso estratégico organizacional, da área de manutenção, que introduz uma mais-valia no processo produtivo na medida em que incentiva o surgimento e a disseminação do conhecimento. Sendo assim, possibilita uma melhoria contínua do desempenho técnico dos equipamentos, através da participação dos profissionais envolvidos, resultando numa maior disponibilidade, fiabilidade e, conseqüentemente, numa optimização dos custos operacionais.

De entre as diferentes metodologias aplicadas à área da manutenção, a Manutenção Centrada na Fiabilidade tem obtido um destaque crescente, ao ser adoptada por empresas de diversos sectores industriais. A análise e aplicação da RCM focam as funções dos equipamentos e dos sistemas, no seu contexto operacional, os modos de falhas e as suas consequências, caracterizando-se como uma importante metodologia para a definição estruturada dos planos de manutenção.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que este modelo visa alcançar o melhor desempenho operacional, ou seja, a máxima disponibilidade e fiabilidade das instalações, com custos operacionais adequados. Além disso, destaca-se uma criteriosa avaliação das consequências das falhas para a segurança, para o meio ambiente e para o processo produtivo.

| Itens De Análise | Questões Básicas |
|---|---|
| Identificação Das Funções | Quais São As Funções E Os Padrões De Desempenho No Contexto Operacional Actual? |
| Identificação Das Falhas Funcionais | De Que Forma O Equipamento Falha No Cumprimento Das Suas Funções? |
| Identificação Dos Modos De Falha | Como Ocorre A Falha Funcional? |
| Identificação Dos Efeitos Das Falhas | De Que Forma A Falha Se Manifesta? |
| Identificação Das Consequências Das Falhas | Qual É A Relevância De Cada Falha? |
| Definição Das Tarefas De Manutenção | O Que Pode Ser Feito Para Prevenir Cada Falha? |
| Reprojectar Ou Operar Até Que Se Verifique A Avaria | O Que Pode Ser Feito Se Não For Encontrada Uma Tarefa Preventiva Adequada? |

Tabela 2.3 – Questões básicas para aplicação da RCM.

CAPÍTULO

3

ABB Portugal – Caso de Estudo

A empresa ABB Portugal integra o Grupo ABB, que se tornou líder em tecnologias de energia e automação. O Grupo ABB opera em cerca de 100 países e emprega aproximadamente 120 000 colaboradores directos.

Em 1988 os Grupos ASEA, da Suécia, e BBC-Brown Boveri da Suíça decidiram juntar-se para formar a ABB, Asea Brown Boveri, dando origem a um dos maiores grupos de empresas no mundo.

Um historial valioso iniciado em finais do séc. XIX, cheio de notáveis investigações e inovações tecnológicas, algumas das quais marcos mundiais na história do desenvolvimento das engenharias electrotécnica e mecânica, está por trás do prestigiado Grupo ABB. Destaca-se o pioneirismo na fabricação de alternadores, transformadores e motores, no transporte de energia em corrente contínua de alta tensão (HVDC), no projecto e fabricação do primeiro robot industrial.

Em Portugal, reflectindo as características do mercado local, a ABB cresceu principalmente a partir dos anos 50, cedo iniciando importantes acordos de cooperação técnica que possibilitaram à indústria electromecânica pesada significativa fabricação nacional, envolvendo apreciável transferência de tecnologia da Asea e Brown Boveri (hoje ambas ABB) da Suécia e da Suíça para Portugal. Mais tarde, nos anos 90, a ABB geriu e deteve o controlo accionista dessa mesma indústria portuguesa que ajudara a

emergir com sucesso nos anos 60 a 90 como resposta à necessidade de equipar o país com a infra-estrutura produtiva energética e industrial adequadas. Como consequência, surge a tecnologia ABB nos grandes alternadores e motores de alta tensão da maior parte das centrais de produção hidroeléctrica e termoeléctrica nacionais, e ainda em equipamentos para o transporte e distribuição de energia. Na indústria de processo – nomeadamente da pasta e papel, cimentos, química, petrolífera, petroquímica – os produtos e sistemas ABB têm assinalável presença, o mesmo podendo dizer-se para a infra-estrutura portuária e do transporte ferroviário.

A ABB em Portugal tem actualmente cerca de 400 funcionários e 95 milhões de Euros de volume de negócios anual.

3.1 – Presença da ABB em Portugal

Em Portugal a ABB possui instalações em Oeiras (sede), Perafita, Porto e Coimbra, como se apresenta no mapa da Figura 3.1.



Figura 3.1 – Localização das instalações da ABB em Portugal.

As instalações têm vindo a ser progressivamente adequadas ao crescimento da Empresa e à funcionalidade que os vários departamentos necessitam para desenvolverem de uma forma sustentada a sua actividade. Nas figuras que se seguem (Figura 3.2 e Figura 3.3), mostram-se as instalações da sede em Oeiras e da delegação da ABB *Service* em Coimbra, onde se situa o departamento de manutenção de drives (conversores de frequência/variação de velocidade) e *Field Service*.



Figura 3.2 – Instalações da ABB Portugal em Oeiras (sede).



Figura 3.3 – Instalações da ABB Portugal em Coimbra (Delegação).

3.2 – Organização em Portugal

Em Portugal, a empresa encontra-se presentemente organizada em cinco áreas de negócio, muito devido ao seu crescimento, sendo estas:

- Sistemas de energia;
- Produtos de energia;
- Produtos de automação;
- Engenharia, gestão e serviços de manutenção;
- Robótica.

Cada área de negócio tem a sua actividade bem definida, oferecendo deste modo soluções globais aos clientes, que vão desde a venda do universo de produtos da marca ABB, passando pelo comissionamento e assistência técnica e culminando em muitos casos, em projectos chave na mão com manutenção incluída, envolvendo deste modo diferentes departamentos e áreas de negócio em simultâneo.

No que respeita ao universo de produtos comercializados pela ABB em Portugal, pode ser consultado no site da empresa, <http://www.abb.pt>, o guia de produtos e serviços para as áreas de tecnologias de energia e automação, entre outras informações.

3.3 – Referências de Clientes

Em Portugal, a empresa tem clientes em diversos sectores industriais, como por exemplo, indústrias de produção de pasta de papel e papel, indústrias de produção de cimento e derivados, indústrias de fundição, indústrias de exploração de minérios, indústrias de transformação de produtos alimentares, indústrias farmacêuticas, indústrias vidreiras, indústrias cerâmicas entre outras.

Do vasto leque de clientes, fazem parte, por exemplo:

- CELBI;
- Grupo PORTUCEL SOPORCEL;
- Grupo CIMPOR;
- SIDERURGIA NACIONAL;
- GALP ENERGIA;
- SOMINCOR;
- PIRITES ALENTEJANAS;
- EDP – Central Térmica de Sines;
- AUTOEUROPA;
- LUSO FINSA;
- REPSOL;
- Portos marítimos de Leixões, Figueira da Foz e Sines;
- Grupo SECIL;
- SOLVAY;
- Grupo Águas de Portugal;
- RENOVA;
- CELTEJO;
- Celulose do Caima;
- SOPORGEN;
- ENERGIN;
- SOTANCRO;
- BA VIDRO;
- SANTOS BAROSA;
- GROHE;
- EMA XXI;
- LISNAVE;
- FIT;
- DAI;

- REN;
- SAINT GOBAIN;
- SAMIFI;
- SELENIS;
- SOPAC;
- MARINHA PORTUGUESA;
- EFACEC;
- BRESFOR;
- AQUAFLOW;
- CIMENTOS DE MOÇAMBIQUE;
- CIMENTOS DE GABÉS;
- CONTINENTAL MABOR;
- ABOUT THE FUTURE.

3.4 – Service e serviços prestados pelo Service aos clientes

Atendendo ao assunto abordado ao longo deste trabalho, faz-se uma apresentação mais detalhada do Service, sediado em Perafita e com delegação em Coimbra. O referido departamento foi criado com vista a oferecer aos clientes da ABB serviços altamente especializados na área de assistência técnica e manutenção aos produtos da marca, assim como o fornecimento de peças de reserva. A principal actividade do Service em Coimbra está relacionada com accionamentos e variação de velocidade, ou seja, manutenção, assistência técnica, comissionamento e peças de reserva para conversores de frequência da marca ABB. As restantes áreas abrangidas pelo Service, como por exemplo, motores, turbo-compressores, sistemas e serviços de automação, etc., estão sediados na delegação da ABB Portugal de Perafita – Matosinhos.

A delegação em Coimbra é constituída em termos de recursos humanos, por:

- Quadro Superior – Chefe de Departamento 1
- Quadros Superiores – Engenheiros Electrotécnicos 5
- Quadros Intermédios – Técnicos Especializados 3
- Técnicos Estagiários 1
- Técnicas Administrativas 2

Os serviços prestados pelo departamento, são na sua maioria, efectuados nas instalações dos clientes, onde habitualmente são ou estão instalados os equipamentos que accionam máquinas e equipamentos das instalações industriais. Em determinados casos (equipamentos de menor dimensão), é possível o envio dos equipamentos para Perafita ou Coimbra para serviços de reparação.

Na área de accionamentos e variação de velocidade, a oferta de produtos é enorme, como quase em todas as restantes áreas de negócio da empresa, conforme é possível consultar no site do Grupo ABB.

Importa referir que, na tecnologia de conversores de frequência, a marca ABB é líder de mercado, tendo esta liderança sido adquirida ao longo de vários anos de experiência acumulada com a indústria de pasta de papel e papel. Esta experiência acabou com naturalidade, por se estender a outras áreas industriais em todo o mundo.

3.5 – Tecnologia dos Conversores de Frequência ABB

O princípio de funcionamento de um conversor de frequência ABB (Figura 3.4) é baseado, numa primeira fase, na rectificação da energia eléctrica por vários componentes de hardware (módulos tiristor-díodo, Figura 3.5).

Numa segunda fase, a energia inicialmente rectificadada é armazenada temporariamente num banco de condensadores, e depois modulada por IGBT'S (inversores, Figura 3.6), manobrados por outro hardware, obtendo no final novamente tensão AC, permitindo deste modo regular e controlar a velocidade de motores AC.

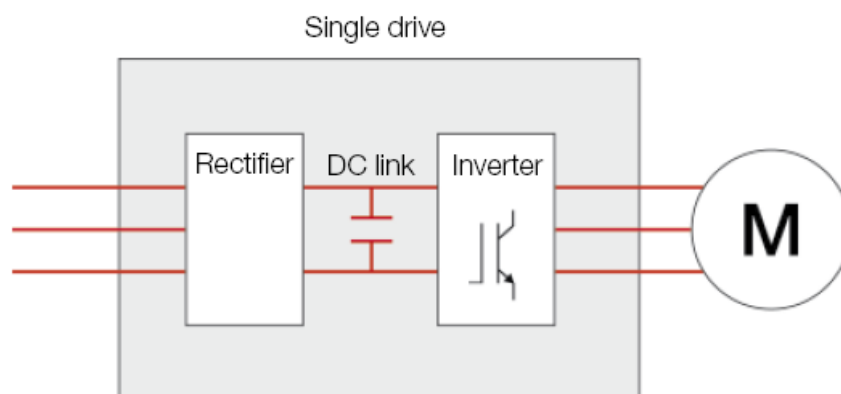


Figura 3.4 – Princípio de funcionamento de um conversor de frequência ABB.



Figura 3.5 – Módulo tiristor-díodo.



Figura 3.6 – Módulo IGBT.

Todo o hardware envolvido na construção de um conversor *Single Drive* (Figura 3.7) é no seu todo controlado por software que é instalado numa carta de hardware, habitualmente designada de carta de comando e controlo.



Figura 3.7 – Duas variantes do produto ACS800 *Single Drive*.

Mais recentemente foi desenvolvido um outro tipo de conversores, designados de *Multidrive* (Figuras 3.8 e 3.9), diferindo dos *Single Drives* no seguinte. A etapa de rectificação é muito semelhante (desenvolvida, contudo, para elevadas potências), diferindo essencialmente na etapa de inversão (Figura 3.10), onde existem vários inversores em paralelo associados ao barramento DC, cada um accionando um motor diferente. As etapas de rectificação e inversão são comandadas e controladas por uma carta de comando e controlo (Figura 3.11), estando estas interligadas por rede de fibra óptica.

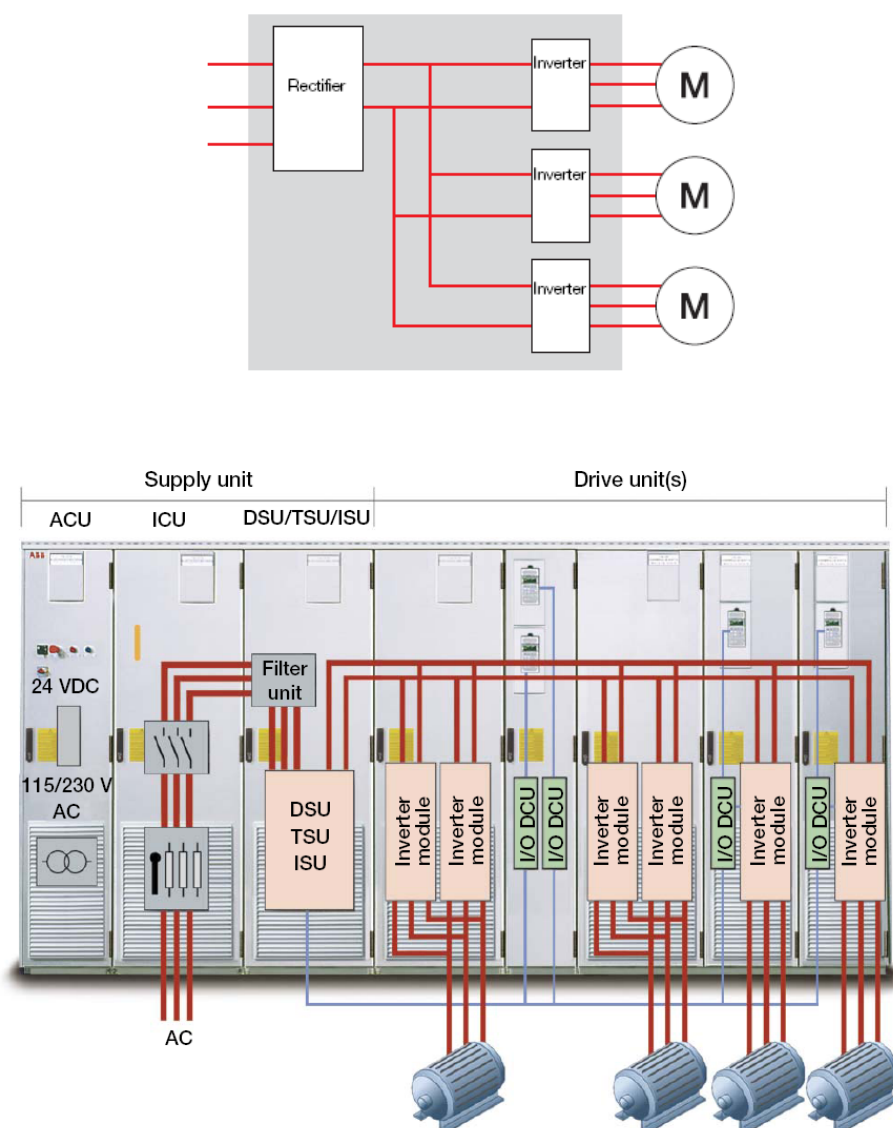


Figura 3.8 – Conversor de Frequência *Multidrive*.



Figura 3.9 – Variante de multidrive.

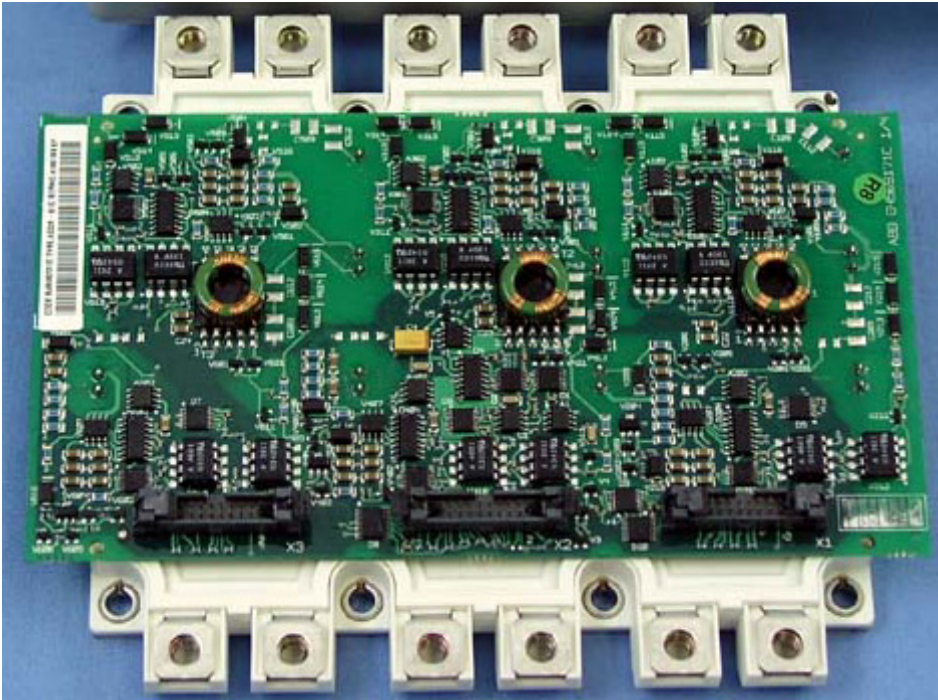


Figura 3.10 – Módulo IGBT, utilizado tipicamente em unidades *Multidrive*.

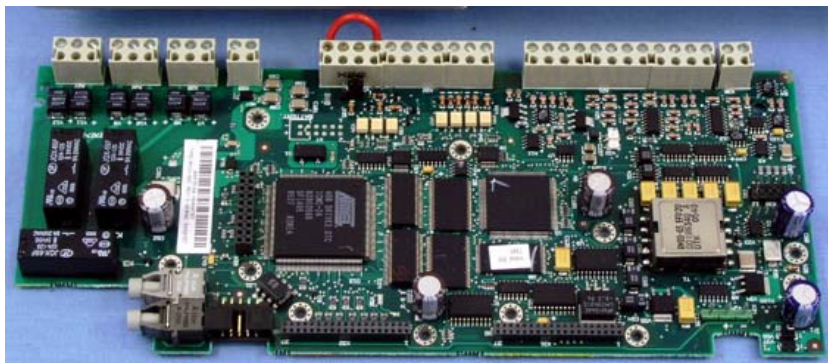


Figura 3.11 – Carta de controlo RMIO-02, para unidades *Single Drive* e *Multidrive*.

Com os *Multidrives* podem-se controlar sistemas de elevada complexidade, como por exemplo uma máquina de papel onde são necessários múltiplos accionamentos em simultâneo, reduzindo de modo muito significativo o espaço necessário à instalação dos accionamentos. Com a tecnologia associada aos *Multidrives* é possível instalar vários módulos em paralelo, para criar equipamentos de elevada potência.

3.6 – Manutenção de Conversores de Frequência ABB

A manutenção de conversores de frequência ABB compreende essencialmente a manutenção preventiva e a manutenção correctiva. A manutenção preventiva é efectuada de modo a evitar a indisponibilidade dos equipamentos, substituindo os componentes susceptíveis de sofrer maior desgaste com a utilização contínua dos accionamentos. A manutenção correctiva é utilizada nas situações de falhas ou avaria dos conversores, quer ao nível do hardware, quer ao nível do software. A fábrica recomenda que seja seguido o plano de manutenção preventiva periódica constante no documento DOCMSACS80001 (Figura 3.12), para o caso do ACS800.

Na manutenção preventiva está ainda envolvida uma manutenção de conservação, que visa a limpeza do hardware (cartas electrónicas, barramentos AC e DC, unidades de ventilação, etc.) dos equipamentos, assim como a inspecção, medição e ensaio de alguns componentes electrónicos e mecânicos de forma a verificar o seu estado de desgaste devido a utilização contínua.

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|--|
| ABB | Maintenance Schedule | | | DOCMSACS80001 | |
| Issued by ABB Oy, Product Support | Date 07.02.2007 | Language en | Revision E | Page 1 (2) | |
| Creator name Kimmo Hirvonen | Distribution | | Public | | |

ACS800 Drives

| | |
|--|---|
| Legend: | |
| Replacement of component (At rated load and ambient conditions) | R |
| Inspection (visual inspection, correction and replacement if needed) | I |
| Performance of on-site work (commissioning, tests, measurements, etc.) | P |

| | Years from start-up | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Start-up | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cooling | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Air Cooled Unit: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Internal/additional cooling fan for ACS800-01/-11/-31,104, IP21 and IP55 | | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R |
| > Cooling fan (ACS800-01/-02/-04/-07/-11/-17/-31/-37/-104/DSU) | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| > Cooling fan for TSU | | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R |
| > Enclosure extension cooling fan (ACS800-02) | | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R | I | I | R |
| > Extra cooling fans inside cabinet (ACS800-x7, ACS800 md) | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| > Extra IP54 cooling fan on roof of cabinet (ACS800-07, ACS800 md) | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| > Liquid-Cooled Unit: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Cooling fans | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| > Add coolant inhibitor | | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I |
| > Heat exchanger | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| > Cooling water pump | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| > Cooling water pipe connections | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Aging | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Electrolytic capacitors (DC circuit) | | | | | | | | | | R | | | | | | | | | R | | | |
| > Memory backup battery replacement in the APBU-xx unit | | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I | I | I | R | I | I | I |
| Connections & Surroundings | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > AINT+ flat cables | | | | | | | | | | R | | | | | | | | | R | | | |
| > Tightness of terminals | | | | | | | I | | | | | | I | | | | | | I | | | |
| > Quick connector of the converter module (ACS800-x7/ and ACS800 md) | | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I |
| > Door filters (IP20 ... 42) | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| > Door filters (IP54 and above) | | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| > Condition of contactors | | | | | | | I | | | | | | I | | | | | | I | | | |
| > Fiber optic cables (connections) | | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I | | | I |
| > Dustiness, corrosion and temperature | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| > Quality of supply voltage | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Improvements | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Based on product notes | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Measurements | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Basic measurements with supply voltage | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |
| Spare Parts | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > Spare parts | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| > DC circuit capacitors reforming | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |

© Copyright 2007 ABB Oy. All rights reserved.

Specifications subject to change without notice.

Figura 3.12 – Plano de manutenção preventiva de conversores de frequência ABB, ACS800.

A manutenção preventiva deve ser executada pelo menos uma vez por ano, dependendo das condições onde se encontra instalado determinado conversor. Em instalações com más condições ambientais de instalação, é recomendável realizar manutenção preventiva a cada quatro meses.

As boas práticas e o fabricante, ABB, recomendam que as unidades sejam instaladas em salas eléctricas com temperatura controlada, abaixo dos 22°C, e preferencialmente pressurizadas. Poderá numa análise preliminar parecer um luxo ou um exagero, mas na realidade, é uma forma excelente de obter uma elevada taxa de disponibilidade dos equipamentos, reduzir as taxas de avaria e falhas de hardware, manter uma boa conservação dos equipamentos e rentabilizar o investimento efectuado num conversor de frequência, sobretudo os de potências consideráveis, cujos custos são muito elevados.

Tendo em conta o documento técnico ABB 3AFE 6479 9819, os cálculos de *MTBF* para unidades em funcionamento são baseados na população total de unidades instaladas e na média de ocorrência de falhas em condições normais de funcionamento.

O cálculo da disponibilidade, *A*, de um equipamento ACS800 é dado por:

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Presentemente os valores de *MTBF* para produtos ACS800 são os seguintes:

- ACS800-01/11/31 – 61,8 anos, 174559 unidades entregues;
- ACS800-02/04/07/17/37 – 36,4 anos, 31064 unidades entregues;
- ACS800 multidrive – 29,0 anos, 20140 unidades entregues.

Com base na experiência prática, os valores de *MTTR* para os produtos ACS800 são os seguintes:

- ACS800-01 – 35min;
- ACS800-02/04 – 1h30min;
- ACS800-07 – 2h;
- ACS800 multidrive – 2h.

3.7 – Exemplos de Problemas Detectados em Manutenção Preventiva

No decurso das manutenções preventivas periódicas efectuadas aos equipamentos, muitas vezes encontram-se situações como as que se documentam seguidamente com algumas imagens.

A situação documentada na Figura 3.13 é uma ocorrência comum, sobretudo em estações de tratamento de águas residuais, ETAR, em virtude do meio ambiente ser muito agressivo (gases, humidade) neste tipo de instalações.

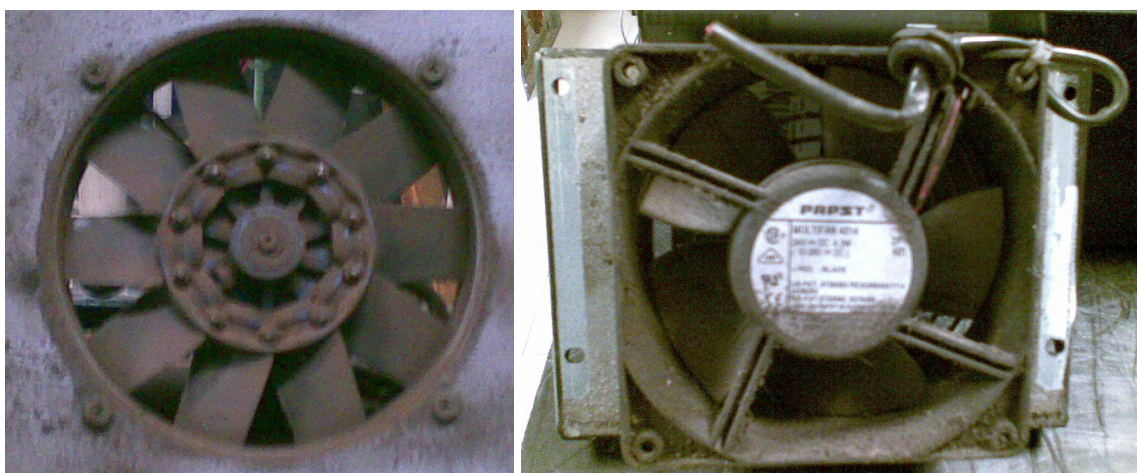


Figura 3.13 – Sujidade, corrosão e mau funcionamento de unidades de ventilação.

Um dissipador de calor em mau estado de conservação ou limpeza, Figura 3.14, é uma situação que levará a mau funcionamento ou mesmo à paragem e avaria do equipamento, em virtude de não se conseguir dissipar em boas condições o calor gerado pelos componentes do circuito de potência, nomeadamente rectificadores e inversores.



Figura 3.14 – Dissipadores de calor dos módulos de potência (rectificação e inversão) entupidos.

Na Figura 3.15 mostra-se um barramento DC comum a alguns módulos inversores em paralelo, que apresenta muita poeira, na zona de aperto apresenta manchas negras, características de pontos quentes, e após observação mais detalhada durante a intervenção de manutenção preventiva ao equipamento, apresentava também inícios de picagem no barramento.

O uso intensivo de equipamentos com ventilação insuficiente, Figura 3.16, leva a uma degradação rápida dos componentes electrónicos que constituem parte do hardware de um conversor de frequência.



Figura 3.15 – Barramento DC com muita sujidade e indícios de pontos quentes e picagem.

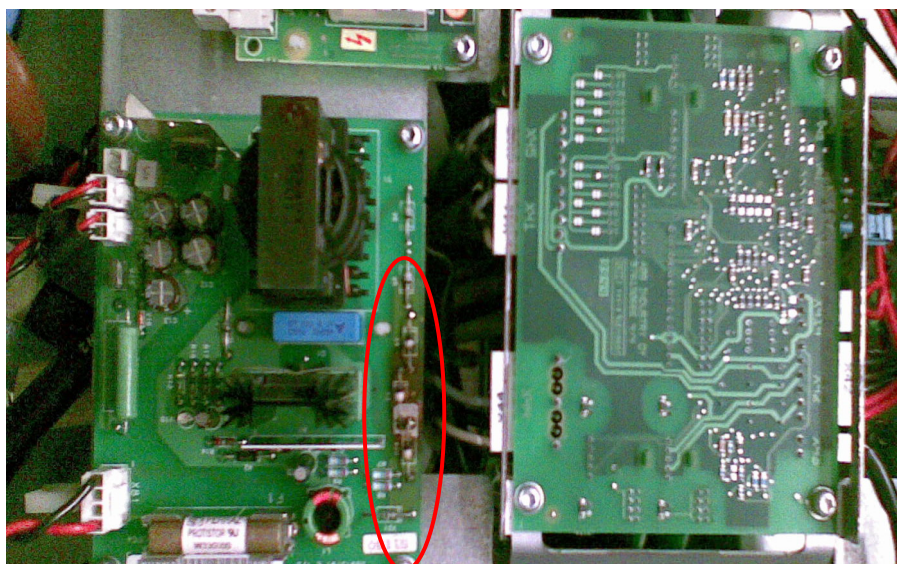


Figura 3.16 – Fonte de alimentação (à esquerda) apresenta indícios de uso intenso com ventilação deficiente.

Os apertos mal efectuados também são causadores de problemas graves, que podem mesmo levar a situações de rebentamento de bancos de condensadores, aparecimento de pontos quentes, entre outras anomalias.

A Figura 3.17 mostra um banco de condensadores com um ponto incorrectamente apertado, que causou ponto quente na zona de aperto, e originou o rebentamento do condensador localizado naquela posição.



Figura 3.17 – Parafuso de um condensador electrolítico com aperto incorrectamente controlado.

Na Figura 3.18, apresenta-se um equipamento em que nunca foi efectuada manutenção preventiva. O estado de sujidade do equipamento é de tal forma que impede uma boa dissipação térmica do calor gerado pelas cartas electrónicas e componentes de potência.

Para além do que a figura documenta, o equipamento apresenta problemas com as unidades de ventilação que mal funcionavam, e com a carta de controlo e comando que possuía as entradas analógicas danificadas.

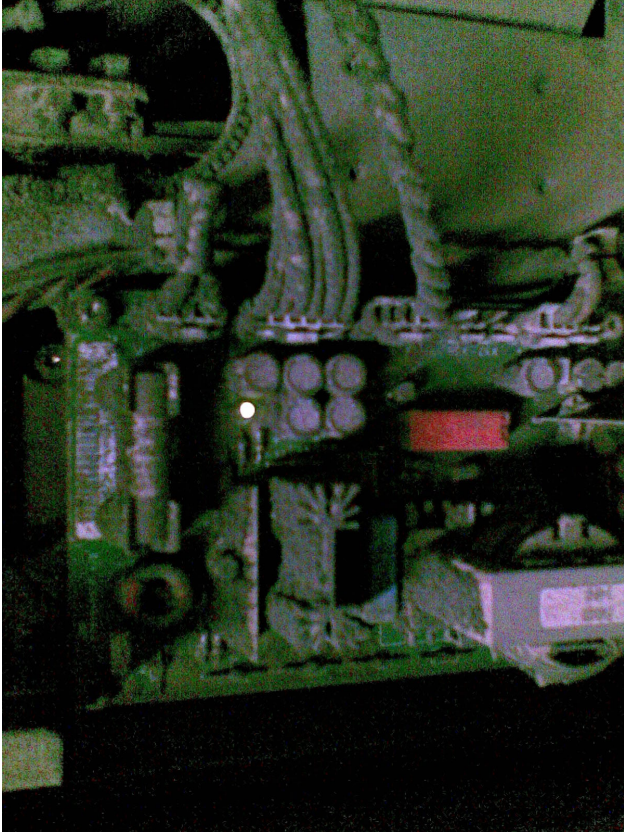


Figura 3.18 – Aspecto de um equipamento em que nunca foi efectuada manutenção preventiva.

CAPÍTULO

4

Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as contribuições desta dissertação sobre o tema da manutenção de conversores de frequência. São, ainda apontadas algumas direcções para futuro desenvolvimento de trabalho de investigação.

4.1 Contribuições

Numa cultura empresarial cada vez mais competitiva, importa mais que nunca, realçar a importância fundamental da manutenção na estrutura das empresas. Com a realização deste trabalho, pretende-se chamar a atenção para que a manutenção de máquinas, equipamentos e instalações industriais seja efectuada com grande rigor e organização, não descurando obviamente os custos associados.

O trabalho realizado sobre o tema da manutenção de conversores de frequência no âmbito de uma empresa do sector eléctrico, conducente à realização desta dissertação, foi norteado pelos seguintes propósitos:

- Realçar, o quanto cada vez mais, é importante fazer manutenção de uma forma rigorosa, controlada e organizada;
- Procurar novas técnicas e métodos de levar a manutenção a bom porto de uma forma cada vez mais eficaz e eficiente;
- Destacar que em equipamentos eléctricos e electrónicos a manutenção também deve ser tida em consideração.

A manutenção executada com rigor, controlo e uma boa organização, representa para a estrutura de uma empresa um valor acrescentado de extrema importância. É pois através de boas práticas de manutenção que equipamentos, máquinas e instalações são conservados e disponibilizados em boas condições operacionais e com níveis de produção aceitáveis.

A procura constante de novos métodos e técnicas de manutenção, é importante na medida em que permite alcançar patamares de qualidade que cada vez mais são exigidos pelo mercado e pelos consumidores. Para tal tem contribuído o trabalho de muitos que se dedicam ao desenvolvimento e aplicação de técnicas de manutenção.

Conclusão

A manutenção de equipamentos eléctricos ou electrónicos deve também ser levada em consideração, em virtude das mais-valias que esta pode trazer. Muitas empresas, simplesmente ignoram a manutenção de conversores de frequência, por exemplo. Assumem que é um mau investimento, verificar periodicamente o estado deste tipo de equipamentos. Na generalidade dos casos em que não é efectuada a manutenção de conversores de frequência, quando surge algum problema com os equipamentos, passados alguns anos de entrada em serviço, os problemas são de tal ordem que a melhor solução é a substituição por unidades novas. A experiência mostra que nestes casos, os equipamentos não duram metade do tempo de um equipamento que faz manutenção preventiva periódica.

Assim, as contribuições desta dissertação foram as seguintes:

- Mesmo em equipamentos eléctricos e electrónicos, é muito importante que sejam realizadas acções de manutenção preventiva periódica;
- As acções de manutenção, sobretudo periódica, devem ser consideradas como acções que visam a disponibilidade máxima dos equipamentos de forma a maximizar os lucros;
- Salientar, que nas pequenas e médias empresas, é de extrema importância criar ou melhorar planos de manutenção com vista a aumentar a competitividade das mesmas, de modo que tenham possibilidades de sobreviver num mercado cada vez mais globalizado e exigente.
- Alertar para o aumento da segurança das instalações industriais, com a prática de manutenções preventivas e correctivas.

4.2 Direcções de Investigação

É possível estabelecer algumas direcções de investigação, seja no âmbito desta dissertação, uma vez que a mesma não esgota os assuntos nela abordados, seja no que diz respeito a novas perspectivas que a própria dissertação deixa em aberto, para futuros trabalhos.

Assim, salientam-se as seguintes direcções de investigação:

- Pesquisa de técnicas de manutenção mais viradas para a manutenção preventiva de máquinas eléctricas e electrónicas;
- Estudar e comparar o ciclo de vida útil de um conversor de frequência que efectua manutenção periódica e um que não efectua;
- Criação de uma base de dados eficaz e eficiente capaz de gerir todos os planos de manutenção e intervenção numa determinada base de conversores de frequência instalados.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

1. ABB, S.A – disponível em www.abb.pt.
2. Assis, Rui de, “ Manutenção centrada na Fiabilidade – Economia das Decisões ”, Lidel, Lisboa, 1997.
3. Assis, Rui de, “ Apoio à Decisão em Gestão da Manutenção – Fiabilidade e Manutenibilidade ”, Lidel, Lisboa, 2004.
4. Cabral, José Paulo Saraiva, Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática..., Lidel, Lisboa, 2008.
5. Cabrita, Carlos e Silva, Carlos “ Organização e Gestão da Manutenção Industrial ”, Edição dos Autores, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2002.
6. Cabrita, Carlos, “ Organização e Gestão da Manutenção em Unidades de Manutenção de Material Circulante Motor Ferroviário, para Tracção Eléctrica Monofásica ”, Edição do Autor, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2003.
7. Cabrita, Carlos, e Silva, Carlos, “ Organização e Gestão da Manutenção Industrial. Aplicação Prática a uma Unidade Fabril de Grande Dimensão ”, Edição dos Autores, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2003.
8. Cabrita, Carlos, “ Manutenção Produtiva Total. Teoria, Métodos, Indicadores de Desempenho ”, Edição do Autor, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2003.
9. Cabrita, Carlos e Fernandes, Carlos, “ Manutenção Centrada na Fiabilidade em Accionamentos Eléctricos com Motores de Indução Trifásicos. Teoria, Métodos, Exemplos Práticos, Exercícios ”, Edição dos Autores, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2005.
10. Cabrita, Carlos, “ Manutenção Industrial. Novas Filosofias e Práticas ”, Edição do Autor, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2005.
11. Catalão, João, Pinto, Nuno e Cabrita, Carlos, “ Manutenção de conversores de frequência: um caso na indústria de energia eléctrica e automação industrial ”, Revista Manutenção (submetido).

Referências Bibliográficas

12. Pinto, Nuno, Catalão, João e Cabrita, Carlos, “ Plano de manutenção de conversores de frequência ”, Actas da Conferência de Engenharia da UBI, Covilhã, 25-27 de Novembro de 2009 (aceite).
13. Pinto, Carlos Varela, “ Organização e Gestão da Manutenção ”, Edições Monitor, Lisboa, 2002.
14. Souris, Jean Paul, Manutenção Industrial:Custo ou Benefício?, Lidel, Lisboa, 1992.

Anexo 1

MTBF and MRT for ACS800

| | | | | | | | |
|-------------------|---------|--------|--|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|
| ABB Drives | | | MTBF AND MRT FOR ACS800 Verification Report | | | 3AFE 6479 9819 00265212.DOC | |
| Dept. | Project | Status | Date | Author | Status | Revision | Page |
| | ACS800 | | 24.Nov 2006 | NIJMOLEN GERT-JAN | APPROVED/INGMAN KJELL | D | 1 / 1 |

The ACS 800 Mean Time Between Failure (MTBF) calculations for units in operation are based on the total population of installed units and the failure rate of these units in normal operation conditions. All failures occurred during shipping and commissioning are excluded from the calculations. The Weibull distribution has been applied as the mathematical reliability model in the MTBF calculations, which is common practice in field quality analysis. Refer to document 3AFE 68607701 for the MTBF calculation principles.

The current MTBF values for the ACS 800 products are:

ACS 800-01/11/31 61.8 years, 174559 delivered units
ACS 800-02/04/07/17/37 36.4 years, 31064 delivered units
ACS 800 multidrive 29.0 years, 20140 delivered units

The current MTTR (Mean Time To Repair) values for the ACS 800 products are:

ACS 800-01 35 min
ACS 800-02/04 1h 30 min
ACS 800-07 2h
ACS800 multidrive 2h

The ACS 800 Mean Time To Repair (MTTR) values are based on practical experience.

Anexo 2

Reliability Terminology for ABB Drives



Reliability Terminology for ABB LV-AC Drives

Handled by

Mervi Jylhäkallio

Date

05 June 2003

Pages

1 (3)

1 Abstract

This document presents the basic reliability terminology used for ABB LV-AC Drives. This document also describes the characteristics of reliability we give to our products.

2 Characteristics of Reliability

2.1 MTBF

MTBF = Mean time between failures is the expectation of the up time between failures.

2.2 MTTR

MTTR = Mean time to restoration is the expectation of time interval during which an item is in a down state due to a failure.

This characteristic is very dependent on the maintenance organisation, which may not be provided by ABB. For this reason, we give MRT (defined next chapter) value instead of MTTR value. If MTTR value is needed, it is advised to give the MRT value to the maintenance organisation and to ask them to estimate MTTR based on that. Please, see details on time concepts in chapter 2.5.

2.3 MRT

MRT = Mean repair time is the expectation of repair time. Repair time is the time it takes to localize the fault, repair it and make sure the unit works, assuming needed resources and materials are at hand.

2.4 Availability

Availability = A

= Total up time / (Total up time + Total down time - Total preventive maintenance time)

For the steady state failure period, expecting the repair conditions are also steady, availability can be calculated with the formula

ABB Oy

Postal Address:

Drives
P.O.Box 184
FIN-00381 Helsinki, Finland

Street Address:

Drives
Hiomotie 13
FIN-00380 Helsinki, Finland

Telephone:

+358 10 2211
Telefax:
+358 10 22 xxxxx

Internet:

www.abb.fi
e-mail:
first name.last name
@fi.abb.com

Business Identity Code:

0643134-6
Domicile: Helsinki

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

This characteristic is very dependent on the maintenance organisation, which may not be provided by ABB. For this reason, we give intrinsic availability instead of availability. For the difference between MTTR and MRT, please see chapters 2.2 and 2.3.

Intrinsic availability = A_i
 = Total up time / (Total up time + Total repair time)

$$A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MRT}$$

2.5 Time Concepts

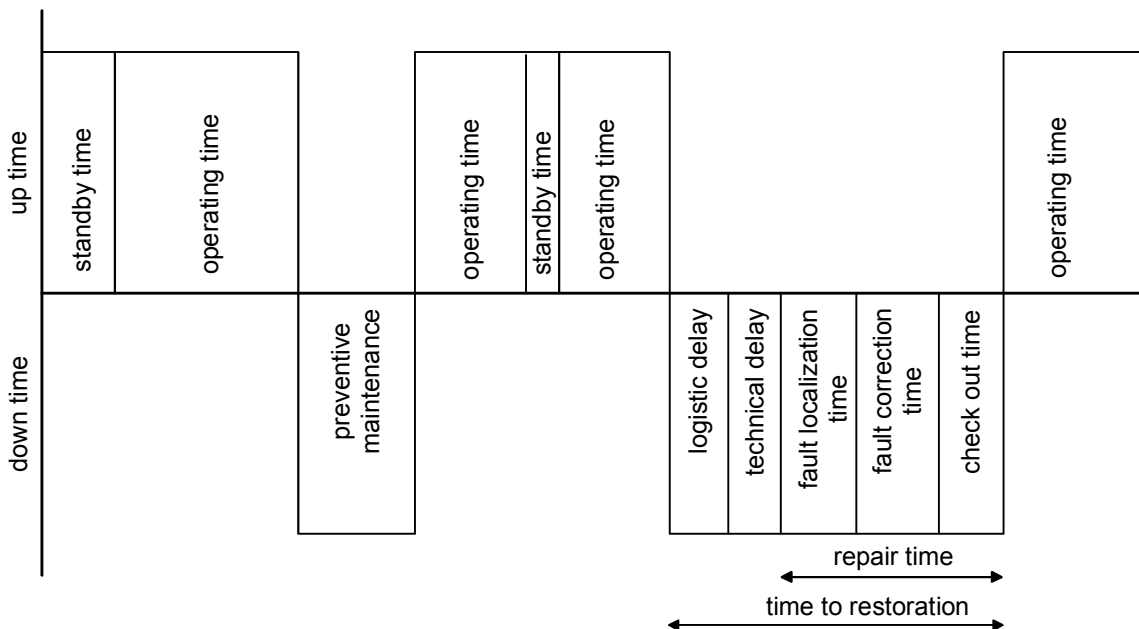


Figure 1 An example presenting availability related times.

2.5.1 Down Time

The time interval during which an item is not functional.

2.5.2 Up Time

The time interval during which an item is ready to perform its function or it is operating.

2.5.3 Operating Time

The time interval during which an item is in an operating state.

2.5.4 Standby Time

The time interval during which an item is in a standby state.

2.5.5 Time to failure

Total time duration of up time of an item, from the instant it is first put in an up state, until failure or, from the instant of restoration until next failure.

2.5.6 Preventive Maintenance Time

Time during which preventive maintenance is performed on an item, including technical delays and logistic delays inherent in preventive maintenance.

2.5.7 Logistic Delay

The time accumulated during which a maintenance action cannot be performed due to the necessity to acquire maintenance resources.

Note — Logistic delays can be due to, for example, travelling to unattended installations, pending arrival of spare parts, specialists, test equipment, information and suitable environmental conditions.

2.5.8 Technical Delay

The time it takes to perform auxiliary technical actions associated with the maintenance action itself.

2.5.9 Fault Localization Time

The time it takes to identify the faulty sub-item or sub-items.

2.5.10 Fault Correction Time

The time during which fault correction is performed. For example faulty sub-item or sub-items are replaced.

2.5.11 Check Out Time

The time during which function check out is performed.

Anexo 3

ACS800 Single Drive Catalog



Catalog

ABB industrial drives ACS800, single drives, 0.55 to 5600 kW

Power and productivity
for a better world™



Contents



| Type code | ACS800 | - | 01 11 31 02 07 07LC 17 37 | - | XXXX | - | X | + | XXXX |
|-----------|---|---|--|---|------|---|---|---|------|
| 1 | Product series | | | | | | | | |
| 2 | Single drives Types and constructions Ratings Voltages Dimensions | | | | | | | | |
| 3 | Hardware options | | | | | | | | |
| 4 | Control connections and communications | | | | | | | | |
| 5 | Application software and programming | | | | | | | | |
| 6 | PC tools | | | | | | | | |
| 7 | Summary of features and options | | | | | | | | |
| 8 | Services | | | | | | | | |
| 9 | Contact and web information | | | | | | | | |



ABB industrial drives, single drives

| | |
|----------------------------------|----|
| ABB industrial drives | 4 |
| Single drive main features | 10 |
| Technical specification | 12 |

1

| | |
|--|----|
| Wall-mounted drives, ACS800-01 | 13 |
| Wall-mounted regenerative drives, ACS800-11 | 16 |
| Wall-mounted low harmonic drives, ACS800-31 | 18 |
| Free-standing drives, ACS800-02 | 20 |
| Cabinet-built drives, ACS800-07 | 22 |
| Liquid-cooled drives, ACS800-07LC | 26 |
| Cabinet-built regenerative drives, ACS800-17 | 28 |
| Cabinet-built low harmonic drives, ACS800-37 | 31 |

2

| | |
|--------------------------|----|
| Brake options | 34 |
| EMC filters | 38 |
| Sine filters | 39 |
| Sine filter drives | 41 |
| du/dt filters | 42 |

3

| | |
|--|----|
| Standard user interface | |
| Control panel | 44 |
| Standard I/O | 45 |
| Options | |
| Optional I/O | 46 |
| Fieldbus control | 47 |
| Remote monitoring and diagnostics tool | 48 |

4

| | |
|--|----|
| Standard control program | 49 |
| Optional control programs | |
| Control solutions for different applications | 50 |

5

| | |
|---------------------------|----|
| DriveSize | 53 |
| DriveAP | 54 |
| DriveWindow 2 | 55 |
| DriveWindow Light 2 | 56 |
| DriveOPC | 57 |

6

| | |
|-------------|----|
| Table | 58 |
|-------------|----|

7

| | |
|----------------|----|
| Services | 60 |
|----------------|----|

8

| | |
|--|----|
| www.abb.com/drives | 61 |
|--|----|

9

ABB industrial drives



ABB industrial drives

ABB industrial drives are designed for industrial applications, and especially for applications in process industries such as the pulp & paper, metals, mining, cement, power, chemical, and oil & gas. ABB industrial drives are available both as complete AC drives and as modules to meet the requirements of the users, OEMs and system integrators. These drives are highly flexible AC drives that can be configured to meet the precise needs of industrial applications, and hence order-based configuration is an integral part of the offering. The complete drives and drive modules cover a wide range of powers and voltages, including industrial voltages up to 690 V. ABB industrial drives come with a wide range of inbuilt options. A key feature of these drives is programmability, which makes adaptation to different applications easy.

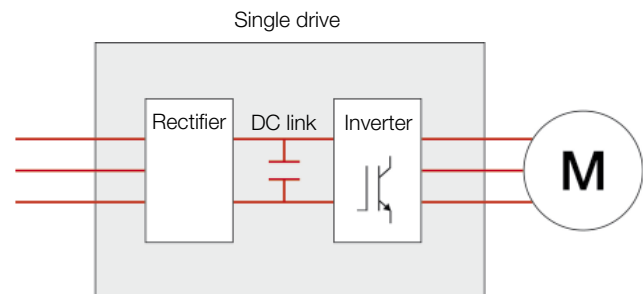
Industrial design

ABB industrial drives are designed with current ratings to be used in industrial environment for applications requiring high overloadability. The heart of the drive is DTC, Direct Torque Control, that provides high performance and significant benefits: e.g. accurate static and dynamic speed and torque control, high starting torque and long motor cables. Inbuilt drive options make the installation work fast and easy. The robust enclosures and cabinets, with a wide range of enclosure classes, as well as power terminals, are designed for harsh environments.

One of the most significant design criteria of ABB industrial drives has been the long lifetime. Wearing parts such as fans and capacitors have been selected accordingly. This means - together with extensive protection features - excellent reliability in the demanding industrial market.

Single drives

The single drive configuration contains a rectifier, DC link and an inverter in one single AC drive unit.



The single drives are complete AC drives that can be installed without any additional cabinet or enclosure. The single drives are available as wall-mounted, free-standing and cabinet-built constructions. The protection degree of the single drives is at least IP21, and higher protection degrees are available as an option.

Type code

This is the unique reference number that clearly identifies your drive by construction, power rating voltage and selected options. By type code you can specify your drives from the wide range of available options, customer specific ones are added to the type code using the corresponding + code.



Other products

Please also see the separate technical catalogues ACS800, multidrives, code 3AFE68248531 EN and ACS800, drive modules, code 3AFE68404592 EN.

ABB industrial drives



Wall-mounted drives, ACS800-01

The wall-mounted drive, ACS800-01 offers all that you need up to 200 kW. All important features and options are built inside the drive: line choke, EMC filter, brake chopper etc. The user gets everything in a single and complete IP21 or IP55 package. Still the drive is also extremely small. A wide range of software alternatives makes this drive suitable for any application.



Wall-mounted drives, ACS800-01 for marine applications

The type approved ACS800-01 marine drive provides advanced reliability and availability at sea. The drive fulfils marine and offshore requirements, and the design and operation have been tested according to marine type approval requirements. The ACS800-01 has marine type certification from ABS, BV, DNV, GL, Lloyd's, and RINA.



Wall-mounted regenerative drives, ACS800-11

The wall-mounted regenerative drive, ACS800-11 is equipped with active supply unit. It offers a full performance regenerative drive in a single compact package. All important features and options including an LCL line filter and EMC filter are built inside the drive. The power ratings start from 5.5 kW and go up to 110 kW. It is available with IP21 protection degree.



ABB industrial drives



Wall-mounted low harmonic drives, ACS800-31

The wall-mounted low harmonic drive, ACS800-31 offers a unique harmonics solution that is incorporated into the drive. It has exceptionally low line harmonic content and it fulfils even the strictest harmonic requirements without external filtering devices or multi-pulse transformer arrangements.

The wall-mounted ACS800-31 offers a low harmonic drive in one complete package up to 110 kW. Similar to other wall-mounted drives, it has all the important features and options built inside the drive. It is available with IP21 protection degree.



Free-standing drives, ACS800-02

The free-standing drive, ACS800-02 is a new innovative bookshelf enclosure. The power ratings start from 45 kW and go up to 560 kW. The ACS800-02 is available in an extremely compact IP21 enclosure and uniquely offers two mounting directions. It also offers a wide range of inbuilt options including EMC filters, brake choppers, line apparatus such as fuse switch and contactor.



ABB industrial drives



Cabinet-built drives, ACS800-07

The cabinet-built drive, ACS800-07 offers standardized configurations that can be adapted to any application. It covers a wide power range up to 2800 kW and is very compact, the largest drive is only 3.2 meters wide. It is available with IP21, IP22, IP42, IP54 and IP54R protection degrees. A wide range of inbuilt options is available and application engineering services can be offered when customization is needed.



Liquid-cooled drives, ACS800-07LC

ACS800 liquid-cooled frequency converter offers robust design for medium and high power applications. The compact size with a totally enclosed cabinet is optimised for harsh environmental conditions. The ACS800 liquid-cooled product series provides advanced reliability for both industrial and marine sector. Liquid cooling minimises the noise level and improves heat transfer without a need for air conditioning equipment.



ABB industrial drives



Cabinet-built regenerative drives, ACS800-17

The cabinet-built drive, ACS800-17 is equipped with active supply unit. It is intended to drive applications where regenerative operation is required. It covers a wide power range and has an extensive range of standardized configurations that can be adapted to any application. It is available with IP21, IP22, IP42, IP54 and IP54R protection degrees.

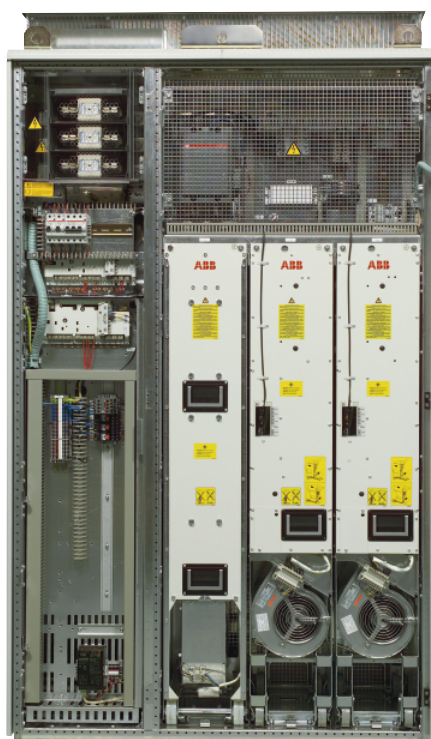


ABB industrial drives



Cabinet-built low harmonic drives, ACS800-37

The ACS800-37 cabinet-built drive is a low harmonic solution in the power range of 37 kW up to 2700 kW. It offers a unique harmonics solution that is incorporated into the drive. Like other cabinet-built single drives, it has a wide range of standardized configurations and is available with IP21, IP22, IP42, IP54 and IP54R protection degrees.



Single drive main features



| Features | Benefits | Notes |
|---|--|--|
| Compact and complete | | |
| Compact size, everything integrated | Less space and installation work required. | No need to install extra components such as input chokes or EMC filter. |
| Inbuilt harmonic filter in all ACS800 drives | Low harmonics, meaning less interference and less heating in cables and transformers. Filter also protects the drive from line side transients. | For the lowest harmonic level, ACS800-31/-37 offer almost a harmonic free solution. |
| Wide range of options available | Standard solutions available from ABB that meets most of the customer needs. | Custom made solutions are available in the ACS800-07/-17/-37. |
| Versatile braking options | Always the optimal braking option available. No need for external braking chopper thus reducing size and installation cost. | Brake chopper inbuilt in all frame sizes (standard/optional). Regenerative braking with ACS800-11/-17. |
| User interface | | |
| User friendly customer interface | Easy and fast commissioning and operation. | Clear, alphanumeric display with start-up assistant that guides through the start-up procedure. Easy to use PC tools available for commissioning, maintenance, monitoring and programming. |
| Versatile connections and communications | Standard I/O covers most requirements. Connectable to commonly used fieldbuses. | Extensive standard and optional I/O. I/O fulfills PELV (EN 50178). |
| Extensive programmability | Flexibility. Possible to replace relays or even PLC in some applications. | Two levels of programmability: 1. Parameter programming (standard) 2. Adaptive programming (free block programming) - standard feature - more blocks available as options - all I/Os are programmable |
| Industrial design | | |
| Wide power and voltage range | One product series suits everywhere, meaning less training and spare parts and standardized interface to drives. | |
| Wide range of robust enclosures available | Suitable solutions available for different environments. | IP21 - IP55. |
| Robust main circuit design | Suitable for heavy industrial use. Reliable. Long motor cables can be used without extra output filters. | Components dimensioned for heavy duty and long lifetime. Advanced thermal model allows high overloadability. |

Single drive main features



| Features | Benefits | Notes |
|---|---|--|
| Industrial design | | |
| Extensive protections | Enhanced reliability, fewer process interruptions. Possibility also to protect motors and process. | Several adjustable limits to protect other equipment also. |
| Galvanic isolation of I/O | Safe and reliable operation without separate isolators and relays. | Isolated input signals and relay outputs as standard. |
| All terminals designed for industrial use | Sufficient size even for large aluminum cables. No need for special tools in I/O cabling. | |
| Worldwide approvals: CE, UL, cUL, CSA, C-Tick, GOST R | Safe products that can be used everywhere in the world. | |
| Right performance for every application | | |
| DTC, accurate dynamic and static speed and torque control | Excellent process control even without pulse encoder - improved product quality, productivity, reliability and lower investment cost. | |
| DTC - allows high overloadability and gives high starting torque | Reliable, smooth start without overdimensioning the drive. | |
| DTC, fast control | No unnecessary trips and process interruptions. | Fast reaction to load or voltage variations prevents tripping. Rides through power interruptions by using kinetic energy of the load. |
| DTC, flux optimization and sophisticated motor model | Excellent motor and drive efficiency - cost savings. | Optimal flux in the motor reduces losses. |
| DTC, mechanics friendly | Less stress for mechanics improves reliability.. | No shock torques. No torque ripple - minimized risk for torsional vibration. Active oscillation damping. |
| DTC, line supply control | High performance and robust control in active supply unit. | Applies for ACS800-11/-17. |
| Made in ABB | | |
| Global market leader in AC drives. Long experience. | Well proven, safe and reliable solutions. Application know-how. | |
| World wide service and support network | Professional support available around the world. | |

Technical specification



| | | | | | | | | |
|--------|---|--|---|------|---|---|---|------|
| ACS800 | - | 01 11 31 02 07 07LC 17 37 | - | XXXX | - | X | + | XXXX |
|--------|---|--|---|------|---|---|---|------|

Mains connection

| | |
|---|--|
| Voltage and power range | 3-phase, $U_{2IN} = 208$ to 240 V, $\pm 10\%$, except -07, -07LC, -17, -37 3-phase, $U_{3IN} = 380$ to 415 V, $\pm 10\%$ 3-phase, $U_{5IN} = 380$ to 500 V, $\pm 10\%$ 3-phase, $U_{7IN} = 525$ to 690 V, $\pm 10\%$ (600 V UL, CSA) |
| Frequency | 48 to 63 Hz |
| Power factor | $\cos\phi_1 = 0.98$ (fundamental) $\cos\phi = 0.93$ to 0.95 (total) |
| Power factor (ACS800-11/-31/-17/-37) | $\cos\phi_1 = 1$ (fundamental) $\cos\phi = 0.99$ (total) |
| Efficiency (at nominal power) | |
| ACS800-0x | 98% |
| ACS800-1x/-3x | 97% |

Motors connection

| | |
|-------------------------------------|--|
| Voltage for > 500 V units | 3-phase output voltage 0 to $U_{2IN}/U_{3IN}/U_{5IN}/U_{7IN}$ please see "Filter selection table for ACS800" under the du/dt filters on page 37 |
| Frequency | 0 to ± 300 Hz (0 to ± 120 Hz with optional du/dt filters) |
| Field weakening point | 8 to 300 Hz |
| Motor control | ABB's Direct Torque Control (DTC) |
| Torque control: | Torque step rise time: |
| Open loop | <5 ms with nominal torque |
| Closed loop | <5 ms with nominal torque |
| | Non-linearity: |
| Open loop | $\pm 4\%$ with nominal torque |
| Closed loop | $\pm 3\%$ with nominal torque |
| Speed control: | Static accuracy: |
| Open loop | 10% of motor slip |
| Closed loop | 0.01% of nominal speed |
| | Dynamic accuracy: |
| Open loop | 0.3 to 0.4% sec. with 100% torque step |
| Closed loop | 0.1 to 0.2% sec. with 100% torque step |

Product compliance

CE
Low Voltage Directive 73/23/EEC with amendment 93/68/EEC
Machinery Directive 98/37/EC
EMC Directive 89/336/EEC with amendment 93/68/EEC
Quality assurance system ISO 9001 and
Environmental system ISO 14001
UL, cUL 508A or 508C and CSA C22.2 NO.14-95, C-Tick, GOST R

Environmental limits

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambient temperature | |
| Transport | -40 to $+70$ °C |
| Storage | -40 to $+70$ °C |
| Operation | -15 to $+50$ c, no frost allowed 40 to 50 °C at reduced output current (1% / 1 °C) |
| Operation (ACS800-07LC) | 0 to $+55$ °C, no frost allowed $+45$ to 55 °C at reduced output current (1% / 1 °C) |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Cooling method: | Dry clean air |
| Cooling method: (ACS800-07LC) | Direct liquid-cooling |
| Cooling liquid: | $+38$ °C max customer circuit, fresh water or sea water (optional liquid-cooling unit) $+38$ to $+45$ °C at reduced output current (1% / 1 °C) $+42$ °C max converter circuit, fresh water $+42$ to $+48$ °C at reduced output current (1% / 1 °C) |

| | |
|-----------------|--|
| Altitude | |
| 0 to 1000 m | without derating |
| 1000 to 4000 m | with derating $\sim (1\% / 100$ m) (690 V units 1000 to 2000 m with derating) |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Relative humidity | 5 to 95%, no condensation allowed |
|--------------------------|-----------------------------------|

| | |
|-----------------------------|--|
| Degree of protection | |
| IP21 | standard for -01, -11, -31, -02, -07, -17, -37 |
| IP22 | option for -07, -17, -37 |
| IP42 | standard for -07LC, option for -07, -17, -37 |
| IP54 | option for -07, -07LC, -17, -37 |
| IP54R | option for -07, -17, -37 |
| IP55 | option for -01 |

| | |
|---------------------------------------|---|
| R = outlet air duct connection | |
| Paint colour | -07, -07LC, -17, -37: RAL 7035 -01, -11, -31, -02: NCS 1502-Y (RAL 9002, PMS 420 C) |

| | |
|-----------------------------|---|
| Contamination levels | No conductive dust allowed |
| Storage | IEC60721-3-1, Class 1C2 (chemical gases), Class 1S2 (solid particles) |

| | |
|-----------------------|---|
| Transportation | IEC60721-3-2, Class 2C2 (chemical gases), Class 2S2 (solid particles) |
|-----------------------|---|

| | |
|------------------|--|
| Operation | IEC60721-3-3, Class 3C1/3C2* (chemical gases), Class 3S2 (solid particles) |
|------------------|--|

| | |
|--|---|
| Vibration marine classification | 3 to 13.2 Hz: ± 1 mm amplitude (peak) 13.2 to 100 Hz: 0.7 g acceleration |
|--|---|

C = chemically active substances
S = mechanically active substances
* coated circuit boards

EMC according to EN 61800-3/A11 (2000), EN 61800-3 (2004)

2nd environment, unrestricted distribution, category C3 - standard in -07 (frame size nxR8i), -07LC, -17 and -37 (frame sizes R7i-nxR8i), option in the others
1st environment, restricted distribution (category C2) as options up to 1000 A input current

Available options are shown in the Summary of features and options table. Please see pages 58-59.

Wall-mounted drives

ACS800-01, up to 200 kW



Compact and complete drive

The ACS800-01 offers all that you need in a single, extremely small, wall-mounted package making it a compact and complete drive. The standard degree of protection is IP21. Optional IP55 allows full performance without derating. Power ratings start from 0.55 kW heavy-duty rating and go up to 200 kW continuous load rating. There are five different mechanical frame sizes covering the power range. Each frame size is optimized in performance, size and weight.

Everything inside

From the smallest to the biggest ACS800-01 there is an extensive range of inbuilt features and options. Standard features include a choke for harmonic filtering and drive protection, extensive and flexible I/O, user-friendly control panel with Start-up Assistant feature and a silent, long lifetime cooling fan. Brake chopper is included as standard in the two smallest frame sizes R2 and R3 as well as in the 690 V R4 frame. In other frames the chopper is an inbuilt option. Inbuilt options include EMC filters and extension modules for additional I/O, fieldbus and pulse encoder.

Main standard hardware features

- Wall mounting
- IP21 protection degree
- Compact design
- Harmonic filtering choke inside
- Input rectifier protection
- Brake chopper (in frame sizes R2-R3; R4 only 690 V)
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Extensive, programmable I/O with galvanically isolated inputs
- Three I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric, multilingual control panel with start-up assistant feature
- Large power terminals allowing use of a wide range of cable sizes

Options for ACS800-01

Inbuilt options:

- IP55 protection degree
- Brake chopper (in frame sizes R4-R6)
- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (category C3)
- Analog and digital I/O extension modules
- Fieldbus modules
- Pulse encoder interface module
- Prevention of unexpected start-up (safe torque off)

External options:

- Brake resistor
- Output filters

Marine type approved design.



Ratings and dimensions

ACS800-01



ACS800 - 01 - XXXX - **2** + XXXX
3

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|---|----------------|----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont,max}$ A | I_{max} A | $P_{cont,max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | W | m ³ /h | | |
| $U_n = 230\text{ V}$ (Range 208-240 V). The power ratings are valid at nominal voltage 230 V. | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | 6.5 | 1.1 | 4.7 | 0.75 | 3.4 | 0.55 | 62 | 100 | 35 | ACS800-01-0001-2 | R2 |
| 6.5 | 8.2 | 1.5 | 6 | 1.1 | 4.3 | 0.75 | 62 | 100 | 35 | ACS800-01-0002-2 | R2 |
| 8.5 | 10.8 | 1.5 | 7.7 | 1.5 | 5.7 | 1.1 | 62 | 100 | 35 | ACS800-01-0003-2 | R2 |
| 10.9 | 13.8 | 2.2 | 10.2 | 2.2 | 7.5 | 1.5 | 62 | 120 | 35 | ACS800-01-0004-2 | R2 |
| 13.9 | 17.6 | 3 | 12.7 | 3 | 9.3 | 2.2 | 62 | 140 | 35 | ACS800-01-0005-2 | R2 |
| 19 | 24 | 4 | 18 | 4 | 14 | 3 | 62 | 160 | 69 | ACS800-01-0006-2 | R3 |
| 25 | 32 | 5.5 | 24 | 5.5 | 19 | 4 | 62 | 200 | 69 | ACS800-01-0009-2 | R3 |
| 34 | 46 | 7.5 | 31 | 7.5 | 23 | 5.5 | 62 | 250 | 69 | ACS800-01-0011-2 | R3 |
| 44 | 62 | 11 | 42 | 11 | 32 | 7.5 | 62 | 340 | 103 | ACS800-01-0016-2 | R4 |
| 55 | 72 | 15 | 50 | 11 | 37 | 7.5 | 62 | 440 | 103 | ACS800-01-0020-2 | R4 |
| 72 | 86 | 18.5 | 69 | 18.5 | 49 | 11 | 65 | 530 | 250 | ACS800-01-0025-2 | R5 |
| 86 | 112 | 22 | 80 | 22 | 60 | 15 | 65 | 610 | 250 | ACS800-01-0030-2 | R5 |
| 103 | 138 | 30 | 94 | 22 | 69 | 18.5 | 65 | 810 | 250 | ACS800-01-0040-2 | R5 |
| 141 | 164 | 37 | 132 | 37 | 97 | 30 | 65 | 1190 | 405 | ACS800-01-0050-2 | R6 |
| 166 | 202 | 45 | 155 | 45 | 115 | 30 | 65 | 1190 | 405 | ACS800-01-0060-2 | R6 |
| 202 | 282 | 55 | 184 | 55 | 141 | 37 | 65 | 1440 | 405 | ACS800-01-0070-2 | R6 |
| $U_n = 400\text{ V}$ (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | 6.5 | 1.5 | 4.7 | 1.5 | 3.4 | 1.1 | 62 | 100 | 35 | ACS800-01-0003-3 | R2 |
| 6.5 | 8.2 | 2.2 | 5.9 | 2.2 | 4.3 | 1.5 | 62 | 120 | 35 | ACS800-01-0004-3 | R2 |
| 8.5 | 10.8 | 3 | 7.7 | 3 | 5.7 | 2.2 | 62 | 140 | 35 | ACS800-01-0005-3 | R2 |
| 10.9 | 13.8 | 4 | 10.2 | 4 | 7.5 | 3 | 62 | 160 | 35 | ACS800-01-0006-3 | R2 |
| 13.9 | 17.6 | 5.5 | 12.7 | 5.5 | 9.3 | 4 | 62 | 200 | 35 | ACS800-01-0009-3 | R2 |
| 19 | 24 | 7.5 | 18 | 7.5 | 14 | 5.5 | 62 | 250 | 69 | ACS800-01-0011-3 | R3 |
| 25 | 32 | 11 | 24 | 11 | 19 | 7.5 | 62 | 340 | 69 | ACS800-01-0016-3 | R3 |
| 34 | 46 | 15 | 31 | 15 | 23 | 11 | 62 | 440 | 69 | ACS800-01-0020-3 | R3 |
| 44 | 62 | 22 | 41 | 18.5 | 32 | 15 | 62 | 530 | 103 | ACS800-01-0025-3 | R4 |
| 55 | 72 | 30 | 50 | 22 | 37 | 18.5 | 62 | 610 | 103 | ACS800-01-0030-3 | R4 |
| 72 | 86 | 37 | 69 | 30 | 49 | 22 | 65 | 810 | 250 | ACS800-01-0040-3 | R5 |
| 86 | 112 | 45 | 80 | 37 | 60 | 30 | 65 | 990 | 250 | ACS800-01-0050-3 | R5 |
| 103 | 138 | 55 | 94 | 45 | 69 | 37 | 65 | 1190 | 250 | ACS800-01-0060-3 | R5 |
| 145 | 170 | 75 | 141 | 75 | 100 | 45 | 65 | 1440 | 405 | ACS800-01-0075-3 | R5 |
| 166 | 202 | 90 | 155 | 75 | 115 | 55 | 65 | 1940 | 405 | ACS800-01-0100-3 | R6 |
| 202 | 282 | 110 | 184 | 90 | 141 | 75 | 65 | 2310 | 405 | ACS800-01-0120-3 | R6 |
| 225 | 326 | 110 | 220 | 110 | 163 | 90 | 65 | 2810 | 405 | ACS800-01-0135-3 | R6 |
| 260 | 326 | 132 | 254 | 132 | 215 | 110 | 65 | 3260 | 405 | ACS800-01-0165-3 | R6 |
| 290 | 351 | 160 | 285 | 160 | 234 | 132 | 65 | 4200 | 405 | ACS800-01-0205-3 | R6 |

Ratings and dimensions

ACS800-01



ACS800 - 01 - XXXX - 5 + XXXX
7

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level dBA | Heat dissipation W | Air flow m ³ /h | Type code | Frame size |
|--|----------------|----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|------------|
| $I_{cont,max}$ A | I_{max} A | $P_{cont,max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | | | | | |
| $U_N = 500$ V (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 4.9 | 6.5 | 2.2 | 4.5 | 2.2 | 3.4 | 1.5 | 62 | 120 | 35 | ACS800-01-0004-5 | R2 |
| 6.2 | 8.2 | 3 | 5.6 | 3 | 4.2 | 2.2 | 62 | 140 | 35 | ACS800-01-0005-5 | R2 |
| 8.1 | 10.8 | 4 | 7.7 | 4 | 5.6 | 3 | 62 | 160 | 35 | ACS800-01-0006-5 | R2 |
| 10.5 | 13.8 | 5.5 | 10 | 5.5 | 7.5 | 4 | 62 | 200 | 35 | ACS800-01-0009-5 | R2 |
| 13.2 | 17.6 | 7.5 | 12 | 7.5 | 9.2 | 5.5 | 62 | 250 | 35 | ACS800-01-0011-5 | R2 |
| 19 | 24 | 11 | 18 | 11 | 13 | 7.5 | 62 | 340 | 69 | ACS800-01-0016-5 | R3 |
| 25 | 32 | 15 | 23 | 15 | 18 | 11 | 62 | 440 | 69 | ACS800-01-0020-5 | R3 |
| 34 | 46 | 18.5 | 31 | 18.5 | 23 | 15 | 62 | 530 | 69 | ACS800-01-0025-5 | R3 |
| 42 | 62 | 22 | 39 | 22 | 32 | 18.5 | 62 | 610 | 103 | ACS800-01-0030-5 | R4 |
| 48 | 72 | 30 | 44 | 30 | 36 | 22 | 62 | 810 | 103 | ACS800-01-0040-5 | R4 |
| 65 | 86 | 37 | 61 | 37 | 50 | 30 | 65 | 990 | 250 | ACS800-01-0050-5 | R5 |
| 79 | 112 | 45 | 75 | 45 | 60 | 37 | 65 | 1190 | 250 | ACS800-01-0060-5 | R5 |
| 96 | 138 | 55 | 88 | 55 | 69 | 45 | 65 | 1440 | 250 | ACS800-01-0070-5 | R5 |
| 145 | 170 | 90 | 141 | 90 | 100 | 55 | 65 | 2150 | 405 | ACS800-01-0105-5 | R5 |
| 157 | 202 | 90 | 145 | 90 | 113 | 75 | 65 | 2310 | 405 | ACS800-01-0120-5 | R6 |
| 180 | 282 | 110 | 163 | 110 | 141 | 90 | 65 | 2810 | 405 | ACS800-01-0140-5 | R6 |
| 225 | 326 | 132 | 220 | 132 | 163 | 110 | 65 | 3260 | 405 | ACS800-01-0165-5 | R6 |
| 260 | 326 | 160 | 254 | 160 | 215 | 132 | 65 | 3800 | 405 | ACS800-01-0205-5 | R6 |
| 290 | 351 | 200 | 285 | 200 | 234 | 160 | 65 | 4500 | 405 | ACS800-01-0255-5 | R6 |
| $U_N = 690$ V (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 13 | 14 | 11 | 11.5 | 7.5 | 8.5 | 5.5 | 62 | 300 | 103 | ACS800-01-0011-7 | R4 |
| 17 | 19 | 15 | 15 | 11 | 11 | 7.5 | 62 | 340 | 103 | ACS800-01-0016-7 | R4 |
| 22 | 28 | 18.5 | 20 | 15 | 15 | 11 | 62 | 440 | 103 | ACS800-01-0020-7 | R4 |
| 25 | 38 | 22 | 23 | 18.5 | 19 | 15 | 62 | 530 | 103 | ACS800-01-0025-7 | R4 |
| 33 | 44 | 30 | 30 | 22 | 22 | 18.5 | 62 | 610 | 103 | ACS800-01-0030-7 | R4 |
| 36 | 54 | 30 | 34 | 30 | 27 | 22 | 62 | 690 | 103 | ACS800-01-0040-7 | R4 |
| 51 | 68 | 45 | 46 | 37 | 34 | 30 | 65 | 840 | 250 | ACS800-01-0050-7 | R5 |
| 57 | 84 | 55 | 52 | 45 | 42 | 37 | 65 | 1010 | 405 | ACS800-01-0060-7 | R5 |
| 93 | 124 | 90 | 86 | 75 | 62 | 55 | 65 | 1650 | 405 | ACS800-01-0100-7 | R6 |
| 113 | 172 | 110 | 108 | 90 | 86 | 75 | 65 | 1960 | 405 | ACS800-01-0120-7 | R6 |
| 134 | 190 | 132 | 125 | 110 | 95 | 90 | 65 | 2660 | 405 | ACS800-01-0145-7 | R6 |
| 166 | 245 | 160 | 155 | 132 | 131 | 110 | 65 | 3470 | 405 | ACS800-01-0175-7 | R6 |
| 190 | 245 | 160 | 180 | 160 | 147 | 132 | 65 | 4180 | 405 | ACS800-01-0205-7 | R6 |

Enclosure

Degree of Protection:

IP21 (Standard)
IP55 (Optional)

Paint color:

NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420C)

| Frame size | IP21 | | | | | IP55 | | | |
|------------|-------------------|-------------------|----------|-------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|------------------|
| | H1 mm | H2 mm | W1 mm | Depth mm | Weight kg | H1 mm | W1 mm | Depth mm | Weight kg |
| R2 | 405 | 370 ^{A)} | 165 | 226 | 9 | 528 | 263 | 241 | 16 |
| R3 | 471 | 420 ^{A)} | 173 | 265 | 14 | 528 | 263 | 273 | 18 |
| R4 | 607 | 490 ^{A)} | 240 | 274 | 26 | 774 | 377 | 278 | 33 |
| R5 | 739 | 602 ^{A)} | 265 | 286 | 34 | 775 | 377 | 308 | 51 |
| R6 | 880 ^{B)} | 700 ^{A)} | 300 | 399 | 67 ^{B)} | 923 ^{C)} | 420 | 420 ^{C)} | 77 ^{C)} |

H1 = Height with cable connection box
H2 = Height without cable connection box
W1 = Width of the standard unit

^{A)} ACS800-01 without cable connection box does not fulfill IP21 requirements.

^{B)} In -0205-3 and -0255-5 units, H1 is 977 mm and weight is 70 kg.

^{C)} In -0205-3 and -0255-5 units, H1 is 994 mm, depth 424 mm and weight is 80 kg.

Nominal Ratings:

$I_{cont,max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature. Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont,max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature.

At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

Wall-mounted regenerative drives

ACS800-11, up to 110 kW



Wall-mounted regenerative drive

The ACS800-11 is a wall-mounted drive equipped with active supply unit. It offers a full performance regenerative drive in one compact package. The drive has extensive selection of inbuilt features and options. The power ratings start from 5.5 kW heavy-duty rating and go up to 110 kW continuous rating. It is available with IP21 protection degree.

Complete regenerative drive

The ACS800-11 offers you a complete regenerative drive in a single, compact wall-mounted package. All the functions of a regenerative drive, such as active supply unit, LCL line filter and charging circuitry, are integrated inside the drive. All this makes it possible to save installation time and space on the site, and also prevents installation mistakes as the drive is tested at the factory as a complete package.

Energy savings

The regenerative drive offers significant energy savings compared with other braking methods such as mechanical and resistor braking, as energy is fed back to the network. No external brake resistor is needed, which translates into simplified installation and no wasted heat.

Main standard hardware features

- Wall-mounting
- IP21 protection degree
- LCL line filter inside
- Active supply unit inside
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Extensive, programmable I/O with galvanically isolated inputs
- Three I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric, multilingual control panel with start-up assistant feature
- Large power terminals allowing the use of a wide range of cable sizes

Options for ACS800-11

Inbuilt options:

- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (category C3)
- Analog and digital I/O extension modules
- Fieldbus modules
- Pulse encoder interface module
- Prevention of an unexpected start-up
- Motion control and other control solution software

External options:

- Output filters





Ratings and dimensions

ACS800-11



| Nominal rating | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|---|----------------|----------------------|--------------------|-------------|------------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont.max}$ A | I_{max} A | $P_{cont.max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | W | m ³ /h | | |
| $U_N = 230\text{ V}$ (Range 208-240 V). The power ratings are valid at nominal voltage 230 V. | | | | | | | | | | | |
| 34 | 52 | 7.5 | 32 | 7.5 | 26 | 5.5 | 70 | 505 | 350 | ACS800-11-0011-2 | R5 |
| 47 | 68 | 11 | 45 | 11 | 38 | 7.5 | 70 | 694 | 350 | ACS800-11-0016-2 | R5 |
| 59 | 90 | 15 | 56 | 15 | 45 | 11 | 70 | 910 | 350 | ACS800-11-0020-2 | R5 |
| 75 | 118 | 22 | 69 | 18.5 | 59 | 15 | 70 | 1099 | 350 | ACS800-11-0025-2 | R5 |
| 88 | 137 | 22 | 83 | 22 | 72 | 18.5 | 70 | 1315 | 350 | ACS800-11-0030-2 | R5 |
| 120 | 168 | 37 | 114 | 30 | 84 | 22 | 73 | 1585 | 405 | ACS800-11-0040-2 | R6 |
| 150 | 234 | 45 | 143 | 45 | 117 | 30 | 73 | 2125 | 405 | ACS800-11-0050-2 | R6 |
| 169 | 264 | 45 | 157 | 45 | 132 | 37 | 73 | 2530 | 405 | ACS800-11-0060-2 | R6 |
| $U_N = 400\text{ V}$ (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 34 | 52 | 15 | 32 | 15 | 26 | 11 | 70 | 550 | 350 | ACS800-11-0016-3 | R5 |
| 38 | 61 | 18.5 | 36 | 18.5 | 34 | 15 | 70 | 655 | 350 | ACS800-11-0020-3 | R5 |
| 47 | 68 | 22 | 45 | 22 | 38 | 18.5 | 70 | 760 | 350 | ACS800-11-0025-3 | R5 |
| 59 | 90 | 30 | 56 | 30 | 45 | 22 | 70 | 1000 | 350 | ACS800-11-0030-3 | R5 |
| 72 | 118 | 37 | 69 | 37 | 59 | 30 | 70 | 1210 | 350 | ACS800-11-0040-3 | R5 |
| 86 | 137 | 45 | 83 | 45 | 65 | 30 | 70 | 1450 | 350 | ACS800-11-0050-3 | R5 |
| 120 | 168 | 55 | 114 | 55 | 88 | 45 | 73 | 1750 | 405 | ACS800-11-0060-3 | R6 |
| 150 | 234 | 75 | 143 | 75 | 117 | 55 | 73 | 2350 | 405 | ACS800-11-0070-3 | R6 |
| 165 | 264 | 90 | 157 | 75 | 132 | 75 | 73 | 2800 | 405 | ACS800-11-0100-3 | R6 |
| $U_N = 500\text{ V}$ (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 31 | 52 | 18.5 | 29 | 18.5 | 25 | 15 | 70 | 655 | 350 | ACS800-11-0020-5 | R5 |
| 36 | 61 | 22 | 34 | 22 | 30 | 18.5 | 70 | 760 | 350 | ACS800-11-0025-5 | R5 |
| 47 | 68 | 30 | 45 | 30 | 37 | 22 | 70 | 1000 | 350 | ACS800-11-0030-5 | R5 |
| 58 | 90 | 37 | 55 | 37 | 47 | 30 | 70 | 1210 | 350 | ACS800-11-0040-5 | R5 |
| 70 | 118 | 45 | 67 | 45 | 57 | 37 | 70 | 1450 | 350 | ACS800-11-0050-5 | R5 |
| 82 | 130 | 55 | 78 | 45 | 62 ¹⁾ | 37 | 70 | 1750 | 350 | ACS800-11-0060-5 | R5 |
| 120 | 168 | 75 | 114 | 75 | 88 | 55 | 73 | 2350 | 405 | ACS800-11-0070-5 | R6 |
| 139 | 234 | 90 | 132 | 90 | 114 | 75 | 73 | 2800 | 405 | ACS800-11-0100-5 | R6 |
| 156 | 264 | 110 | 148 ³⁾ | 90 | 125 | 75 | 73 | 3400 | 405 | ACS800-11-0120-5 | R6 |
| $U_N = 690\text{ V}$ (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal ratings 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 57 ³⁾ | 86 | 55 | 54 | 45 | 43 | 37 | 76 | 1750 | 405 | ACS800-11-0060-7 | R6 |
| 79 | 120 | 75 | 75 | 55 | 60 | 55 | 76 | 2350 | 405 | ACS800-11-0070-7 | R6 |
| 93 ⁴⁾ | 142 | 90 | 88 | 75 | 71 | 55 | 76 | 2800 | 405 | ACS800-11-0100-7 | R6 |

Enclosure

Degree of Protection:
IP21 (Standard)
Paint color:
NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420C)

| Frame size | IP21 | | | |
|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| | Height mm | Width mm | Depth mm | Weight kg |
| R5 | 816 | 265 | 390 | 62 |
| R6 | 970 | 300 | 440 | 100 |

Note:

- ¹⁾ 65 A is allowed at 460 V.
- ²⁾ 156 A is allowed at 460 V.
- ³⁾ 62 A is allowed at 575 V.
- ⁴⁾ 99 A is allowed at 575 V.

Nominal Ratings:

$I_{cont.max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature. Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont.max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature.

At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

For sine filter selections and ratings, contact ABB.

Wall-mounted low harmonic drives

ACS800-31, up to 110 kW



Easy low harmonic solution

There is increasing concern among end users and power companies about the harmful effects of harmonics. Harmonic distortion may disturb or even damage sensitive equipment connected in the same environment. Harmonics also cause additional losses in the network. Harmonic standards are thus becoming stricter and there is a growing demand for low harmonic solutions.

ABB's low harmonic drives offer an easy low harmonic solution incorporated in the drive. The solution to overcome harmonic issues simply comes with the drive without the need for additional filtering equipment or complicated multi-pulse transformer arrangements.

Compact solution

The ACS800-31 is low harmonic drive in a single, complete wall-mounted package. It has an active supply unit and low harmonic line filter integrated in the drive resulting in less cabling and installation work on site. This compact drive package itself has extremely low line harmonics and thus meets the strictest harmonic standards without any need for additional filtering equipment. Due to the active supply unit it always operates with power factor 1.

The power ratings of the ACS800-31 start from 5.5 kW heavy duty rating and go up to 110 kW continuous load rating. It is available in the IP21 protection degree. In line with the ACS800 series, an extensive range of inbuilt options are available including EMC filters and extension modules for additional I/O.

Main standard hardware features

- Wall-mounting
- IP21 protection degree
- Active supply unit inside
- Low harmonic filter inside
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Extensive, programmable I/O with galvanically isolated inputs
- Three I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric, multilingual control panel with start-up assistant feature
- Large power terminals allowing the use of a wide range of cable sizes

Options for ACS800-31

Inbuilt options:

- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (category C3)
- Analog and digital I/O extension modules
- Fieldbus modules
- Pulse encoder interface module

External options:

- Output filters
- Brake chopper and resistor





Ratings and dimensions

ACS800-31



| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|-------------|------------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | W | m ³ /h | | |
| $U_N = 230$ V (Range 208-240 V). The power ratings are valid at nominal voltage 230 V. | | | | | | | | | | | |
| 34 | 52 | 7.5 | 32 | 7.5 | 26 | 5.5 | 70 | 505 | 350 | ACS800-31-0011-2 | R5 |
| 47 | 68 | 11 | 45 | 11 | 38 | 7.5 | 70 | 694 | 350 | ACS800-31-0016-2 | R5 |
| 59 | 90 | 15 | 56 | 15 | 45 | 11 | 70 | 910 | 350 | ACS800-31-0020-2 | R5 |
| 75 | 118 | 22 | 69 | 18.5 | 59 | 15 | 70 | 1099 | 350 | ACS800-31-0025-2 | R5 |
| 88 | 137 | 22 | 83 | 22 | 72 | 18.5 | 70 | 1315 | 350 | ACS800-31-0030-2 | R5 |
| 120 | 168 | 37 | 114 | 30 | 84 | 22 | 73 | 1585 | 405 | ACS800-31-0040-2 | R6 |
| 150 | 234 | 45 | 143 | 45 | 117 | 30 | 73 | 2125 | 405 | ACS800-31-0050-2 | R6 |
| 169 | 264 | 45 | 157 | 45 | 132 | 37 | 73 | 2530 | 405 | ACS800-31-0060-2 | R6 |
| $U_N = 400$ V (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 34 | 52 | 15 | 32 | 15 | 26 | 11 | 70 | 550 | 350 | ACS800-31-0016-3 | R5 |
| 38 | 61 | 18.5 | 36 | 18.5 | 34 | 15 | 70 | 655 | 350 | ACS800-31-0020-3 | R5 |
| 47 | 68 | 22 | 45 | 22 | 38 | 18.5 | 70 | 760 | 350 | ACS800-31-0025-3 | R5 |
| 59 | 90 | 30 | 56 | 30 | 45 | 22 | 70 | 1000 | 350 | ACS800-31-0030-3 | R5 |
| 72 | 118 | 37 | 69 | 37 | 59 | 30 | 70 | 1210 | 350 | ACS800-31-0040-3 | R5 |
| 86 | 137 | 45 | 83 | 45 | 65 | 30 | 70 | 1450 | 350 | ACS800-31-0050-3 | R5 |
| 120 | 168 | 55 | 114 | 55 | 88 | 45 | 73 | 1750 | 405 | ACS800-31-0060-3 | R6 |
| 150 | 234 | 75 | 143 | 75 | 117 | 55 | 73 | 2350 | 405 | ACS800-31-0070-3 | R6 |
| 165 | 264 | 90 | 157 | 75 | 132 | 75 | 73 | 2800 | 405 | ACS800-31-0100-3 | R6 |
| $U_N = 500$ V (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 31 | 52 | 18.5 | 29 | 18.5 | 25 | 15 | 70 | 655 | 350 | ACS800-31-0020-5 | R5 |
| 36 | 61 | 22 | 34 | 22 | 30 | 18.5 | 70 | 760 | 350 | ACS800-31-0025-5 | R5 |
| 47 | 68 | 30 | 45 | 30 | 37 | 22 | 70 | 1000 | 350 | ACS800-31-0030-5 | R5 |
| 58 | 90 | 37 | 55 | 37 | 47 | 30 | 70 | 1210 | 350 | ACS800-31-0040-5 | R5 |
| 70 | 118 | 45 | 67 | 45 | 57 | 37 | 70 | 1450 | 350 | ACS800-31-0050-5 | R5 |
| 82 | 130 | 55 | 78 | 45 | 62 ¹⁾ | 37 | 70 | 1750 | 350 | ACS800-31-0060-5 | R5 |
| 120 | 168 | 75 | 114 | 75 | 88 | 55 | 73 | 2350 | 405 | ACS800-31-0070-5 | R6 |
| 139 | 234 | 90 | 132 | 90 | 114 | 75 | 73 | 2800 | 405 | ACS800-31-0100-5 | R6 |
| 156 | 264 | 110 | 148 ²⁾ | 90 | 125 | 75 | 73 | 3400 | 405 | ACS800-31-0120-5 | R6 |
| $U_N = 690$ V (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 57 ³⁾ | 86 | 55 | 54 | 45 | 43 | 37 | 76 | 1750 | 405 | ACS800-31-0060-7 | R6 |
| 79 | 120 | 75 | 75 | 55 | 60 | 55 | 76 | 2350 | 405 | ACS800-31-0070-7 | R6 |
| 93 ⁴⁾ | 142 | 90 | 88 | 75 | 71 | 55 | 76 | 2800 | 405 | ACS800-31-0100-7 | R6 |

Enclosure

Degree of Protection:
IP21 (Standard)
Paint color:
NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420C)

| Frame size | IP21 | | | |
|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Height mm | Width mm | Depth mm | Weight kg |
| R5 | 816 | 265 | 390 | 62 |
| R6 | 970 | 300 | 440 | 100 |

Note:

- ¹⁾ 65 A is allowed at 460 V.
- ²⁾ 156 A is allowed at 460 V.
- ³⁾ 62 A is allowed at 575 V.
- ⁴⁾ 99 A is allowed at 575 V.

Nominal Ratings:

$I_{cont.max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature. Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont.max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature.

At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

For sine filter selections and ratings, contact ABB.

Free-standing drives

ACS800-02, up to 560 kW



Compact and complete drive

The ACS800-02 single drive is a unique, extremely compact bookshelf-style unit with a new innovative free-standing enclosure. The power ratings start from 45 kW heavy duty rating and go up to 560 kW continuous load rating. It is available in IP21 protection degree.

Fits anywhere

The ACS800-02 drive is extremely compact without sacrificing user-friendliness. When using bookshelf mounting, even side-by-side installation is possible. In addition to bookshelf mounting, the ACS800-02 offers the possibility for flat type (sideways) mounting, making it possible to optimize depth instead of width.

Everything inside

The ACS800-02 has an extensive selection of inbuilt features and options. Standard features include a choke for harmonic filtering and drive protection, extensive and flexible I/O, user-friendly control panel with Start-up Assistant feature and a silent, long lifetime cooling fan.

Inbuilt options include EMC filters, brake chopper, common mode filter for motor protection and extension modules for additional I/O, fieldbus and pulse encoder. An enclosure extension is also available for incoming apparatus, further enhancing the versatility of the drive.



Main standard hardware features

- Free-standing
- IP21 protection degree
- Very narrow bookshelf design
- Two mounting directions as standard enabling optimization of depth
- Harmonic filtering choke inside
- Input rectifier protection
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Extensive, programmable I/O with galvanically isolated inputs
- Three I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric, multilingual control panel with start-up assistant feature
- Large power terminals allowing the use of a wide range of cable sizes

Options for ACS800-02

Inbuilt options:

- Brake chopper
- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2) frame size R7
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (category C3)
- Analog and digital I/O extension modules
- Fieldbus modules
- Pulse encoder interface module
- Common mode filters for motor protection

Options available with enclosure extension:

- Fuse switch
- Contactor with emergency stop push button
- 1 or 2 thermistor relays
- 3 Pt100 relays
- Cable top entry and exit
- Customer terminal block
- EMC filter for 1st environment restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2) -frame size R8

External options:

- Brake resistor
- Output filters

Ratings and dimensions

ACS800-02



| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|---|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | W | m ³ /h | | |
| $U_N = 230$ V (Ranges 208-240 V). The power ratings are valid at nominal voltage 230 V. | | | | | | | | | | | |
| 214 | 326 | 55 | 211 | 55 | 170 | 45 | 71 | 2900 | 540 | ACS800-02-0080-2 | R7 |
| 253 | 404 | 75 | 248 | 75 | 202 | 55 | 71 | 3450 | 540 | ACS800-02-0100-2 | R7 |
| 295 | 432 | 90 | 290 | 90 | 240 ¹⁾ | 55 | 71 | 4050 | 540 | ACS800-02-0120-2 | R7 |
| 405 | 588 | 110 | 396 | 110 | 316 | 90 | 72 | 5300 | 1220 | ACS800-02-0140-2 | R8 |
| 447 | 588 | 132 | 440 | 132 | 340 | 90 | 72 | 6100 | 1220 | ACS800-02-0170-2 | R8 |
| 528 | 588 | 160 | 516 | 160 | 370 | 110 | 72 | 6700 | 1220 | ACS800-02-0210-2 | R8 |
| 613 | 840 | 160 | 598 | 160 | 480 | 132 | 72 | 7600 | 1220 | ACS800-02-0230-2 | R8 |
| 693 | 1017 | 200 | 679 | 200 | 590 ²⁾ | 160 | 72 | 7850 | 1220 | ACS800-02-0260-2 | R8 |
| 720 | 1017 | 200 | 704 | 200 | 635 ³⁾ | 200 | 72 | 8300 | 1220 | ACS800-02-0300-2 | R8 |
| $U_N = 400$ V (Ranges 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 206 | 326 | 110 | 202 | 110 | 163 | 90 | 71 | 3000 | 540 | ACS800-02-0140-3 | R7 |
| 248 | 404 | 132 | 243 | 132 | 202 | 110 | 71 | 3650 | 540 | ACS800-02-0170-3 | R7 |
| 289 | 432 | 160 | 284 | 160 | 240 ⁴⁾ | 132 | 71 | 4300 | 540 | ACS800-02-0210-3 | R7 |
| 445 | 588 | 200 | 440 | 200 | 340 | 160 | 72 | 6600 | 1220 | ACS800-02-0260-3 | R8 |
| 521 | 588 | 250 | 516 | 250 | 370 | 200 | 72 | 7150 | 1220 | ACS800-02-0320-3 | R8 |
| 602 | 840 | 315 | 590 | 315 | 477 | 250 | 72 | 8100 | 1220 | ACS800-02-0400-3 | R8 |
| 693 | 1017 | 355 | 679 | 355 | 590 ²⁾ | 315 | 72 | 8650 | 1220 | ACS800-02-0440-3 | R8 |
| 720 | 1017 | 400 | 704 | 400 | 635 ³⁾ | 355 | 72 | 9100 | 1220 | ACS800-02-0490-3 | R8 |
| $U_N = 500$ V (Ranges 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 196 | 326 | 132 | 192 | 132 | 162 | 110 | 71 | 3000 | 540 | ACS800-02-0170-5 | R7 |
| 245 | 384 | 160 | 240 | 160 | 192 | 132 | 71 | 3800 | 540 | ACS800-02-0210-5 | R7 |
| 289 | 432 | 200 | 284 | 200 | 224 | 160 | 71 | 4500 | 540 | ACS800-02-0260-5 | R7 |
| 440 | 588 | 250 | 435 | 250 | 340 | 200 | 72 | 6850 | 1220 | ACS800-02-0320-5 | R8 |
| 515 | 588 | 315 | 510 | 315 | 370 | 250 | 72 | 7800 | 1220 | ACS800-02-0400-5 | R8 |
| 550 | 840 | 355 | 545 | 355 | 490 | 315 | 72 | 7600 | 1220 | ACS800-02-0440-5 | R8 |
| 602 | 840 | 400 | 590 | 400 | 515 ²⁾ | 355 | 72 | 8100 | 1220 | ACS800-02-0490-5 | R8 |
| 684 | 1017 | 450 | 670 | 450 | 590 ²⁾ | 400 | 72 | 9100 | 1220 | ACS800-02-0550-5 | R8 |
| 718 | 1017 | 500 | 704 | 500 | 632 ³⁾ | 450 | 72 | 9700 | 1220 | ACS800-02-0610-5 | R8 |
| $U_N = 690$ V (Ranges 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 134 | 190 | 132 | 125 | 110 | 95 | 90 | 71 | 2800 | 540 | ACS800-02-0140-7 | R7 |
| 166 | 263 | 160 | 155 | 132 | 131 | 110 | 71 | 3550 | 540 | ACS800-02-0170-7 | R7 |
| 166/203 ⁵⁾ | 294 | 160 | 165/195 ⁵⁾ | 160 | 147 | 132 | 71 | 4250 | 540 | ACS800-02-0210-7 | R7 |
| 175/230 ⁵⁾ | 326 | 160/200 ⁵⁾ | 175/212 ⁵⁾ | 160/200 ⁵⁾ | 163 | 160 | 71 | 4800 | 540 | ACS800-02-0260-7 | R7 |
| 315 | 433 | 315 | 290 | 250 | 216 | 200 | 72 | 6150 | 1220 | ACS800-02-0320-7 | R8 |
| 353 | 548 | 355 | 344 | 315 | 274 | 250 | 72 | 6650 | 1220 | ACS800-02-0400-7 | R8 |
| 396 | 656 | 400 | 387 | 355 | 328 | 315 | 72 | 7400 | 1220 | ACS800-02-0440-7 | R8 |
| 445 | 775 | 450 | 426 | 400 | 387 | 355 | 72 | 8450 | 1220 | ACS800-02-0490-7 | R8 |
| 488 | 853 | 500 | 482 | 450 | 426 | 400 | 72 | 8300 | 1220 | ACS800-02-0550-7 | R8 |
| 560 | 964 | 560 | 537 | 500 | 482 | 450 | 72 | 9750 | 1220 | ACS800-02-0610-7 | R8 |

Enclosure

Degree of Protection:
IP21 (Standard)
Paint color:
NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420C)

| Frame size | IP21 | | | | | |
|------------|-----------|-------------------|------------|----------------------|-----------|---------------------------------------|
| | Height mm | Width 1 mm | Width 2 mm | Depth mm | Weight kg | Weight with enclosure extension *) kg |
| R7 | 1507 | 250 ^{A)} | 602 | 524 ^{A) B)} | 110 | 234 |
| R8 | 2024 | 347 ^{A)} | 793 | 622 ^{A) B)} | 240 | 450 |

Width 1 = Width of the standard unit
Width 2 = Width with the enclosure extension

- ^{A)} The dimensions apply to bookshelf mounting. In flat type mounting the width and depth change places.
^{B)} With enclosure extension the depth is increased by 25 mm due to the switch fuse handle.
¹⁾ Weights are for the basic configuration with switch fuse, but without contactor and other options.

Nominal Ratings:

$I_{cont. max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature. Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont. max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature.
At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

Notes:

- 50% overload available if $T_{amb} < 35$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 45%.
- 50% overload available if $T_{amb} < 30$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 40%.
- 50% overload available if $T_{amb} < 20$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 30%.
- 50% overload available if $T_{amb} < 25$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 37%.
- Higher value available if output frequency is above 41 Hz.

Cabinet-built drives

ACS800-07, up to 2800 kW



Customized solutions

The ACS800-07 is built in a robust cabinet designed for heavy industrial applications.

The ACS800-07 offers a wide variety of standardized configurations to adapt to different application requirements, from line contactor to prevention of unexpected motor start, or ATEX-approved motor protections.

If your application requires more, ABB's application engineering services can add special features to the standard product such as an additional cabinet for customer specific devices to ensure exact suitability for the application.

Smart module concept

The drives up to 560 kW are based on a compact single module including rectifier and inverter. Larger drives consist of separate rectifier and inverter modules, which have plug-in power connectors providing easy maintenance and redundancy with parallel connected units. If one module becomes defective, the drive can continue running with reduced power after disconnecting the faulty module. The rectifier module of the larger drives provides 6- or 12-pulse operation.

Extensive range of features

The ACS800-07 has an extensive range of inbuilt features and options. Typical option choices include extended I/O and fieldbus options, line contactor, EMC filtering, common mode filtering and du/dt (voltage rise) filtering, all mountable within the single cabinet.

Main standard features

- Compact design
- IP21 protection degree
- Inbuilt harmonic filtering choke
- Du/dt filters (in frame sizes nxR8i)

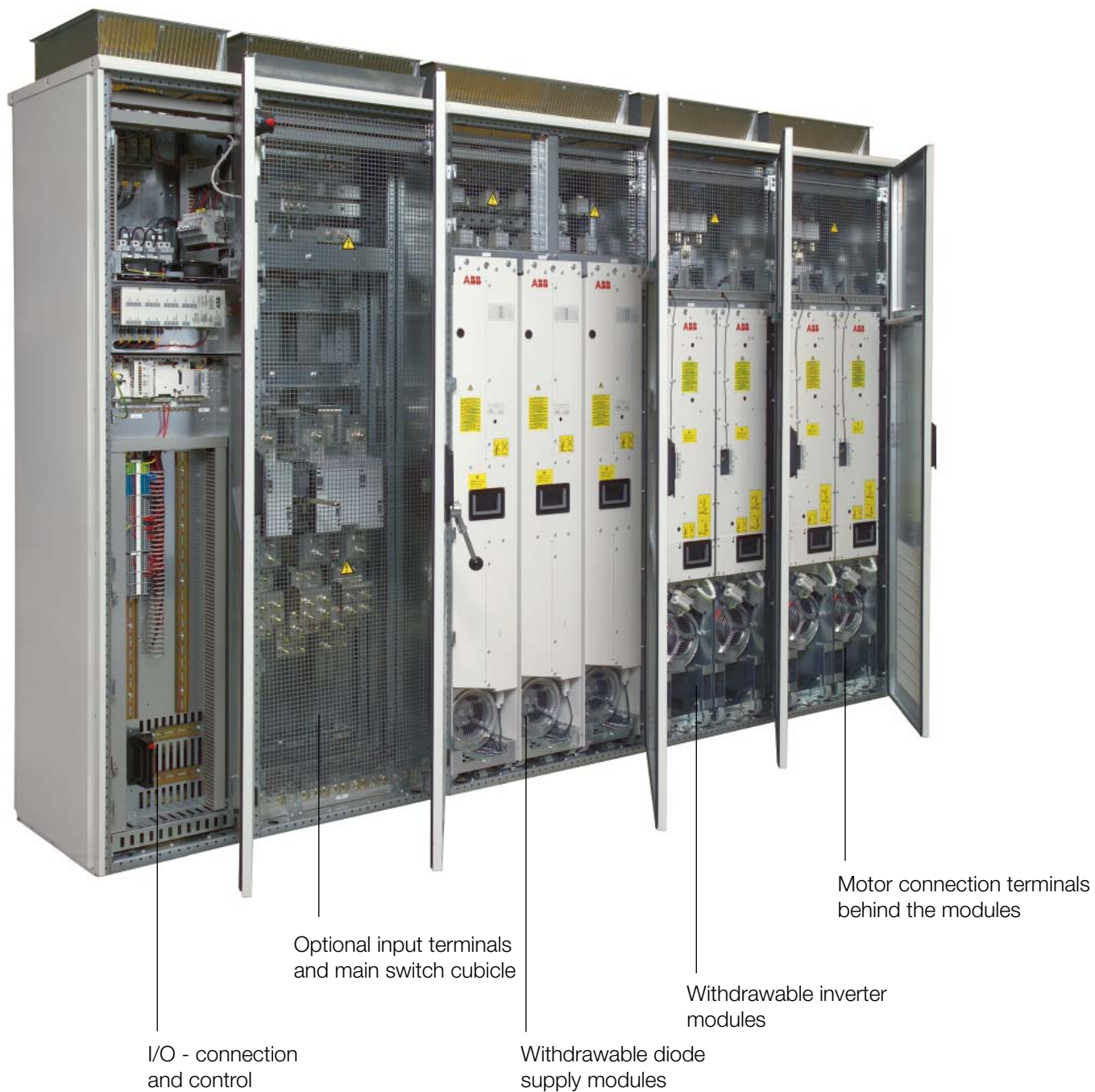
- Common mode filters for motor protection (in frame sizes nxR8i)
- Main switch with fuses (in frame sizes R6-R8)
- Main switch (in frame sizes nxR8i)
- Extensive, programmable I/O
- Inputs galvanically isolated
- 6- or 12-pulse operation (in frame sizes nxR8i)
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric multilingual control panel with start-up assistant feature
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (in frame sizes nxR8i) (category C3)

Accessories for ACS800-07

- Analog and digital I/O extension modules
- ATEX approved motor protection
- Brake chopper and resistor
- Cabinet heater
- Common mode filters for motor protection (in frame sizes R7-R8)
- Customer terminal block
- du/dt filters (in frame sizes R6-R8)
- Earth fault monitoring for unearthed network
- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (in frame sizes R6-R8) (category C3)
- Fieldbus modules
- IP22, IP42, IP54 or IP54R protection degrees
- Line contactor with emergency stop push button
- Line fuses with main switch and input terminal cubicle (in frame size nxR8i)
- Marine construction
- Output for fan motor
- Pulse encoder interface module
- Prevention of unexpected start up of motor
- Top entry and exit of cables
- 1 or 2 thermistor relays
- 3, 5 or 8 Pt100 relays

Plus tailor made options through ABB's application engineering.

Cabinet-built drives



ACS800-07-3190-7 2600 kW drive

Diode supply and inverter units of nxR8i drives are on wheels providing quick and easy maintenance.

Ratings and dimensions

ACS800-07



ACS800 - 07 - XXXX - 3 + XXXX
5

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|--------------|
| $I_{cont, max}$ A | I_{max} A | $P_{cont, max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | m ³ /h | | |
| $U_N = 400$ V (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 145 | 170 | 75 | 141 | 75 | 100 | 45 | 65 | 1.44 | 405 | ACS800-07-0075-3 | R5 |
| 166 | 202 | 90 | 155 | 75 | 115 | 55 | 63 | 1.94 | 405 | ACS800-07-0100-3 | R6 |
| 202 | 282 | 110 | 184 | 90 | 141 | 75 | 63 | 2.31 | 405 | ACS800-07-0120-3 | R6 |
| 225 | 326 | 110 | 220 | 110 | 163 | 90 | 65 | 2.81 | 405 | ACS800-07-0135-3 | R6 |
| 260 | 326 | 132 | 254 | 132 | 215 | 110 | 65 | 3.26 | 405 | ACS800-07-0165-3 | R6 |
| 290 | 351 | 160 | 285 | 160 | 234 | 132 | 65 | 4.20 | 405 | ACS800-07-0205-3 | R6 |
| 445 | 588 | 200 | 440 | 200 | 340 | 160 | 72 | 6.60 | 1220 | ACS800-07-0260-3 | R8 |
| 521 | 588 | 250 | 516 | 250 | 370 | 200 | 72 | 7.15 | 1220 | ACS800-07-0320-3 | R8 |
| 602 | 840 | 315 | 590 | 315 | 477 | 250 | 72 | 8.10 | 1220 | ACS800-07-0400-3 | R8 |
| 693 | 1017 | 355 | 679 | 355 | 590 ¹⁾ | 315 | 72 | 8.65 | 1220 | ACS800-07-0440-3 | R8 |
| 720 | 1017 | 400 | 704 | 400 | 635 ²⁾ | 355 | 72 | 9.00 | 1220 | ACS800-07-0490-3 | R8 |
| 879 | 1315 | 500 | 844 | 500 | 657 | 400 | 73 | 13.0 | 3120 | ACS800-07-0610-3 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1111 | 1521 | 630 | 1067 | 630 | 831 | 450 | 74 | 17.2 | 3840 | ACS800-07-0770-3 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1255 | 1877 | 710 | 1205 | 710 | 939 | 500 | 74 | 18.5 | 3840 | ACS800-07-0870-3 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1452 | 1988 | 800 | 1394 | 800 | 1086 | 630 | 74 | 23.9 | 3840 | ACS800-07-1030-3 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1770 | 2648 | 1000 | 1699 | 1000 | 1324 | 710 | 75 | 27.5 | 5040 | ACS800-07-1230-3 | 2xD4 + 3xR8i |
| 2156 | 2951 | 1200 | 2070 | 1200 | 1613 | 900 | 76 | 35.4 | 5760 | ACS800-07-1540-3 | 3xD4 + 3xR8i |
| 2663 | 3894 | 1450 | 2556 | 1450 | 1992 | 1120 | 76 | 42.7 | 6960 | ACS800-07-1850-3 | 3xD4 + 4xR8i |
| $U_N = 500$ V (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 145 | 170 | 90 | 141 | 90 | 100 | 55 | 65 | 2.15 | 405 | ACS800-07-0105-5 | R5 |
| 157 | 202 | 90 | 145 | 90 | 113 | 75 | 63 | 2.31 | 405 | ACS800-07-0120-5 | R6 |
| 180 | 282 | 110 | 163 | 110 | 141 | 90 | 63 | 2.81 | 405 | ACS800-07-0140-5 | R6 |
| 225 | 326 | 132 | 220 | 132 | 163 | 110 | 65 | 3.26 | 405 | ACS800-07-0165-5 | R6 |
| 260 | 326 | 160 | 254 | 160 | 215 | 132 | 65 | 3.80 | 405 | ACS800-07-0205-5 | R6 |
| 290 | 351 | 200 | 285 | 200 | 234 | 160 | 65 | 4.50 | 405 | ACS800-07-0255-5 | R6 |
| 440 | 588 | 250 | 435 | 250 | 340 | 200 | 72 | 6.85 | 1220 | ACS800-07-0320-5 | R8 |
| 515 | 588 | 315 | 510 | 315 | 370 | 250 | 72 | 7.80 | 1220 | ACS800-07-0400-5 | R8 |
| 550 | 840 | 355 | 545 | 355 | 490 | 315 | 72 | 7.60 | 1220 | ACS800-07-0440-5 | R8 |
| 602 | 840 | 400 | 590 | 400 | 515 ¹⁾ | 355 | 72 | 8.10 | 1220 | ACS800-07-0490-5 | R8 |
| 684 | 1017 | 450 | 670 | 450 | 590 ¹⁾ | 400 | 72 | 9.10 | 1220 | ACS800-07-0550-5 | R8 |
| 718 | 1017 | 500 | 704 | 500 | 632 ²⁾ | 450 | 72 | 9.70 | 1220 | ACS800-07-0610-5 | R8 |
| 883 | 1321 | 630 | 848 | 630 | 660 | 500 | 73 | 14.0 | 3120 | ACS800-07-0760-5 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1050 | 1524 | 710 | 1008 | 710 | 785 | 560 | 74 | 17.2 | 3840 | ACS800-07-0910-5 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1258 | 1882 | 900 | 1208 | 900 | 941 | 630 | 74 | 19.9 | 3840 | ACS800-07-1090-5 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1372 | 1991 | 1000 | 1317 | 1000 | 1026 | 710 | 74 | 23.8 | 3840 | ACS800-07-1210-5 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1775 | 2655 | 1250 | 1704 | 1200 | 1328 | 900 | 75 | 29.4 | 5040 | ACS800-07-1540-5 | 2xD4 + 3xR8i |
| 2037 | 2956 | 1450 | 1956 | 1400 | 1524 | 1120 | 76 | 35.0 | 5760 | ACS800-07-1820-5 | 3xD4 + 3xR8i |
| 2670 | 3901 | 1900 | 2563 | 1850 | 1997 | 1400 | 76 | 45.4 | 6960 | ACS800-07-2310-5 | 3xD4 + 4xR8i |

Ratings and dimensions

ACS800-07



ACS800 - 07 - XXXX - 7 + XXXX

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|--------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | m ³ /h | | |
| $U_N = 690$ V (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 79 | 104 | 75 | 73 | 55 | 54 | 45 | 63 | 1.22 | 405 | ACS800-07-0070-7 | R6 |
| 93 | 124 | 90 | 86 | 75 | 62 | 55 | 63 | 1.65 | 405 | ACS800-07-0100-7 | R6 |
| 113 | 172 | 110 | 108 | 90 | 86 | 75 | 65 | 1.96 | 405 | ACS800-07-0120-7 | R6 |
| 134 | 190 | 132 | 125 | 110 | 95 | 90 | 65 | 2.66 | 405 | ACS800-07-0145-7 | R6 |
| 166 | 245 | 160 | 155 | 132 | 131 | 110 | 65 | 3.47 | 405 | ACS800-07-0175-7 | R6 |
| 190 | 245 | 160 | 180 | 160 | 147 | 132 | 65 | 4.18 | 405 | ACS800-07-0205-7 | R6 |
| 175/230 ³⁾ | 326 | 160/200 ³⁾ | 175/212 ³⁾ | 160/200 ³⁾ | 163 | 160 | 71 | 4.80 | 540 | ACS800-07-0260-7 | R7 |
| 315 | 433 | 315 | 290 | 250 | 216 | 200 | 72 | 6.15 | 1220 | ACS800-07-0320-7 | R8 |
| 353 | 548 | 355 | 344 | 315 | 274 | 250 | 72 | 6.65 | 1220 | ACS800-07-0400-7 | R8 |
| 396 | 656 | 400 | 387 | 355 | 328 | 315 | 72 | 7.40 | 1220 | ACS800-07-0440-7 | R8 |
| 445 | 775 | 450 | 426 | 400 | 387 | 355 | 72 | 8.45 | 1220 | ACS800-07-0490-7 | R8 |
| 488 | 853 | 500 | 482 | 450 | 426 | 400 | 72 | 8.30 | 1220 | ACS800-07-0550-7 | R8 |
| 560 | 964 | 560 | 537 | 500 | 482 | 450 | 72 | 9.75 | 1220 | ACS800-07-0610-7 | R8 |
| 628 | 939 | 630 | 603 | 630 | 470 | 500 | 73 | 13.9 | 3120 | ACS800-07-0750-7 | 1xD4 + 2xR8i |
| 729 | 1091 | 710 | 700 | 710 | 545 | 560 | 73 | 17.1 | 3120 | ACS800-07-0870-7 | 1xD4 + 2xR8i |
| 885 | 1324 | 800 | 850 | 800 | 662 | 630 | 73 | 18.4 | 3120 | ACS800-07-1060-7 | 1xD4 + 2xR8i |
| 953 | 1426 | 900 | 915 | 900 | 713 | 710 | 74 | 20.8 | 3840 | ACS800-07-1160-7 | 2xD4 + 2xR8i |
| 1258 | 1882 | 1200 | 1208 | 1200 | 941 | 900 | 75 | 27.0 | 5040 | ACS800-07-1500-7 | 2xD4 + 3xR8i |
| 1414 | 2115 | 1400 | 1357 | 1400 | 1058 | 1000 | 75 | 32.5 | 5040 | ACS800-07-1740-7 | 2xD4 + 3xR8i |
| 1774 | 2654 | 1700 | 1703 | 1700 | 1327 | 1250 | 76 | 40.1 | 6240 | ACS800-07-2120-7 | 2xD4 + 4xR8i |
| 1866 | 2792 | 1900 | 1791 | 1800 | 1396 | 1400 | 76 | 43.3 | 6960 | ACS800-07-2320-7 | 3xD4 + 4xR8i |
| 2321 | 3472 | 2300 | 2228 | 2200 | 1736 | 1600 | 77 | 51.5 | 8160 | ACS800-07-2900-7 | 3xD4 + 5xR8i |
| 2665 | 3987 | 2600 | 2558 | 2500 | 1993 | 1900 | 78 | 58.0 | 9360 | ACS800-07-3190-7 | 3xD4 + 6xR8i |
| 2770 | 4144 | 2800 | 2659 | 2700 | 2072 | 2100 | 78 | 63.6 | 10080 | ACS800-07-3490-7 | 4xD4 + 6xR8i |

Enclosure

Degree of Protection:

IP21 (Standard)
IP22, IP42, IP54, IP54R (Optional)

Paint color:

Light beige RAL 7035 semi-gloss

| Frame size | Height IP21/22/42 mm | Height IP54 mm | Width mm | 6-pulse width with switch and fuses mm | 12-pulse width with switch and fuses mm | Depth ^{B)} mm | Depth top exit ^{B)} mm | Weight kg | Weight with switch and fuses kg |
|--------------|----------------------|----------------|----------|--|---|------------------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------|
| R5 and R6 | 2130 | 2315 | - | 430 | - | 646 | 646 | - | 300 |
| R7 | 2130 | 2315 | - | 830 | - | 646 | 646 | - | 400 |
| R8 | 2130 | 2315 | - | 830 ^{A)} | - | 646 | 646 | - | 500 |
| 1xD4 + 2xR8i | 2130 | 2315 | 1330 | 1730 | 1830 | 646 | 776 ^{C)} | 890 | 1100 |
| 2xD4 + 2xR8i | 2130 | 2315 | 1630 | 2130 | 2130 | 646 | 776 ^{C)} | 1200 | 1410 |
| 2xD4 + 3xR8i | 2130 | 2315 | 1830 | 2330 | 2330 | 646 | 776 ^{C)} | 1350 | 1560 |
| 2xD4 + 4xR8i | 2130 | 2315 | 2230 | 2730 | 2730 | 646 | 776 ^{C)} | 1680 | 1890 |
| 3xD4 + 3xR8i | 2130 | 2315 | 2030 | 2630 | 2630 | 646 | 776 ^{C)} | 1540 | 1800 |
| 3xD4 + 4xR8i | 2130 | 2315 | 2430 | 3030 | 3030 | 646 | 776 ^{C)} | 1870 | 2130 |
| 3xD4 + 5xR8i | 2130 | 2315 | 2630 | 3230 | 3230 | 646 | 776 ^{C)} | 2020 | 2280 |
| 3xD4 + 6xR8i | 2130 | 2315 | 2830 | 3430 | 3430 | 646 | 776 ^{C)} | 2170 | 2430 |
| 4xD4 + 6xR8i | 2130 | 2315 | 3230 | 3830 | 3830 | 646 | 776 ^{C)} | 2520 | 2940 |

^{A)} 1230 mm if equipped with 1st environment EMC filter.

^{B)} The depth without the handle.

^{C)} The depth is 646 mm if common motor terminal is used.

Nominal Ratings:

$I_{cont. max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature. Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont. max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature. At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

Notes:

¹⁾ 50% overload available if $T_{amb} < 30$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 40%.

²⁾ 50% overload available if $T_{amb} < 20$ °C. If $T_{amb} = 40$ °C, max overload is 30%.

³⁾ Higher value available if output frequency is above 41 Hz.

Liquid-cooled drives

ACS800-07LC, 200 to 5600 kW



Ultimate solution for high power applications

The new liquid-cooled ACS800 frequency converter offers robust design for various applications. The compact size with a totally enclosed cabinet is optimized for harsh environmental conditions. The liquid-cooled ACS800 product series provides advanced reliability for medium and high power applications.

The ACS800-07LC single drive is available from 200 kW up to 5600 kW at 380 to 690 V supply voltages.

Advanced liquid cooling

The ACS800 liquid-cooled drive utilizes direct liquid cooling which makes the converter extremely compact and silent. Liquid cooling reduces the need for high-power filtered air-cooling in the installation rooms. Along with the high efficiency, direct liquid cooling offers low noise and easy heat transfer without air filtering.

Customer specific design

The modular hardware design and advanced software features of the liquid-cooled single drive enable the most sophisticated drive solutions for both induction and permanent magnet motors. Our customized solutions provide the optimum customer benefits. The design meets the international standards and marine classification requirements. ABB's extensive application and product know-how is at your service.

Intelligence and high availability

The ABB ACS800 liquid-cooled series has a number of unique features as standard, and which are not available in previous generations of ABB drives. These include:

- Inbuilt redundancy through parallel connected modules - each module is a complete three-phase inverter
- Ability to run with partial load even when one of the modules is not operating - enabling higher drive availability and greater process uptime.

With ABB drives, you get more than the most reliable equipment and systems. ABB drives are backed by our full service and support network, which covers field service and training as well as spare parts. This ensures reliable and economic operation under all conditions

“Compact and easy” – are the watchwords to describe the entire ACS800 liquid-cooled drive range. They demonstrate how technology enables ABB to add more and more features into a shrinking space – and still give the benefits of easy installation, access and use.



Ratings and dimensions

ACS800-07LC



ACS800 - 07LC - XXXX - **3
5
7** + XXXX

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Dis-sipation to liquid | Liquid Qty | Mass flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|------------|-----------|--------------------|---------------|
| $I_{cont,max}$ A | I_{max} A | $P_{cont,max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | l | l/min | | |
| $U_n = 400\text{ V}$ (Ranges 380 - 415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | | |
| 563 | 674 | 315 | 540 | 250 | 421 | 200 | 55 | 8.7 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0390-3 | 1xD3 + 1xR8i |
| 678 | 837 | 355 | 651 | 355 | 507 | 250 | 55 | 10 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0470-3 | 1xD3 + 1xR8i |
| 889 | 1037 | 500 | 853 | 400 | 665 | 355 | 55 | 14 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0620-3 | 1xD3 + 1xR8i |
| 1103 | 1279 | 630 | 1059 | 560 | 825 | 450 | 56 | 16 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-0760-3 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1329 | 1590 | 710 | 1276 | 710 | 994 | 500 | 56 | 21 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-0920-3 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1742 | 1994 | 900 | 1673 | 900 | 1303 | 710 | 56 | 26 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-1210-3 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1973 | 2347 | 1120 | 1894 | 1120 | 1476 | 900 | 58 | 28 | 14.4 | 77 | ACS800-07LC-1370-3 | 2xD4 + 3xR8i |
| 2587 | 2941 | 1400 | 2484 | 1400 | 1935 | 1120 | 58 | 37 | 14.4 | 77 | ACS800-07LC-1790-3 | 2xD4 + 3xR8i |
| 3414 | 3906 | 2000 | 3277 | 2000 | 2553 | 1400 | 58 | 51 | 16.8 | 90 | ACS800-07LC-2370-3 | 2xD4 + 4xR8i |
| 4245 | 4858 | 2500 | 4075 | 2240 | 3175 | 1800 | 59 | 62 | 22.8 | 122 | ACS800-07LC-2940-3 | 3xD4 + 5xR8i |
| 5067 | 5799 | 2800 | 4865 | 2800 | 3790 | 2000 | 60 | 76 | 24.8 | 135 | ACS800-07LC-3510-3 | 3xD4 + 6xR8i |
| $U_n = 500\text{ V}$ (Ranges 380 - 500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | | |
| 546 | 673 | 355 | 524 | 355 | 408 | 250 | 55 | 8.7 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0470-5 | 1xD3 + 1xR8i |
| 630 | 838 | 400 | 605 | 400 | 471 | 315 | 55 | 10 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0550-5 | 1xD3 + 1xR8i |
| 840 | 1042 | 560 | 806 | 560 | 568 | 400 | 55 | 13 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0730-5 | 1xD3 + 1xR8i |
| 1070 | 1280 | 710 | 1027 | 710 | 800 | 560 | 56 | 16 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-0930-5 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1235 | 1589 | 900 | 1185 | 900 | 924 | 630 | 56 | 19 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-1070-5 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1646 | 1996 | 1120 | 1581 | 1120 | 1232 | 710 | 56 | 25 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-1430-5 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1833 | 2344 | 1250 | 1760 | 1250 | 1371 | 900 | 57 | 29 | 10.5 | 58 | ACS800-07LC-1590-5 | 1xD4 + 3xR8i |
| 2444 | 2943 | 1600 | 2347 | 1600 | 1828 | 1250 | 58 | 36 | 14.4 | 77 | ACS800-07LC-2120-5 | 2xD4 + 3xR8i |
| 3226 | 3885 | 2240 | 3097 | 2240 | 2413 | 1600 | 58 | 49 | 16.8 | 90 | ACS800-07LC-2790-5 | 2xD4 + 4xR8i |
| 4011 | 4830 | 2800 | 3851 | 2800 | 3000 | 2000 | 59 | 60 | 22.8 | 122 | ACS800-07LC-3470-5 | 3xD4 + 5xR8i |
| 4788 | 5801 | 3360 | 4596 | 3200 | 3581 | 2500 | 60 | 73 | 24.8 | 135 | ACS800-07LC-4150-5 | 3xD4 + 6xR8i |
| $U_n = 600\text{ V}$ (Ranges 525 - 690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | | |
| 583 | 872 | 560 | 560 | 500 | 436 | 400 | 55 | 12 | 6.2 | 32 | ACS800-07LC-0700-7 | 1xD3 + 1xR8i |
| 790 | 1182 | 710 | 759 | 710 | 591 | 560 | 56 | 17 | 8.3 | 45 | ACS800-07LC-0940-7 | 1xD3 + 2xR8i |
| 898 | 1344 | 900 | 863 | 900 | 672 | 630 | 56 | 19 | 8.3 | 45 | ACS800-07LC-1070-7 | 1xD3 + 2xR8i |
| 1143 | 1710 | 1120 | 1097 | 1120 | 855 | 710 | 56 | 22 | 8.4 | 45 | ACS800-07LC-1370-7 | 1xD4 + 2xR8i |
| 1334 | 1996 | 1250 | 1281 | 1250 | 998 | 900 | 57 | 28 | 10.5 | 58 | ACS800-07LC-1590-7 | 1xD4 + 3xR8i |
| 1697 | 2538 | 1600 | 1629 | 1600 | 1269 | 1250 | 57 | 34 | 10.5 | 58 | ACS800-07LC-2030-7 | 1xD4 + 3xR8i |
| 2239 | 3350 | 2240 | 2150 | 2000 | 1675 | 1600 | 58 | 44 | 16.8 | 90 | ACS800-07LC-2680-7 | 2xD4 + 4xR8i |
| 2785 | 4166 | 2800 | 2673 | 2500 | 2083 | 2000 | 58 | 55 | 18.9 | 103 | ACS800-07LC-3330-7 | 2xD4 + 5xR8i |
| 3324 | 4974 | 3200 | 3191 | 3200 | 2487 | 2500 | 59 | 66 | 21 | 116 | ACS800-07LC-3970-7 | 2xD4 + 6xR8i |
| 3878 | 5802 | 3750 | 3723 | 3600 | 2901 | 2800 | 60 | 76 | 27.3 | 148 | ACS800-07LC-4630-7 | 3xD4 + 7xR8i |
| 4432 | 6630 | 4480 | 4255 | 4200 | 3315 | 3200 | 61 | 87 | 29.4 | 161 | ACS800-07LC-5300-7 | 3xD4 + 8xR8i |
| 4986 | 7460 | 5000 | 4787 | 4800 | 3730 | 3600 | 62 | 99 | 31.5 | 174 | ACS800-07LC-5960-7 | 3xD4 + 9xR8i |
| 5540 | 8288 | 5600 | 5319 | 5300 | 4144 | 4200 | 62 | 112 | 33.9 | 187 | ACS800-07LC-6620-7 | 3xD4 + 10xR8i |

| Frame size | Height mm | Width w/o LC unit mm | Width with LC unit mm | Depth mm | Weight Kg |
|---------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|
| 1xD3 + 1xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 730 | 1030 | 644 | 700 |
| 1xD3 + 2xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 930 | 1230 | 644 | 830 |
| 1xD4 + 2xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 930 | 1230 | 644 | 870 |
| 1xD4 + 3xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 1130 | 1430 | 644 | 1040 |
| 2xD4 + 3xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 1530 | 2130 | 644 | 1440 |
| 2xD4 + 4xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 1830 | 2430 | 644 | 1660 |
| 2xD4 + 5xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 2030 | 2630 | 644 | 1910 |
| 2xD4 + 6xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 2230 | 2830 | 644 | 2080 |
| 3xD4 + 5xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 2430 | 3030 | 644 | 1910 |
| 3xD4 + 6xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 2630 | 3230 | 644 | 2080 |
| 3xD4 + 7xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 2930 | 3530 | 644 | 2780 |
| 3xD4 + 8xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 3130 | 3730 | 644 | 2950 |
| 3xD4 + 9xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 3330 | 3930 | 644 | 3120 |
| 3xD4 + 10xR8i | 2003 ¹⁾²⁾ | 3630 | 4230 | 644 | 3400 |

These ratings apply at 45 °C degrees ambient temperature.
At higher temperatures (up to 55 °C) the derating is 0,5% / 1 °C

Nominal Ratings:

$I_{cont,max}$: rated current available continuously without overloadability at 42 °C converter circuit liquid temperature.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 seconds at start, otherwise as long as allowed by drive temperature.

Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Overload use:

I_N : continuous base current allowing 110% overload for 1 minute/5 minutes

I_{hd} : continuous base current allowing 150% overload for 1 minute/5 minutes

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

¹⁾ Total height with marine supports is 2088 mm.

²⁾ Pressure release lids require an additional 400 mm.

Cabinet-built regenerative drives

ACS800-17, up to 2500 kW



Complete regenerative drive

The ACS800-17 offers you a complete regenerative drive in a single, compact cabinet-built package. The drive includes everything that is needed for regenerative operation, including line filter. The active supply unit allows full power flow both in motoring and generating modes.

Energy savings

Compared with other braking methods such as mechanical and resistor braking, the energy savings can be significant with the ACS800-17. The braking energy is returned to network, not wasted as heat. Handling of waste heat may also be a problem if braking power is significant. As no external braking devices are needed with the ACS800-17, installation work is simpler and the space requirement for installation is less.

High performance

The ACS800-17 is especially suitable for demanding applications. Transition between motoring and generating is fast due to the DTC control method. The active supply unit is able to boost output voltage, which guarantees full motor voltage even when the supply voltage is below nominal.

The active supply unit combined with the DTC control can even compensate for fast variations in line voltage. There is no risk of fuse blow or component damage due to voltage drops in the network.

Extensive range of features

Adaptation to different application requirements is possible by selecting from a wide range of standardized configurations. The cabinet-built drive series enables having a significant amount of features and accessories as inbuilt options.

Main standard features

- Compact design
- IP21 protection degree
- LCL line filter inside
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (option in frame size R6) (category C3)
- Main switch with aR fuses (in frame sizes R6-R8i)
- Line contactor (in frame sizes R7i-R8i, option in frame size R6)
- Withdrawable air circuit breaker (in frame size nxR8i)
- Common mode filters for motor protection (in frame sizes R7i-nxR8i)
- du/dt filters (in frame size nxR8i)
- Coated boards
- Extensive, programmable I/O
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Inputs galvanically isolated
- I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric multilingual control panel with start-up assistant feature

Accessories for the ACS800-17

- Analogue and digital I/O extension modules
- ATEX approved motor protection
- Cabinet heater
- Customer terminal block du/dt filters (in frame sizes R6-R8i)
- Earth fault monitoring for unearthed network
- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- Fieldbus modules
- IP22, IP42, IP54 or IP54R protection degrees
- Emergency stop, category 0 or 1
- Marine construction
- Output for motor fan
- Pulse encoder interface module
- Prevention of unexpected start up of motor
- Top entry and exit of cables
- 1 or 2 thermistor relays
- 3, 5 or 8 Pt100 relays

Plus tailor made accessories through ABB's application engineering.

Ratings and dimensions

ACS800-17



ACS800 - 17 - XXXX - 3 + XXXX
5

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | m ³ /h | | |
| $U_N = 400$ V (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 120 | 168 | 55 | 114 | 55 | 88 | 45 | 73 | 1.8 | 500 | ACS800-17-0060-3 | R6 |
| 150 | 234 | 75 | 142 | 75 | 117 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-17-0070-3 | R6 |
| 165 | 264 | 90 | 157 | 75 | 132 | 75 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-17-0100-3 | R6 |
| 202 | 293 | 110 | 194 | 90 | 151 | 75 | 74 | 6 | 1300 | ACS800-17-0140-3 | R7i |
| 250 | 363 | 132 | 240 | 132 | 187 | 90 | 74 | 7 | 1300 | ACS800-17-0170-3 | R7i |
| 292 | 400 | 160 | 280 | 160 | 218 | 110 | 75 | 7 | 3160 | ACS800-17-0210-3 | R8i |
| 370 | 506 | 200 | 355 | 200 | 277 | 132 | 75 | 9 | 3160 | ACS800-17-0260-3 | R8i |
| 469 | 642 | 250 | 450 | 250 | 351 | 200 | 75 | 11 | 3160 | ACS800-17-0320-3 | R8i |
| 565 | 773 | 315 | 542 | 315 | 423 | 250 | 75 | 14 | 3160 | ACS800-17-0390-3 | R8i |
| 704 | 963 | 400 | 675 | 355 | 526 | 250 | 75 | 19 | 3160 | ACS800-17-0490-3 | R8i |
| 919 | 1258 | 500 | 882 | 500 | 688 | 355 | 77 | 22 | 6400 | ACS800-17-0640-3 | 2xR8i |
| 1111 | 1521 | 630 | 1067 | 630 | 831 | 450 | 77 | 28 | 6400 | ACS800-17-0770-3 | 2xR8i |
| 1379 | 1888 | 800 | 1324 | 710 | 1031 | 560 | 77 | 36 | 6400 | ACS800-17-0960-3 | 2xR8i |
| 1535 | 2102 | 900 | 1474 | 800 | 1149 | 630 | 78 | 39 | 10240 | ACS800-17-1070-3 | 3xR8i |
| 1978 | 2707 | 1200 | 1899 | 1100 | 1479 | 800 | 78 | 51 | 10240 | ACS800-17-1370-3 | 3xR8i |
| 2610 | 3573 | 1600 | 2506 | 1400 | 1953 | 1100 | 79 | 67 | 12800 | ACS800-17-1810-3 | 4xR8i |
| $U_N = 500$ V (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 120 | 168 | 75 | 114 | 75 | 88 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-17-0070-5 | R6 |
| 139 | 234 | 90 | 132 | 90 | 114 | 75 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-17-0100-5 | R6 |
| 156 | 264 | 110 | 148 ¹⁾ | 90 | 125 | 75 | 73 | 3.4 | 500 | ACS800-17-0120-5 | R6 |
| 200 | 291 | 132 | 192 | 132 | 150 | 90 | 74 | 6 | 1300 | ACS800-17-0170-5 | R7i |
| 245 | 356 | 160 | 235 ²⁾ | 160 | 183 | 110 | 74 | 8 | 1300 | ACS800-17-0210-5 | R7i |
| 302 | 438 | 200 | 289 ³⁾ | 200 | 226 | 132 | 75 | 8 | 3160 | ACS800-17-0260-5 | R8i |
| 365 | 530 | 250 | 350 ⁴⁾ | 250 | 273 | 160 | 75 | 10 | 3160 | ACS800-17-0320-5 | R8i |
| 455 | 660 | 315 | 437 | 315 | 340 | 200 | 75 | 12 | 3160 | ACS800-17-0400-5 | R8i |
| 525 | 762 | 355 | 504 | 355 | 393 | 250 | 75 | 14 | 3160 | ACS800-17-0460-5 | R8i |
| 595 | 863 | 400 | 571 | 400 | 445 | 315 | 75 | 16 | 3160 | ACS800-17-0510-5 | R8i |
| 670 | 972 | 500 | 643 | 450 | 501 | 315 | 75 | 19 | 3160 | ACS800-17-0580-5 | R8i |
| 892 | 1294 | 630 | 856 | 630 | 667 | 450 | 77 | 24 | 6400 | ACS800-17-0780-5 | 2xR8i |
| 1005 | 1458 | 710 | 965 | 630 | 752 | 500 | 77 | 28 | 6400 | ACS800-17-0870-5 | 2xR8i |
| 1313 | 1906 | 900 | 1261 | 900 | 982 | 710 | 77 | 36 | 6400 | ACS800-17-1140-5 | 2xR8i |
| 1528 | 2217 | 1120 | 1467 | 1120 | 1143 | 800 | 78 | 41 | 10240 | ACS800-17-1330-5 | 3xR8i |
| 1884 | 2734 | 1400 | 1809 | 1300 | 1409 | 1000 | 78 | 52 | 10240 | ACS800-17-1640-5 | 3xR8i |
| 2486 | 3608 | 1800 | 2387 | 1700 | 1860 | 1300 | 79 | 68 | 12800 | ACS800-17-2160-5 | 4xR8i |

¹⁾ 156 A is allowed at 460 V.

²⁾ 240 A is allowed at 460 V.

³⁾ 302 A is allowed at 460 V.

⁴⁾ 361 A is allowed at 460 V.



Ratings and dimensions

ACS800-17



ACS800 - 17 - XXXX - 7 + XXXX

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | m ³ /h | | |
| $U_N = 690$ V (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 57 ¹⁾ | 86 | 55 | 54 | 45 | 43 | 37 | 73 | 1.8 | 500 | ACS800-17-0060-7 | R6 |
| 79 | 120 | 75 | 75 | 55 | 60 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-17-0070-7 | R6 |
| 93 ²⁾ | 142 | 90 | 88 | 75 | 71 | 55 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-17-0100-7 | R6 |
| 132 | 192 | 110 | 127 | 110 | 99 | 90 | 74 | 7 | 1300 | ACS800-17-0160-7 | R7i |
| 150 | 218 | 132 | 144 | 132 | 112 | 90 | 74 | 8 | 1300 | ACS800-17-0200-7 | R7i |
| 201 | 301 | 200 | 193 | 160 | 150 | 132 | 75 | 11 | 3160 | ACS800-17-0260-7 | R8i |
| 279 | 417 | 250 | 268 | 250 | 209 | 200 | 75 | 12 | 3160 | ACS800-17-0320-7 | R8i |
| 335 | 502 | 315 | 322 | 250 | 251 | 200 | 75 | 16 | 3160 | ACS800-17-0400-7 | R8i |
| 382 | 571 | 355 | 367 | 355 | 286 | 270 | 75 | 17 | 3160 | ACS800-17-0440-7 | R8i |
| 447 | 668 | 450 | 429 | 400 | 334 | 315 | 75 | 18 | 3160 | ACS800-17-0540-7 | R8i |
| 659 | 985 | 630 | 632 | 630 | 493 | 450 | 77 | 32 | 6400 | ACS800-17-0790-7 | 2xR8i |
| 729 | 1091 | 710 | 700 | 710 | 545 | 500 | 77 | 33 | 6400 | ACS800-17-0870-7 | 2xR8i |
| 876 | 1310 | 900 | 840 | 800 | 655 | 630 | 77 | 36 | 6400 | ACS800-17-1050-7 | 2xR8i |
| 1112 | 1663 | 1120 | 1067 | 1120 | 831 | 800 | 78 | 48 | 10240 | ACS800-17-1330-7 | 3xR8i |
| 1256 | 1879 | 1250 | 1206 | 1200 | 940 | 900 | 78 | 51 | 10240 | ACS800-17-1510-7 | 3xR8i |
| 1657 | 2480 | 1700 | 1591 | 1600 | 1240 | 1200 | 79 | 67 | 12800 | ACS800-17-1980-7 | 4xR8i |
| 2321 | 3472 | 2300 | 2228 | 2300 | 1736 | 1600 | 79 | 94 | 17920 | ACS800-17-2780-7 | 5xR8i |
| 2460 | 3680 | 2500 | 2362 | 2400 | 1840 | 1800 | 79 | 99 | 19200 | ACS800-17-2940-7 | 6xR8i |

Enclosure

Degree of Protection:

IP21 (Standard)

IP22, IP42, IP54, IP54R (Optional)

Paint color:

Light beige RAL 7035 semi-gloss

| Frame size | Height IP21/22/42 mm | Height IP54 mm | Width mm | Depth [Ⓔ] mm | Depth top exit [Ⓕ] mm | Weight kg |
|------------|----------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|
| R6 | 2130 | 2315 | 430 | 646 | 646 | 250 |
| R7i | 2130 | 2315 | 630 ^{Ⓐ)} | 646 | 646 | 400 |
| R8i | 2130 | 2315 | 1230 ^{Ⓑ)} | 646 | 646 | 950 |
| 2xR8i | 2130 | 2315 | 2430 ^{Ⓒ)} | 646 | 776 ^{Ⓕ)} | 2000 |
| 3xR8i | 2130 | 2315 | 3230 | 646 | 776 ^{Ⓕ)} | 3060 |
| 4xR8i | 2130 | 2315 | 3830 ^{Ⓓ)} | 646 | 776 ^{Ⓕ)} | 3600 |
| 5xR8i | 2130 | 2315 | 5130 ^{Ⓓ)} | 646 | 776 ^{Ⓕ)} | 4780 |
| 6xR8i | 2130 | 2315 | 5330 ^{Ⓓ)} | 646 | 776 ^{Ⓕ)} | 4930 |

Note:

¹⁾ 62 A is allowed at 575 V.

²⁾ 99 A is allowed at 575 V.

^{Ⓐ)} 930 mm if equipped with 1st environment (C2) or with du/dt filter in marine version.

^{Ⓑ)} 1530 mm if equipped with 1st environment filter and common motor terminal.

^{Ⓒ)} 2730 mm if equipped with 1st environment filter (only types 0640-3/0770-3/0780-5/0870-5).

^{Ⓓ)} Add 300 mm if top entry.

^{Ⓔ)} The depth without the handle.

^{Ⓕ)} The depth is 646 mm if common motor terminal is used.

Nominal Ratings:

$I_{cont.max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature.

Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:

No-overload use

$P_{cont.max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use

I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use

I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1 min / 5 min at 40 °C.

P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.

The ratings apply at 40 °C ambient temperature. At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

For sine filter selections and ratings, contact ABB.

Cabinet-built low harmonic drives

ACS800-37, up to 2700 kW



Easy low harmonic solution

ABB's low harmonic drives offer an easy low harmonic solution incorporated in the drive. The solution to overcome harmonic issues simply comes with the drive without the need for additional filtering equipment or complicated multi-pulse transformer arrangements.

Meets the strictest standards

The ACS800-37 is a low harmonic drive in the cabinet-built power range. It is equipped with an inbuilt active supply unit and low harmonic line filter. The result is exceptionally low harmonic content in the network, with a total current distortion of less than 5.0%. That exceeds, for example, the requirements set by standard IEEE519 even in the weakest network. The ACS800-37 provides you with a simple, compact solution to meet stringent power quality standards.

Beats external solutions

When compared to multi-pulse transformer solutions, the ACS800-37 does not require a dedicated transformer and thus is simpler in terms of cabling arrangements and requires less floor space. Harmonic performance is better than with 12- and 18-pulse solutions, handling online imbalance or other shortcomings in the supply network. Passive or active external filtering devices are avoided with the ACS800-37, making the solution compact and simple. Another advantage of the ACS800-37 is that it always operates with power factor 1.

Extensive range of features

In line with other ACS800 cabinet-built drives, the ACS800-37 offers a wide variety of standardized configurations to adapt to different application requirements. It has an extensive range of inbuilt features and accessories. The smart module concept enables easy maintenance and redundancy in the high power range.

Main standard features

- Compact design
- IP21 protection degree

- Active supply unit
- Inbuilt low harmonic filter
- EMC filter for 2nd environment, unrestricted distribution according to EN 61800-3 (option in frame size R6) (category C3)
- Main switch with aR fuses (in frame sizes R6-R8i)
- Line contactor (in frame sizes R6-R8i)
- Removable air circuit breaker (in frame sizes nxR8i)
- du/dt filters (standard in frame sizes nxR8i)
- Common mode filters for motor protection (in frame sizes R7i-nxR8i)
- Coated boards
- Extensive, programmable I/O
- Long lifetime cooling fan and capacitors
- Inputs galvanically isolated
- I/O and fieldbus extension slots inside
- Alphanumeric multilingual control panel with a start-up assistant feature

Accessories for ACS800-37

- Analogue and digital I/O extension modules
- ATEX approved motor protection
- Braking chopper and resistor
- Cabinet heater
- Customer terminal block
- du/dt filters (in frame sizes R6-R8i)
- Earth fault monitoring for unearthed network
- EMC filter for 1st environment, restricted distribution according to EN 61800-3 (category C2)
- Fieldbus modules
- IP22, IP42, IP54 or IP54R protection degrees
- Emergency stop, category 0 or 1
- Marine construction
- Output for motor fan
- Pulse encoder interface module
- Prevention of unexpected start up of motor
- Top entry and exit of cables
- 1 or 2 thermistor relays
- 3.5 or 8 Pt100 relays

Plus tailor made accessories through ABB's application engineering.

Ratings and dimensions

ACS800-37



ACS800 - 37 - XXXX - 3 + XXXX
5

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level dBA | Heat dissipation kW | Air flow m³/h | Type code | Frame size |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|--------------------|------------------------|------------------|------------------|------------|
| $I_{cont. max}$ A | I_{max} A | $P_{cont. max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | | | | | |
| $U_N = 400$ V (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 120 | 168 | 55 | 114 | 55 | 88 | 45 | 73 | 1.8 | 500 | ACS800-37-0060-3 | R6 |
| 150 | 234 | 75 | 142 | 75 | 117 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-37-0070-3 | R6 |
| 165 | 264 | 90 | 157 | 75 | 132 | 75 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-37-0100-3 | R6 |
| 202 | 293 | 110 | 194 | 90 | 151 | 75 | 74 | 6 | 1300 | ACS800-37-0140-3 | R7i |
| 250 | 363 | 132 | 240 | 132 | 187 | 90 | 74 | 7 | 1300 | ACS800-37-0170-3 | R7i |
| 292 | 400 | 160 | 280 | 160 | 218 | 110 | 75 | 7 | 3160 | ACS800-37-0210-3 | R8i |
| 370 | 506 | 200 | 355 | 200 | 277 | 132 | 75 | 9 | 3160 | ACS800-37-0260-3 | R8i |
| 469 | 642 | 250 | 450 | 250 | 351 | 200 | 75 | 11 | 3160 | ACS800-37-0320-3 | R8i |
| 565 | 773 | 315 | 542 | 315 | 423 | 250 | 75 | 14 | 3160 | ACS800-37-0390-3 | R8i |
| 730 | 1000 | 400 | 701 | 355 | 546 | 250 | 75 | 20 | 3160 | ACS800-37-0510-3 | R8i |
| 919 | 1258 | 500 | 882 | 500 | 688 | 355 | 77 | 22 | 6400 | ACS800-37-0640-3 | 2xR8i |
| 1111 | 1521 | 630 | 1067 | 630 | 831 | 450 | 77 | 28 | 6400 | ACS800-37-0770-3 | 2xR8i |
| 1379 | 1888 | 800 | 1324 | 710 | 1031 | 560 | 77 | 36 | 6400 | ACS800-37-0960-3 | 2xR8i |
| 1535 | 2102 | 900 | 1474 | 800 | 1149 | 630 | 78 | 39 | 10240 | ACS800-37-1070-3 | 3xR8i |
| 2056 | 2814 | 1200 | 1973 | 1100 | 1538 | 800 | 78 | 54 | 10240 | ACS800-37-1430-3 | 3xR8i |
| 2610 | 3573 | 1600 | 2506 | 1400 | 1953 | 1100 | 79 | 67 | 12800 | ACS800-37-1810-3 | 4xR8i |
| $U_N = 500$ V (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 120 | 168 | 75 | 114 | 75 | 88 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-37-0070-5 | R6 |
| 139 | 234 | 90 | 132 | 90 | 114 | 75 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-37-0100-5 | R6 |
| 156 | 264 | 110 | 148 ¹⁾ | 90 | 125 | 75 | 73 | 3.4 | 500 | ACS800-37-0120-5 | R6 |
| 200 | 291 | 132 | 192 | 132 | 150 | 90 | 74 | 6 | 1300 | ACS800-37-0170-5 | R7i |
| 245 | 355 | 160 | 235 ²⁾ | 160 | 183 | 110 | 74 | 8 | 1300 | ACS800-37-0210-5 | R7i |
| 302 | 438 | 200 | 289 ³⁾ | 200 | 226 | 132 | 75 | 8 | 3160 | ACS800-37-0260-5 | R8i |
| 365 | 530 | 250 | 350 ⁴⁾ | 250 | 273 | 160 | 75 | 10 | 3160 | ACS800-37-0320-5 | R8i |
| 455 | 660 | 315 | 437 | 315 | 340 | 200 | 75 | 12 | 3160 | ACS800-37-0400-5 | R8i |
| 525 | 762 | 355 | 504 | 355 | 393 | 250 | 75 | 14 | 3160 | ACS800-37-0460-5 | R8i |
| 595 | 863 | 400 | 571 | 400 | 445 | 315 | 75 | 16 | 3160 | ACS800-37-0510-5 | R8i |
| 700 | 1016 | 500 | 672 | 450 | 524 | 315 | 75 | 20 | 3160 | ACS800-37-0610-5 | R8i |
| 892 | 1294 | 630 | 856 | 630 | 667 | 450 | 77 | 24 | 6400 | ACS800-37-0780-5 | 2xR8i |
| 1005 | 1458 | 710 | 965 | 630 | 752 | 500 | 77 | 28 | 6400 | ACS800-37-0870-5 | 2xR8i |
| 1338 | 1941 | 900 | 1284 | 900 | 1001 | 710 | 77 | 38 | 6400 | ACS800-37-1160-5 | 2xR8i |
| 1528 | 2217 | 1120 | 1467 | 1120 | 1143 | 800 | 78 | 41 | 10240 | ACS800-37-1330-5 | 3xR8i |
| 2037 | 2956 | 1400 | 1956 | 1300 | 1524 | 1000 | 78 | 58 | 10240 | ACS800-37-1820-5 | 3xR8i |
| 2529 | 3670 | 1800 | 2428 | 1700 | 1892 | 1300 | 79 | 70 | 12800 | ACS800-37-2200-5 | 4xR8i |

- ¹⁾ 156 A is allowed at 460 V.
- ²⁾ 240 A is allowed at 460 V.
- ³⁾ 302 A is allowed at 460 V.
- ⁴⁾ 361 A is allowed at 460 V.



Ratings and dimensions

ACS800-37



ACS800 - 37 - XXXX - 7 + XXXX

| Nominal ratings | | No-overload use | Light-overload use | | Heavy-duty use | | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Frame size |
|--|----------------|----------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| $I_{cont.max}$ A | I_{max} A | $P_{cont.max}$ kW | I_N A | P_N kW | I_{hd} A | P_{hd} kW | dBA | kW | m ³ /h | | |
| $U_N = 690$ V (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 57 ¹⁾ | 86 | 55 | 54 | 45 | 43 | 37 | 73 | 1.8 | 500 | ACS800-37-0060-7 | R6 |
| 79 | 120 | 75 | 75 | 55 | 60 | 55 | 73 | 2.4 | 500 | ACS800-37-0070-7 | R6 |
| 93 ²⁾ | 142 | 90 | 88 | 75 | 71 | 55 | 73 | 2.8 | 500 | ACS800-37-0100-7 | R6 |
| 139 | 202 | 132 | 133 | 110 | 104 | 90 | 74 | 7 | 1300 | ACS800-37-0170-7 | R7i |
| 162 | 235 | 160 | 156 | 132 | 121 | 110 | 74 | 8 | 1300 | ACS800-37-0210-7 | R7i |
| 201 | 301 | 200 | 193 | 160 | 150 | 132 | 75 | 11 | 3160 | ACS800-37-0260-7 | R8i |
| 279 | 417 | 250 | 268 | 250 | 209 | 200 | 75 | 12 | 3160 | ACS800-37-0320-7 | R8i |
| 335 | 502 | 315 | 322 | 250 | 251 | 200 | 75 | 16 | 3160 | ACS800-37-0400-7 | R8i |
| 382 | 571 | 355 | 367 | 355 | 286 | 270 | 75 | 17 | 3160 | ACS800-37-0440-7 | R8i |
| 447 | 668 | 450 | 429 | 400 | 334 | 315 | 75 | 18 | 3160 | ACS800-37-0540-7 | R8i |
| 659 | 985 | 630 | 632 | 630 | 493 | 450 | 77 | 33 | 6400 | ACS800-37-0790-7 | 2xR8i |
| 729 | 1091 | 710 | 700 | 710 | 545 | 500 | 77 | 32 | 6400 | ACS800-37-0870-7 | 2xR8i |
| 953 | 1425 | 900 | 914 | 900 | 713 | 710 | 77 | 39 | 6400 | ACS800-37-1160-7 | 2xR8i |
| 1112 | 1663 | 1120 | 1067 | 1120 | 831 | 800 | 78 | 48 | 10240 | ACS800-37-1330-7 | 3xR8i |
| 1256 | 1879 | 1250 | 1206 | 1200 | 940 | 900 | 78 | 51 | 10240 | ACS800-37-1510-7 | 3xR8i |
| 1856 | 2791 | 1800 | 1791 | 1750 | 1396 | 1400 | 79 | 77 | 12800 | ACS800-37-2320-7 | 4xR8i |
| 2321 | 3472 | 2300 | 2228 | 2300 | 1736 | 1600 | 79 | 94 | 17920 | ACS800-37-2780-7 | 5xR8i |
| 2665 | 3987 | 2700 | 2559 | 2600 | 1999 | 2000 | 79 | 114 | 19200 | ACS800-37-3310-7 | 6xR8i |

Enclosure

Degree of Protection:
IP21 (Standard)
IP22, IP42, IP54, IP54R (Optional)
Paint color:
Light beige RAL 7035 semi-gloss

| Frame size | Height IP21/22/42 mm | Height IP54 mm | Width mm | Depth mm | Depth top exit mm | Weight kg |
|------------|----------------------|----------------|--------------------|----------|-------------------|-----------|
| R6 | 2130 | 2315 | 430 | 646 | 646 | 250 |
| R7i | 2130 | 2315 | 630 ^{A)} | 646 | 646 | 400 |
| R8i | 2130 | 2315 | 1230 ^{B)} | 646 | 646 | 950 |
| 2xR8i | 2130 | 2315 | 2430 ^{C)} | 646 | 776 ^{F)} | 2000 |
| 3xR8i | 2130 | 2315 | 3230 | 646 | 776 ^{F)} | 3060 |
| 4xR8i | 2130 | 2315 | 3830 ^{D)} | 646 | 776 ^{F)} | 3600 |
| 5xR8i | 2130 | 2315 | 5130 ^{D)} | 646 | 776 ^{F)} | 4780 |
| 6xR8i | 2130 | 2315 | 5330 ^{D)} | 646 | 776 ^{F)} | 4930 |

Note:
1) 62 A is allowed at 575 V.
2) 99 A is allowed at 575 V.

Alternatives in reducing line harmonics

| 6 pulse rectifier | 12 pulse rectifier | 18 pulse rectifier | ACS800-37 |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| | | | |
| Transformer and cabling simple | Transformer and cabling complicated | Transformer and cabling complicated | Transformer and cabling simple |
| | | | |
| Current very distorted >THDI 30% | Current distorted >THDI 12% | Current wave form good >THDI 6% | Current wave form best THDI 4% |

- A) 930 mm if equipped with 1st environment (C2) or with du/dt filter in marine version.
- B) 1530 mm if equipped with 1st environment filter and common motor terminal.
- C) 2730 mm if equipped with 1st environment filter (only types 0640-3/0770-3/0780-5/0870-5).
- D) Add 300 mm if top entry.
- E) The depth without the handle.
- F) The depth is 646 mm if common motor terminal is used.

Nominal Ratings:
 $I_{cont.max}$: rated current available continuously without overloadability at 40 °C.

I_{max} : maximum output current. Available for 10 s at start, otherwise as long as allowed by drive temperature.
Note: max. motor shaft power is 150% P_{hd} .

Typical Ratings:
No-overload use
 $P_{cont.max}$: typical motor power in no-overload use.

Light-overload use
 I_N : continuous current allowing 110% I_N for 1 min / 5 min at 40 °C.
 P_N : typical motor power in light-overload use.

Heavy-duty use
 I_{hd} : continuous current allowing 150% I_{hd} for 1 min / 5 min at 40 °C.
 P_{hd} : typical motor power in heavy-duty use.

The current ratings are the same regardless of the supply voltage within one voltage range.
The ratings apply at 40 °C ambient temperature. At higher temperatures (up to 50 °C) the derating is 1% / 1 °C.

For sine filter selections and ratings, contact ABB.

Brake options



Brake chopper

The ACS800 series has inbuilt brake choppers for all types. Therefore, no additional space or installation time is needed. The brake chopper is part of the standard delivery for the frame sizes R2 - R3; R4 only 690 V. For the other frames a brake chopper is a selectable option.

Braking control is integrated into the ACS800 series. It controls the braking, supervises the system status and detects failures such as brake resistor and resistor cable short circuits, chopper short circuit, and calculated resistor overtemperature.

$U_N = 230 \text{ V}$ (Range 208-240 V)

| ACS800 type | Brake chopper power | Brake resistor(s) | | | |
|------------------|------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-01-0001-2 | 0.6 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0002-2 | 0.8 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0003-2 | 1.1 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0004-2 | 1.5 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0005-2 | 2.2 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0006-2 | 3 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0009-2 | 4 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0011-2 | 5.5 | SACE15RE13 | 13 | 435 | 2 |
| ACS800-01-0016-2 | 11 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0020-2 | 17 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0025-2 | 23 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01-0030-2 | 28 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01-0040-2 | 33 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01-0050-2 | 45 | 2 x SAFUR125F500 | 2 | 7200 | 18 |
| ACS800-01-0060-2 | 56 | 2 x SAFUR125F500 | 2 | 7200 | 18 |
| ACS800-01-0070-2 | 68 | 2 x SAFUR125F500 | 2 | 7200 | 18 |

$U_N = 400 \text{ V}$ (Range 380-415 V)

| ACS800 type | Brake chopper power | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-01-0003-3 | 1.1 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0004-3 | 1.5 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0005-3 | 2.2 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0006-3 | 3 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0009-3 | 4 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0011-3 | 5.5 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0016-3 | 7.5 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0020-3 | 11 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0025-3 | 23 | SACE15RE13 | 13 | 430 | 2 |
| ACS800-01-0030-3 | 28 | SACE15RE13 | 13 | 430 | 2 |
| ACS800-01-0040-3 | 33 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0050-3 | 45 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0060-3 | 56 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01/07-0075-3 | 70 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01/07-0100-3 | 83 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0120-3 | 113 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0135-3 | 132 | SAFUR200F500 | 2.7 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-01/07-0165-3 | 132 | SAFUR200F500 | 2.7 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-01/07-0205-3 | 160 | SAFUR200F500 | 2.7 | 5400 | 13.5 |

Brake resistor

The SACE/SAFUR brake resistors are separately available for all ACS800 types. Resistors other than the standard resistors may be used providing the specified resistance value is not decreased, and the heat dissipation capacity of the resistor is sufficient for the drive application.

For ACS800 units, no separate fuses in the brake circuit are required if the following conditions are met:

- The ACS800 mains cable is protected with fuses
- No mains cable/fuse overrating takes place

| ACS800 type | Brake chopper power | | | | Brake resistor(s) | | | |
|------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | 5 / 60 s P_{br5} [kW] | 10 / 60 s P_{br10} [kW] | 30 / 60 s P_{br30} [kW] | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-02-0080-2 | 68 | 68 | 68 | 54 | SAFUR 160F380 | 1.78 | 3600 | 9 |
| ACS800-02-0100-2 | 83 | 83 | 83 | 54 | SAFUR 160F380 | 1.78 | 3600 | 9 |
| ACS800-02-0120-2 | 105 | 67 | 60 | 40 | 2xSAFUR200F500 | 1.35 | 10800 | 27 |
| ACS800-02-0140-2 | 135 | 135 | 135 | 84 | 2xSAFUR160F380 | 0.89 | 7200 | 18 |
| ACS800-02-0170-2 | 135 | 135 | 135 | 84 | 2xSAFUR160F380 | 0.89 | 7200 | 18 |
| ACS800-02-0210-2 | 165 | 165 | 165 | 98 | 2xSAFUR160F380 | 0.89 | 7200 | 18 |
| ACS800-02-0230-2 | 165 | 165 | 165 | 113 | 2xSAFUR160F380 | 0.89 | 7200 | 18 |
| ACS800-02-0260-2 | 223 | 170 | 125 | 64 | 4xSAFUR160F380 | 0.45 | 14400 | 36 |
| ACS800-02-0300-2 | 223 | 170 | 125 | 64 | 4xSAFUR160F380 | 0.45 | 14400 | 36 |

| ACS800 type | Brake chopper power | | | | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | 5 / 60 s P_{br5} [kW] | 10 / 60 s P_{br10} [kW] | 30 / 60 s P_{br30} [kW] | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-02-0140-3 | 135 | 135 | 100 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02-0170-3 | 165 | 150 | 100 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02-0210-3 | 165 | 150 | 100 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02/07-0260-3 | 240 | 240 | 240 | 173 | 2XSAFUR210F575 | 1.70 | 8400 | 21 |
| ACS800-02/07-0320-3 | 300 | 300 | 300 | 143 | 2xSAFUR200F500 | 1.35 | 10800 | 27 |
| ACS800-02/07-0400-3 | 375 | 375 | 273 | 130 | 4xSAFUR125F500 | 1.00 | 14400 | 36 |
| ACS800-02/07-0440-3 | 473 | 355 | 237 | 120 | 4xSAFUR210F575 | 0.85 | 16800 | 42 |
| ACS800-02/07-0490-3 | 500 | 355 | 237 | 120 | 4xSAFUR210F575 | 0.85 | 16800 | 42 |

Brake options



$U_N = 500\text{ V}$ (Range 380-500 V)

| ACS800 type | Brake chopper power | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-01-0004-5 | 1.5 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0005-5 | 2.2 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0006-5 | 3 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0009-5 | 4 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0011-5 | 5.5 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0016-5 | 7.5 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0020-5 | 11 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0025-5 | 15 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0030-5 | 28 | SACE15RE13 | 13 | 435 | 2 |
| ACS800-01-0040-5 | 33 | SACE15RE13 | 13 | 435 | 2 |
| ACS800-01-0050-5 | 45 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0060-5 | 56 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01-0070-5 | 68 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01/07-0105-5 | 83 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01/07-0120-5 | 113 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0140-5 | 135 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0165-5 | 160 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0205-5 | 160 | SAFUR125F500 | 4 | 3600 | 9 |
| ACS800-01/07-0255-5 | 200 | SAFUR200F500 | 2.7 | 5400 | 13.5 |

| ACS800 type | Brake chopper power | | | | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | 5 / 60 s P_{br5} [kW] | 10 / 60 s P_{br10} [kW] | 30 / 60 s P_{br30} [kW] | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-02-0170-5 | 165 | 132 ²⁾ | 120 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02-0210-5 | 198 | 132 ²⁾ | 120 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02-0260-5 | 198 ¹⁾ | 132 ²⁾ | 120 | 80 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02/07-0320-5 | 300 | 300 | 300 | 300 | 2xSAFUR125F500 | 2.00 | 7200 | 18 |
| ACS800-02/07-0400-5 | 375 | 375 | 375 | 234 | 2xSAFUR210F575 | 1.70 | 8400 | 21 |
| ACS800-02/07-0440-5 | 473 | 473 | 450 | 195 | 2xSAFUR200F500 | 1.35 | 10800 | 27 |
| ACS800-02/07-0490-5 | 480 | 480 | 470 | 210 | 2xSAFUR200F500 | 1.35 | 10800 | 27 |
| ACS800-02/07-0550-5 | 600 | 400 ⁴⁾ | 300 | 170 | 4xSAFUR125F500 | 1.00 | 14400 | 36 |
| ACS800-02/07-0610-5 | 600 ³⁾ | 400 ⁴⁾ | 300 | 170 | 4xSAFUR125F500 | 1.00 | 14400 | 36 |

$U_N = 690\text{ V}$ (Range 525-690 V)

| ACS800 type | Brake chopper power | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-01-0011-7 | 8 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0016-7 | 11 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0020-7 | 16 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 1 |
| ACS800-01-0025-7 | 22 | SACE08RE44 | 44 | 210 | 2 |
| ACS800-01-0030-7 | 28 | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0040-7 | 22/33 ⁸⁾ | SACE15RE22 | 22 | 420 | 2 |
| ACS800-01-0050-7 | 45 | SACE15RE13 | 13 | 435 | 2 |
| ACS800-01-0060-7 | 56 | SACE15RE13 | 13 | 435 | 2 |
| ACS800-01/07-0070-7 | 68 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01/07-0100-7 | 83 | SAFUR90F575 | 8 | 1800 | 4.5 |
| ACS800-01/07-0120-7 | 113 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01/07-0145-7 | 160 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01/07-0175-7 | 160 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |
| ACS800-01/07-0205-7 | 160 | SAFUR80F500 | 6 | 2400 | 6 |

| ACS800 type | Brake chopper power | | | | Brake resistor(s) | | | |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------|------------|------------------|
| | 5 / 60 s P_{br5} [kW] | 10 / 60 s P_{br10} [kW] | 30 / 60 s P_{br30} [kW] | Continuous P_{brcont} [kW] | Type | R [Ohm] | E_r [kJ] | P_{rcont} [kW] |
| ACS800-02-0140-7 | 125 ⁵⁾ | 110 | 90 | 75 | SAFUR80F500 | 6.00 | 2400 | 6 |
| ACS800-02-0170-7 | 125 ⁶⁾ | 110 | 90 | 75 | SAFUR80F500 | 6.00 | 2400 | 6 |
| ACS800-02-0210-7 | 125 ⁶⁾ | 110 | 90 | 75 | SAFUR80F500 | 6.00 | 2400 | 6 |
| ACS800-02/07-0260-7 | 135 ⁷⁾ | 120 | 100 | 80 | SAFUR80F500 | 6.00 | 2400 | 6 |
| ACS800-02/07-0320-7 | 300 | 300 | 300 | 260 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02/07-0400-7 | 375 | 375 | 375 | 375 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02/07-0440-7 | 430 | 430 | 430 | 385 | SAFUR200F500 | 2.70 | 5400 | 13.5 |
| ACS800-02/07-0490-7 | 550 | 400 | 315 | 225 | 2xSAFUR125F500 | 2.00 | 7200 | 18 |
| ACS800-02/07-0550-7 | 550 | 400 | 315 | 225 | 2xSAFUR125F500 | 2.00 | 7200 | 18 |
| ACS800-02/07-0610-7 | 550 | 400 | 315 | 225 | 2xSAFUR125F500 | 2.00 | 7200 | 18 |

| Brake resistor | Height mm | Width mm | Depth mm | Weight kg |
|----------------|-----------|----------|----------|-----------|
| SACE08RE44 | 365 | 290 | 131 | 6.1 |
| SACE15RE22 | 365 | 290 | 131 | 6.1 |
| SACE15RE13 | 365 | 290 | 131 | 6.8 |
| SAFUR80F500 | 600 | 300 | 345 | 14 |
| SAFUR90F575 | 600 | 300 | 345 | 12 |
| SAFUR160F380 | 1320 | 300 | 345 | 25 |
| SAFUR180F460 | 1320 | 300 | 345 | 32 |
| SAFUR125F500 | 1320 | 300 | 345 | 25 |
| SAFUR200F500 | 1320 | 300 | 345 | 30 |
| SAFUR210F575 | 1320 | 300 | 345 | 27 |

Additional width for ACS800-07

| Resistor quantity | mm |
|-------------------|------|
| 1 x SAFUR | 400 |
| 2 x SAFUR | 800 |
| 4 x SAFUR | 1600 |



SACE 15 RE 13

Maximum braking power of the ACS800 equipped with the standard chopper and the standard resistor.

$$P_{br5} = 5\text{ s} / 1\text{ min.}$$

$$P_{br10} = 10\text{ s} / 1\text{ min.}$$

$$P_{br30} = 30\text{ s} / 1\text{ min.}$$

The drive and the chopper will withstand this braking power for 5/10/30

seconds every one minute. **Note:** The braking energy transmitted to the resistor during any period shorter than 400 seconds may not exceed E_r . (E_r varies depending on the resistor).

P_{brcont} = Continuous brake chopper power. The value applies to the minimum resistance value. With a higher resistance value the P_{brcont} may increase in some ACS800-02/07 units.

R = Resistance value for the listed resistor type. **Note:** This is also the minimum allowable resistance value for the brake resistor.

E_r = Energy pulse that the resistor assembly will withstand (400 s duty cycle). This energy will heat the resistor element from 40 °C to the maximum allowable temperature.

P_{rcont} = Continuous power (heat) dissipation of the resistor when placed correctly. Energy E_r dissipates in 400 seconds.

¹⁾ 240 kW possible if ambient below 33 °C.

²⁾ 160 kW possible if ambient below 33 °C.

³⁾ 630 kW possible if ambient below 33 °C.

⁴⁾ 450 kW possible if ambient below 33 °C.

⁵⁾ 135 kW possible if ambient below 33 °C.

⁶⁾ 148 kW possible if ambient below 33 °C.

⁷⁾ 160 kW possible if ambient below 33 °C.

⁸⁾ 22 kW with standard 22 ohm resistor, 33 kW with 32-37 ohm resistor.

All brake resistors are to be installed outside the converter module. The SACE brake resistors are inbuilt an IP21 metal housing. The SAFUR brake resistors are inbuilt an IP00 metal frame.

Brake options



Brake chopper and resistor options for ACS800-07 in frame sizes 2xR8i and 3xR8i.

| Type | Nominal ratings | | | | | Duty cycle (1 min / 5 min) | | Duty cycle (10 s / 60 s) | | E_r kJ | Brake chopper type | Resistor type | Additional width mm |
|---------------------------------|-----------------|--------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | $P_{br,max}$ | R | I_{max} | I_{rms} | $P_{cont.}$ | $P_{br.}$ | I_{rms} | $P_{br.}$ | I_{rms} | | | | |
| | kW | ohm | A | A | kW | kW | A | kW | A | | | | |
| $U_N = 400 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-07-0610-3+D150 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 298 | 192 | 606 | 936 | 706 | 1090 | - | 2xNBRA659 | - | 800 |
| ACS800-07-0770-3+D150 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 298 | 192 | 606 | 936 | 706 | 1090 | - | 2xNBRA659 | - | 800 |
| ACS800-07-0870-3+D150 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 447 | 288 | 909 | 1404 | 1059 | 1635 | - | 3xNBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-07-1030-3+D150 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 447 | 288 | 909 | 1404 | 1059 | 1635 | - | 3xNBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-07-0610-3+D150+D151 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 168 | 108 | 333 | 514 | 575 | 888 | 24000 | 2xNBRA659 | 2x(2xSAFUR180F460) | 2400 |
| ACS800-07-0770-3+D150+D151 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 168 | 108 | 333 | 514 | 575 | 888 | 24000 | 2xNBRA659 | 2x(2xSAFUR180F460) | 2400 |
| ACS800-07-0870-3+D150+D151 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 252 | 162 | 500 | 771 | 862 | 1332 | 36000 | 3xNBRA659 | 3x(2xSAFUR180F460) | 3600 |
| ACS800-07-1030-3+D150+D151 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 252 | 162 | 500 | 771 | 862 | 1332 | 36000 | 3xNBRA659 | 3x(2xSAFUR180F460) | 3600 |
| $U_N = 500 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-07-0760-5+D150 | 806 | 2x1.43 | 1142 | 272 | 218 | 634 | 782 | 806 | 996 | - | 2xNBRA659 | - | 800 |
| ACS800-07-0910-5+D150 | 806 | 2x1.43 | 1142 | 272 | 218 | 634 | 782 | 806 | 996 | - | 2xNBRA659 | - | 800 |
| ACS800-07-1090-5+D150 | 1208 | 3x1.43 | 1713 | 408 | 327 | 951 | 1173 | 1209 | 1494 | - | 3xNBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-07-1210-5+D150 | 1208 | 3x1.43 | 1713 | 408 | 327 | 951 | 1173 | 1209 | 1494 | - | 3xNBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-07-0760-5+D150+D151 | 806 | 2x1.35 | 1210 | 134 | 108 | 333 | 412 | 575 | 710 | 21600 | 2xNBRA659 | 2x(2xSAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-07-0910-5+D150+D151 | 806 | 2x1.35 | 1210 | 134 | 108 | 333 | 412 | 575 | 710 | 21600 | 2xNBRA659 | 2x(2xSAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-07-1090-5+D150+D151 | 1208 | 3x1.35 | 1815 | 201 | 162 | 500 | 618 | 862 | 1065 | 32400 | 3xNBRA659 | 3x(2xSAFUR200F500) | 3600 |
| ACS800-07-1210-5+D150+D151 | 1208 | 3x1.35 | 1815 | 201 | 162 | 500 | 618 | 862 | 1065 | 32400 | 3xNBRA659 | 3x(2xSAFUR200F500) | 3600 |
| $U_N = 690 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-07-0750-7+D150 | 807 | 2x2.72 | 828 | 214 | 238 | 596 | 534 | 808 | 722 | - | 2xNBRA669 | - | 800 |
| ACS800-07-0870-7+D150 | 807 | 2x2.72 | 828 | 214 | 238 | 596 | 534 | 808 | 722 | - | 2xNBRA669 | - | 800 |
| ACS800-07-1060-7+D150 | 1211 | 3x2.72 | 1242 | 321 | 357 | 894 | 801 | 1212 | 1083 | - | 3xNBRA669 | - | 1200 |
| ACS800-07-1160-7+D150 | 1211 | 3x2.72 | 1242 | 321 | 357 | 894 | 801 | 1212 | 1083 | - | 3xNBRA669 | - | 1200 |
| ACS800-07-0750-7+D150+D151 | 807 | 2x1.35 | 1670 | 194 | 108 | 333 | 298 | 575 | 514 | 21600 | 2xNBRA669 | 2x(2xSAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-07-0870-7+D150+D151 | 807 | 2x1.35 | 1670 | 194 | 108 | 333 | 298 | 575 | 514 | 21600 | 2xNBRA669 | 2x(2xSAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-07-1060-7+D150+D151 | 1211 | 3x1.35 | 2505 | 291 | 162 | 500 | 447 | 862 | 771 | 32400 | 3xNBRA669 | 3x(2xSAFUR200F500) | 3600 |
| ACS800-07-1160-7+D150+D151 | 1211 | 3x1.35 | 2505 | 291 | 162 | 500 | 447 | 862 | 771 | 32400 | 3xNBRA669 | 3x(2xSAFUR200F500) | 3600 |

Brake choppers and resistors for larger types are available as customised option. The drive may limit the available braking power.

- $P_{br,max}$ = Maximum short time braking power.
- R = Recommended braking resistor resistance.
Also nominal resistance of corresponding SAFUR resistor.
- I_{max} = Maximum peak current during braking.
Current is achieved with recommended resistor resistance.

- $P_{cont.}$ = Maximum continuous braking power.
- E_r = SAFUR resistor nominal braking capacity without forced cooling.
- $P_{br.}$ = Braking power during corresponding cycle load:
1 min / 5 min = 1 minute braking with power $P_{br.}$ and 4 minutes unload.
10 s / 60 s = 10 second braking with power $P_{br.}$ and 50 seconds unload.
- I_{rms} = Corresponding rms current per chopper during load cycle.

Brake options



Brake chopper and resistor options for ACS800-37 in frame sizes R6-2xR8i.

| Type | Nominal ratings | | | | | Duty cycle (1 min / 5 min) | | Duty cycle (10 s / 60 s) | | E_r kJ | Brake chopper type | Resistor type | Additional width mm |
|-----------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| | $P_{br,max}$ kW | R ohm | I_{max} A | I_{rms} A | $P_{cont.}$ kW | $P_{br.}$ kW | I_{rms} A | $P_{br.}$ kW | I_{rms} A | | | | |
| $U_N = 400 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-37-0060...0170-3+D150 | 230 | 1.7 | 384 | 109 | 70 | 230 | 355 | 230 | 355 | - | NBRA658 | - | 400 |
| ACS800-37-0210...0510-3+D150 | 353 | 1.2 | 545 | 149 | 96 | 303 | 468 | 353 | 545 | - | NBRA659 | - | 400 |
| ACS800-37-0640...0770-3+D150 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 298 | 192 | 606 | 936 | 706 | 1090 | - | 2 x NBRA659 | - | 800 |
| ACS800-37-0960-3+D150 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 447 | 288 | 909 | 1404 | 1059 | 1635 | - | 3 x NBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-37-0060...0170-3+D150+D151 | 230 | 1.7 | 384 | 65 | 42 | 130 | 200 | 224 | 346 | 8400 | NBRA658 | 2 x SAFUR210F575 | 1200 |
| ACS800-37-0210...0510-3+D150+D151 | 353 | 1.2 | 545 | 84 | 54 | 287 | 444 | 287 | 444 | 12000 | NBRA659 | 2 x SAFUR180F460 | 1200 |
| ACS800-37-0640...0770-3+D150+D151 | 706 | 2x1.2 | 1090 | 168 | 108 | 333 | 514 | 575 | 888 | 24000 | 2 x NBRA659 | 2 x (2 x SAFUR180F460) | 2400 |
| ACS800-37-0960-3+D150+D151 | 1058 | 3x1.2 | 1635 | 252 | 162 | 500 | 771 | 862 | 1332 | 36000 | 3 x NBRA659 | 3 x (2 x SAFUR180F460) | 3600 |
| $U_N = 500 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-37-0070...0210-5+D150 | 268 | 2.15 | 380 | 101 | 81 | 268 | 331 | 268 | 331 | - | NBRA658 | - | 400 |
| ACS800-37-0260...0610-5+D150 | 403 | 1.43 | 571 | 136 | 109 | 317 | 391 | 403 | 498 | - | NBRA659 | - | 400 |
| ACS800-37-0780...0870-5+D150 | 806 | 2x1.43 | 1142 | 272 | 218 | 634 | 782 | 806 | 996 | - | 2 x NBRA659 | - | 800 |
| ACS800-37-1160-5+D150 | 1208 | 3x1.43 | 1713 | 408 | 327 | 951 | 1173 | 1209 | 1494 | - | 3 x NBRA659 | - | 1200 |
| ACS800-37-0070...0210-5+D150+D151 | 268 | 2 | 408 | 45 | 36 | 111 | 137 | 192 | 237 | 7200 | NBRA658 | 2 x SAFUR125F500 | 1200 |
| ACS800-37-0260...0610-5+D150+D151 | 403 | 1.35 | 605 | 67 | 54 | 167 | 206 | 287 | 355 | 10800 | NBRA659 | 2 x SAFUR200F500 | 1200 |
| ACS800-37-0780...0870-5+D150+D151 | 806 | 2x1.35 | 1210 | 134 | 108 | 333 | 412 | 575 | 710 | 21600 | 2 x NBRA659 | 2 x (2 x SAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-37-1160+D150+D151 | 1208 | 3x1.35 | 1815 | 201 | 162 | 500 | 618 | 862 | 1065 | 32400 | 3 x NBRA659 | 3 x (2 x SAFUR200F500) | 3600 |
| $U_N = 690 V$ | | | | | | | | | | | | | |
| ACS800-37-0170...0540-7+D150 | 404 | 2.72 | 414 | 107 | 119 | 298 | 267 | 404 | 361 | - | NBRA669 | - | 400 |
| ACS800-37-0790...0870-7+D150 | 807 | 2x2.72 | 828 | 214 | 238 | 596 | 534 | 808 | 722 | - | 2 x NBRA669 | - | 800 |
| ACS800-37-1160-7+D150 | 1211 | 3x2.72 | 1242 | 321 | 357 | 894 | 801 | 1212 | 1083 | - | 3 x NBRA669 | - | 1200 |
| ACS800-37-0170...0540-7+D150 | 404 | 1.35 | 835 | 97 | 54 | 167 | 149 | 287 | 257 | 10800 | NBRA669 | 2 x SAFUR200F500 | 1200 |
| ACS800-37-0790...0870-7+D150 | 807 | 2x1.35 | 1670 | 194 | 108 | 333 | 298 | 575 | 514 | 21600 | 2 x NBRA669 | 2 x (2 x SAFUR200F500) | 2400 |
| ACS800-37-1160-7+D150 | 1211 | 3x1.35 | 2505 | 291 | 162 | 500 | 447 | 862 | 771 | 32400 | 3 x NBRA669 | 3 x (2 x SAFUR200F500) | 3600 |

Brake choppers and resistors for larger types are available as customised option. The drive may limit the available braking power.

- $P_{br,max}$ = Maximum short time braking power.
- R = Recommended braking resistor resistance.
Also nominal resistance of corresponding SAFUR resistor.
- I_{max} = Maximum peak current during braking.
Current is achieved with recommended resistor resistance.

- $P_{cont.}$ = Maximum continuous braking power.
- E_r = SAFUR resistor nominal braking capacity without forced cooling.
- $P_{br.}$ = Braking power during corresponding cycle load:
1 min / 5 min = 1 minute braking with power $P_{br.}$ and 4 minutes unload.
10 s / 60 s = 10 second braking with power $P_{br.}$ and 50 seconds unload.
- I_{rms} = Corresponding rms current per chopper during load cycle.



1st environment vs 2nd environment

1st environment

“1st environment includes domestic premises. It also includes establishments directly connected without intermediate transformer to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.”

2nd environment

“2nd environment includes all establishments other than those directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.”

EMC - Electromagnetic compatibility and ACS800

The electrical/electronic equipment must be able to operate without problems within an electromagnetic environment. This is called immunity. The ACS800 is designed to have adequate immunity against interference from other equipment. Likewise, the equipment must not disturb or interfere with any other product or system within its locality. This is called

EMC standards

| EN 61800-3/A11 (2000), product standard | EN 61800-3 (2004), product standard | EN 55011, product family standard for industrial, scientific and medical (ISM) equipment | EN 61000-6-4, generic emission standard for industrial environments | EN 61000-6-3, generic emission standard for residential, commercial and light-industrial environment |
|--|-------------------------------------|--|---|--|
| 1 st environment, unrestricted distribution | Category C1 | Group 1, Class B | Not applicable | Applicable |
| 1 st environment, restricted distribution | Category C2 | Group 1, Class A | Applicable | Not applicable |
| 2 nd environment, unrestricted distribution | Category C3 | Group 2, Class A | Not applicable | Not applicable |
| 2 nd environment, restricted distribution | Category C4 | Not applicable | Not applicable | Not applicable |

| Type | Voltage | Frame sizes | 1 st environment, restricted distribution, C2, grounded network (TN) | 2 nd environment, C3, grounded network (TN) | 2 nd environment, C3, floating network (IT) |
|-------------|---------|-------------|---|--|--|
| ACS800-01 | 400-500 | R2-R6 | +E202 | +E200 /+E210 (R6 frame size) | - *) /+E210 (R6 frame size) |
| | 690 | R2-R6 | - | +E200 /+E210 (R6 frame size) | - *) /+E210 (R6 frame size) |
| ACS800-11 | 400-500 | R5-R6 | +E202 | +E200 | - *) |
| | 690 | R6 | - | +E200 | - *) |
| ACS800-31 | 400-500 | R5-R6 | +E202 | +E200 | - *) |
| | 690 | R6 | - | +E200 | - *) |
| ACS800-02 | 400-500 | R7-R8 | +E202 | +E210 | +E210 |
| | 690 | R7-R8 | - | +E210 | +E210 |
| ACS800-07 | 400-500 | R5-R8 | +E202 | +E210 / +E200 (R5 frame size) | +E210 |
| | | nxR8i | +E202 (up to 1000A) | standard | standard |
| | 690 | R5-R8 | - | +E210 / +E200 (R5 frame size) | +E210 |
| ACS880-07LC | 400-500 | nxR8i | +E202 (up to 1000A) | standard | standard |
| | 690 | nxR8i | - | standard | standard |
| ACS800-17 | 400-500 | R6 | +E202 | +E200 | - *) |
| | 690 | R7i-nxR8i | +E202 (up to 1000 A) | standard | standard |
| ACS800-37 | 400-500 | R7i-nxR8i | - | standard | standard |
| | | R6 | +E202 | +E200 | - *) |
| | 690 | R7i-nxR8i | +E202 (up to 1000 A) | standard | standard |
| | | R7i-nxR8i | - | standard | standard |

*) These drives are category C4 equipment and EMC plan for installation is required.

emission. Each ACS800 model can be equipped with an inbuilt filter to reduce high frequency emission. All declarations concerning CE marking can be found on the www.abb.com/drives website.

EMC standards

The EMC product standard (EN 61800-3 (2004)) covers the specific EMC requirements stated for drives (tested with motor and cable) within the EU.

EMC standards such as EN 55011, or EN 61000-6-3/4, are applicable to industrial and domestic equipments and systems including drive component inside. Drive units complying with requirements of EN 61800-3 are compliant with comparable categories in EN 55011 and EN 61000-6-3/4, but not necessarily vice versa. EN 55011 and EN 61000-6-3/4 do not specify cable length nor require a motor to be connected as a load. The emission limits are comparable according to the following table, EMC standards.

Selecting an EMC filter

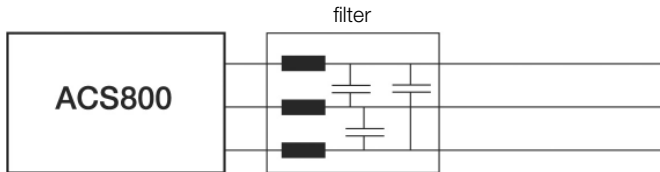
The following table gives the correct filter selection.



Sine filters

ABB sine filter solution

The ACS800 sine filter solution is an ACS800 industrial drive equipped with a sine filter. It enjoys most of the premium features of the standard ACS800 industrial drive. The LC filter suppresses the high frequency components of the output voltage.



This means that the output voltage waveform is almost sinusoidal without high voltage peaks.

Filters are available in IP00 degree of protection over the whole power range. The ACS800-01 power range has also IP23 filters available. The ACS800-07 sine filter drives are complete cabinet-built units.

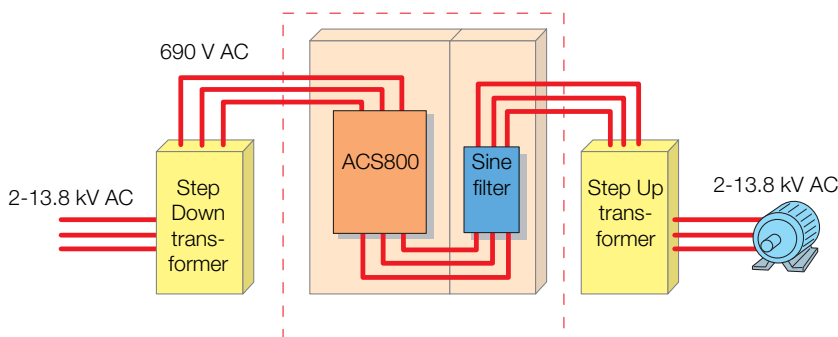
The ABB sine filter solution can be used in a variety of applications:

- Motor does not have adequate insulation for VSD duty
- Total motor cable length is long e.g. there are a number of parallel motors
- Step-up applications e.g. medium voltage motor needs to be driven
- Step-down applications
- There are industry specific requirements for peak voltage level and voltage rise time
- Motor noise needs to be reduced
- Maximum safety and reliability is needed in e.g. EX applications
- Submersible pumps with long motor cables e.g. in the oil industry

Main features

- Optimized LC design that takes into account switching frequency, voltage drop and filtering characteristics
- Proven technology as ABB has delivered hundreds of sine filter solutions over the last 20 years
- Cost effective solution
- Standard software has all the parameters that need to be set

| Feature | Benefit | Note |
|---|---|---|
| Sinusoidal output voltage | No additional stress on the motor insulation: non-VSD compliant motors can be used, motor reliability and lifetime are maximized. | |
| | Allows the use of transformers in the drive output to match any required motor voltage. | Voltage drop at motor cable can be compensated with transformer i.e. there are no restrictions to motor cable length. |
| | Standard distribution transformer can be used in step-up solutions. | High starting torque is available with special transformer design. |
| | Less motor noise. | Usually the motor fan is the biggest noise source with sine filter solutions. |
| AP programming, advanced IR-compensation and flux control | The effects of load changes to motor voltage can be compensated i.e. the motor always has the optimum voltage. | Scalar control is required with sine filters. |



Sine filters

Types and ratings for ACS800-01/-02



| $I_{cont,max}$ | $P_{cont,max}$ | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Filter size | IP class | Filter height | Filter width | Filter depth | Filter weight |
|---|----------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------------|-----------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| A | kW | dB | W | m ³ /h | | | | mm | mm | mm | kg |
| $U_N = 400\text{ V}$ (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | | |
| 8.5 | 3 | 67 | 180 | 35 ¹⁾ | ACS800-01-0005-3 | NSIN 0006-5 | IP00/IP23 | 160/234 | 155/230 | 120/170 | 6/9 |
| 19 | 7.5 | 68 | 350 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0011-3 | NSIN 0016-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 190/270 | 15/26 |
| 25 | 11 | 68 | 450 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0016-3 | NSIN 0020-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 200/270 | 19/30 |
| 33 | 15 | 68 | 560 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0020-3 | NSIN 0025-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 210/270 | 21/32 |
| 44 | 22 | 69 | 630 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0025-3 | NSIN 0030-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 220/270 | 26/37 |
| 54 | 26 | 69 | 730 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0030-3 | NSIN 0040-5 | IP00/IP23 | 315/460 | 300/470 | 228/270 | 34/45 |
| 72 | 35 | 73 | 950 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0040-3 | NSIN 0050-5 | IP00/IP23 | 315/510 | 300/580 | 240/325 | 37/53 |
| 86 | 42 | 73 | 1100 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0050-3 | NSIN 0060-5 | IP00/IP23 | 320/510 | 300/580 | 270/325 | 53/69 |
| 102 | 52 | 73 | 1500 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0060-3 | NSIN 0070-5 | IP00/IP23 | 415/510 | 360/580 | 210/325 | 66/82 |
| 125 | 63 | 75 | 1800 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0075-3 | NSIN 0100-5 | IP00/IP23 | 415/620 | 360/700 | 225/425 | 69/99 |
| 164 | 84 | 75 | 2200 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0100-3 | NSIN 0120-5 | IP00/IP23 | 415/620 | 360/700 | 240/425 | 75/105 |
| 199 | 102 | 75 | 2700 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0120-3 | NSIN 0140-5 | IP00/IP23 | 450/620 | 400/700 | 500/525 | 120/165 |
| 225 | 110 | 79 | 3900 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0135-3 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 260 | 130 | 79 | 5500 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0205-3 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 206 | 100 | 79 | 4100 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0140-3 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 248 | 120 | 79 | 4900 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0170-3 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 266 | 130 | 79 | 5600 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0210-3 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 445 | 215 | 80 | 8800 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0260-3 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 521 | 250 | 80 | 9700 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0320-3 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 602 | 295 | 80 | 11100 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0400-3 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 693 | 340 | 80 | 12100 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0440-3 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 720 | 350 | 80 | 12600 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0490-3 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| $U_N = 500\text{ V}$ (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | | |
| 8.1 | 4.4 | 67 | 200 | 35 ¹⁾ | ACS800-01-0006-5 | NSIN 0006-5 | IP00/IP23 | 160/234 | 155/230 | 120/170 | 6/9 |
| 19 | 11 | 68 | 440 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0016-5 | NSIN 0016-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 190/270 | 15/26 |
| 25 | 15 | 68 | 550 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0020-5 | NSIN 0020-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 200/270 | 19/30 |
| 33 | 20 | 68 | 600 | 69 ¹⁾ | ACS800-01-0025-5 | NSIN 0025-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 210/270 | 21/32 |
| 42 | 26 | 69 | 700 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0030-5 | NSIN 0030-5 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 220/270 | 26/37 |
| 47 | 29 | 69 | 900 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0040-5 | NSIN 0040-5 | IP00/IP23 | 315/460 | 300/470 | 228/270 | 34/45 |
| 65 | 40 | 73 | 1100 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0050-5 | NSIN 0050-5 | IP00/IP23 | 315/510 | 300/580 | 240/325 | 37/53 |
| 79 | 48 | 73 | 1300 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0060-5 | NSIN 0060-5 | IP00/IP23 | 320/510 | 300/580 | 270/325 | 53/69 |
| 94 | 60 | 73 | 1800 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0070-5 | NSIN 0070-5 | IP00/IP23 | 415/510 | 360/580 | 210/325 | 66/82 |
| 125 | 78 | 75 | 2500 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0105-5 | NSIN 0100-5 | IP00/IP23 | 415/620 | 360/700 | 225/425 | 69/99 |
| 155 | 99 | 75 | 2500 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0120-5 | NSIN 0120-5 | IP00/IP23 | 415/620 | 360/700 | 240/425 | 75/105 |
| 177 | 114 | 75 | 3500 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0140-5 | NSIN 0140-5 | IP00/IP23 | 450/620 | 400/700 | 500/525 | 120/165 |
| 225 | 137 | 79 | 4600 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0165-5 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 260 | 160 | 79 | 6100 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0255-5 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 196 | 125 | 79 | 4300 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0170-5 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 245 | 150 | 79 | 5400 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0210-5 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 258 | 160 | 79 | 6200 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0260-5 | NSIN 0315-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 230 |
| 440 | 275 | 80 | 9600 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0320-5 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 515 | 320 | 80 | 11100 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0400-5 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 550 | 345 | 80 | 11100 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0440-5 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 602 | 375 | 80 | 11900 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0490-5 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 684 | 430 | 80 | 13400 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0550-5 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| 700 | 440 | 80 | 14100 | 3220 ²⁾ | ACS800-02-0610-5 | NSIN 0900-6 ³⁾ | IP00 | 2120 | 1000 | 600 | 690 |
| $U_N = 690\text{ V}$ (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | | |
| 13 | 10.6 | 67 | 400 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0011-7 | NSIN 0011-7 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 190/270 | 20/31 |
| 17 | 14 | 67 | 460 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0016-7 | NSIN 0020-7 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 220/270 | 26/37 |
| 22 | 18 | 68 | 560 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0020-7 | NSIN 0020-7 | IP00/IP23 | 280/460 | 240/470 | 220/270 | 26/37 |
| 25 | 21 | 68 | 650 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0025-7 | NSIN 0025-7 | IP00/IP23 | 320/510 | 300/580 | 222/325 | 35/51 |
| 31 | 26 | 69 | 740 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0030-7 | NSIN 0040-7 | IP00/IP23 | 320/510 | 300/580 | 235/325 | 40/56 |
| 34 | 29 | 70 | 820 | 103 ¹⁾ | ACS800-01-0040-7 | NSIN 0040-7 | IP00/IP23 | 320/510 | 300/580 | 235/325 | 40/56 |
| 48 | 40 | 73 | 1000 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0050-7 | NSIN 0060-7 | IP00/IP23 | 330/510 | 300/580 | 275/325 | 57/73 |
| 52 | 46 | 73 | 1200 | 250 ¹⁾ | ACS800-01-0060-7 | NSIN 0060-7 | IP00/IP23 | 330/510 | 300/580 | 275/325 | 57/73 |
| 79 | 69 | 75 | 1500 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0070-7 | NSIN 0070-7 | IP00/IP23 | 415/510 | 360/580 | 240/325 | 75/91 |
| 93 | 82 | 75 | 1900 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0100-7 | NSIN 0120-7 | IP00/IP23 | 415/620 | 360/700 | 225/425 | 69/99 |
| 104 | 92 | 75 | 2300 | 405 ²⁾ | ACS800-01-0120-7 | NSIN 0120-7 | IP00/IP23 | 500/510 | 420/580 | 290/325 | 126/142 |
| 134 | 113 | 79 | 3800 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0145-7 | NSIN 0210-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 148 | 125 | 79 | 4700 | 1105 ²⁾ | ACS800-01-0175-7 | NSIN 0210-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 130 | 115 | 79 | 4000 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0140-7 | NSIN 0210-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 142 | 125 | 79 | 4600 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0170-7 | NSIN 0210-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 169 | 150 | 79 | 6000 | 1240 ²⁾ | ACS800-02-0210-7 | NSIN 0210-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 315 | 280 | 80 | 9000 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0320-7 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 336 | 300 | 80 | 9700 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0400-7 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 367 | 330 | 80 | 10700 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0440-7 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |
| 444 | 395 | 80 | 12300 | 1920 ²⁾ | ACS800-02-0550-7 | NSIN 0485-6 ³⁾ | IP00 | 2060 | 400 | 600 | 250 |

Nominal Ratings:

$I_{cont,max}$: rated current of the drive-filter combination available continuously without overload at 40 °C.

Typical Ratings:

$P_{cont,max}$: typical motor power.

Notes:

Noise level is a combined value for the drive and the filter. Heat dissipation is a combined value for the drive and the filter.

¹⁾ Air flow of the drive.

²⁾ Combined air flow of the drive and the filter.

³⁾ Dimensions are approximations for a cabinet that can house the filter. Weight is approximately the total weight of the cabinet and the filter.

The filter assembly is supplied as loose items, which include choke modules, capacitors and cooling fan.

ACS800-11/-31/-17/-37: for sine filter selections and ratings, contact ABB.

Sine filter drives

Types and ratings for ACS800-07



| $I_{cont,max}$ | $P_{cont,max}$ | Noise level | Heat dissipation | Air flow | Type code | Filter size | Total height | Total width | Total depth | Total weight |
|---|----------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| A | kW | dB | kW | m ³ /h | | | mm | mm | mm | kg |
| $U_N = 400\text{ V}$ (Range 380-415 V). The power ratings are valid at nominal voltage 400 V. | | | | | | | | | | |
| 225 | 110 | 79 | 3.9 | 1105 | ACS800-07-0135-3 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 260 | 130 | 79 | 5.5 | 1105 | ACS800-07-0205-3 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 445 | 215 | 80 | 9 | 1920 | ACS800-07-0260-3 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 521 | 250 | 80 | 10 | 3220 | ACS800-07-0320-3 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 602 | 295 | 80 | 11 | 3220 | ACS800-07-0400-3 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 693 | 340 | 80 | 12 | 3220 | ACS800-07-0440-3 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 720 | 350 | 80 | 13 | 3220 | ACS800-07-0490-3 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 879 | 430 | 81 | 17 | 5120 | ACS800-07-0610-3 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2330 | 646 | 1700 |
| 1111 | 555 | 81 | 23 | 5840 | ACS800-07-0770-3 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2630 | 646 | 2000 |
| 1255 | 630 | 81 | 25 | 5840 | ACS800-07-0870-3 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2630 | 646 | 2000 |
| 1452 | 725 | 82 | 31 | 7840 | ACS800-07-1030-3 | 2xNSIN 0900-6 | 2130 | 3830 | 646 | 2600 |
| 1770 | 885 | 82 | 36 | 9040 | ACS800-07-1230-3 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4030 | 646 | 2600 |
| 2156 | 1080 | 82 | 46 | 9760 | ACS800-07-1540-3 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4230 | 646 | 3100 |
| 2663 | 1330 | 83 | 56 | 12960 | ACS800-07-1850-3 | 3xNSIN 1380-6 | 2130 | 5630 | 646 | 4200 |
| $U_N = 500\text{ V}$ (Range 380-500 V). The power ratings are valid at nominal voltage 500 V. | | | | | | | | | | |
| 225 | 137 | 79 | 4.6 | 1105 | ACS800-07-0165-5 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 260 | 160 | 79 | 6.1 | 1105 | ACS800-07-0255-5 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 440 | 275 | 80 | 10 | 1920 | ACS800-07-0320-5 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 515 | 320 | 80 | 11 | 3220 | ACS800-07-0400-5 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 550 | 345 | 80 | 11 | 3220 | ACS800-07-0440-5 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 602 | 375 | 80 | 12 | 3220 | ACS800-07-0490-5 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 684 | 430 | 80 | 13 | 3220 | ACS800-07-0550-5 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 700 | 440 | 80 | 14 | 3220 | ACS800-07-0610-5 | NSIN 0900-6 | 2130 | 1830 | 646 | 1200 |
| 883 | 565 | 81 | 20 | 5120 | ACS800-07-0760-5 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2330 | 646 | 1700 |
| 1050 | 675 | 81 | 24 | 5840 | ACS800-07-0910-5 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2630 | 646 | 2000 |
| 1258 | 805 | 81 | 28 | 5840 | ACS800-07-1090-5 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2630 | 646 | 2000 |
| 1372 | 880 | 82 | 33 | 7840 | ACS800-07-1210-5 | 2xNSIN 0900-6 | 2130 | 3830 | 646 | 2600 |
| 1775 | 1135 | 82 | 41 | 9040 | ACS800-07-1540-5 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4030 | 646 | 2600 |
| 2037 | 1305 | 82 | 48 | 9760 | ACS800-07-1820-5 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4230 | 646 | 3100 |
| 2670 | 1710 | 83 | 63 | 12960 | ACS800-07-2310-5 | 3xNSIN 1380-6 | 2130 | 5630 | 646 | 4200 |
| $U_N = 690\text{ V}$ (Range 525-690 V). The power ratings are valid at nominal voltage 690 V. | | | | | | | | | | |
| 134 | 113 | 79 | 3.8 | 1105 | ACS800-07-0145-7 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 148 | 125 | 79 | 4.7 | 1105 | ACS800-07-0175-7 | NSIN 0315-6 | 2130 | 830 | 646 | 550 |
| 315 | 280 | 80 | 9 | 1920 | ACS800-07-0320-7 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 336 | 300 | 80 | 10 | 1920 | ACS800-07-0400-7 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 367 | 330 | 80 | 11 | 1920 | ACS800-07-0440-7 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 444 | 395 | 80 | 12 | 1920 | ACS800-07-0550-7 | NSIN 0485-6 | 2130 | 1230 | 646 | 800 |
| 628 | 575 | 81 | 20 | 5120 | ACS800-07-0750-7 | NSIN 0900-6 | 2130 | 2330 | 646 | 1600 |
| 729 | 665 | 81 | 24 | 5120 | ACS800-07-0870-7 | NSIN 0900-6 | 2130 | 2330 | 646 | 1600 |
| 885 | 810 | 81 | 27 | 5120 | ACS800-07-1060-7 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2330 | 646 | 1700 |
| 953 | 870 | 81 | 30 | 5840 | ACS800-07-1160-7 | NSIN 1380-6 | 2130 | 2630 | 646 | 2000 |
| 1258 | 1150 | 82 | 39 | 9040 | ACS800-07-1500-7 | 2xNSIN 0900-6 | 2130 | 4030 | 646 | 2800 |
| 1414 | 1290 | 82 | 45 | 9040 | ACS800-07-1740-7 | 2xNSIN 0900-6 | 2130 | 4030 | 646 | 2800 |
| 1774 | 1620 | 82 | 56 | 10240 | ACS800-07-2120-7 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4430 | 646 | 3200 |
| 1866 | 1705 | 82 | 60 | 10960 | ACS800-07-2320-7 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 4630 | 646 | 3400 |
| 2321 | 2070 | 83 | 72 | 14160 | ACS800-07-2900-7 | 2xNSIN 1380-6 | 2130 | 5830 | 646 | 4300 |
| 2665 | 2435 | 83 | 82 | 15360 | ACS800-07-3190-7 | 3xNSIN 1380-6 | 2130 | 6030 | 646 | 4500 |
| 2770 | 2530 | 83 | 89 | 16080 | ACS800-07-3490-7 | 3xNSIN 1380-6 | 2130 | 6430 | 646 | 4800 |

Nominal Ratings:

$I_{cont,max}$: rated current of the drive-filter combination available continuously without overload at 40 °C.

Typical Ratings:

$P_{cont,max}$: typical motor power.

Notes:

Dimensions apply to IP21 and bottom entry / exit.

ACS800-17/-37: for sine filter selections and ratings, contact ABB.



du/dt filtering suppresses inverter output voltage spikes and rapid voltage changes that stress motor insulation. Additionally, du/dt filtering reduces capacitive leakage currents and high frequency emission of the motor cable as well as high frequency losses and bearing currents in the motor.

The need for du/dt filtering depends on the motor insulation. For information on the construction of

the motor insulation, consult the manufacturer. If the motor does not fulfil the following requirements, the lifetime of the motor might decrease.

Insulated N-end (non-driven end) bearings and / or common mode filters are also required for motor bearing currents with motors bigger than 100 kW. For more information please see the ACS800 hardware manuals.

Filter selection table for ACS800

| Motor type | Nominal mains voltage (U_N) | Motor insulation requirement |
|--|--|--|
| ABB M2 and M3 motors | $U_N \leq 500 \text{ V}$ | Standard insulation system. |
| | $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$ | Standard insulation system in conjunction with du/dt filtering or reinforced insulation. |
| | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Reinforced insulation system in conjunction with du/dt filtering. |
| ABB form-wound HXR and AM motors | $380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Standard insulation system. |
| ABB random-wound HXR and AM motors | $380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | Check motor insulation system with the motor manufacturer. du/dt filtering with voltages over 500 V. |
| Non-ABB Random-wound and Form-wound | $U_N \leq 420 \text{ V}$ | Insulation system must withstand $\hat{U}_{LL}=1300 \text{ V}$. |
| | $420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$ | If the insulation system withstands $\hat{U}_{LL}=1600 \text{ V}$ and $\Delta t=0.2 \mu\text{s}$, du/dt filtering is not required. With du/dt filtering, the insulation system must withstand $\hat{U}_{LL}=1300 \text{ V}$. |
| | $500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$ | If the insulation system withstands $\hat{U}_{LL}=1800 \text{ V}$, du/dt filtering is not required. With du/dt filtering, the insulation system must withstand $\hat{U}_{LL}=1600 \text{ V}$. |
| | $600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ | If the motor insulation system withstands $\hat{U}_{LL}=2000 \text{ V}$ and $\Delta t=0.3 \mu\text{s}$, du/dt filtering is not required. With du/dt filtering, the insulation system must withstand $\hat{U}_{LL}=1800 \text{ V}$. |

| Symbol | Explanation |
|----------------|--|
| U_N | Nominal mains voltage. |
| \hat{U}_{LL} | Peak line to line voltage at motor terminals. |
| Δt | Rise time, i.e. interval during which line to line voltage at motor terminals changes from 10% to 90% of full voltage range. |

Standard user interface

Control panel



The industrial drive control panel has a multilingual alphanumeric display (4 lines x 20 characters) with plain text messages in 14 languages.

The control panel is removable and can be mounted on the drive enclosure or remotely.

```
1 L -> 1242.0 RPM 1
SPEED 1242.0 RPM
CURRENT 76.00 A
TORQUE 86.00 %
```



Start-up assistant

Easy commissioning with the start-up assistant. The start-up assistant actively guides you through the commissioning procedure step by step. It also has a unique on-line help function.

```
MOTOR SETUP 4/10
MOTOR NOM CURRENT ?
(75.5 A)
ENTER: OK RESET: BACK
```

Actual value display

The control panel can display three separate actual values simultaneously.

Examples of these are:

- Motor speed
- DC bus voltage
- Frequency
- Output voltage
- Current
- Heatsink temperature
- Torque
- Operating hours
- Power
- Kilowatt hours
- References

Fault memory

An inbuilt fault memory stores information relating to the latest 64 faults, each with a time stamp.

```
1 L -> 1242.0 RPM 1
2 LAST FAULT
OVERVOLTAGE
1121 H 1 MIN
```

Parameter copying

Parameter copy feature allows all drive parameters to be copied from one frequency converter to another to simplify commissioning.

```
1 L -> 1242.0 RPM 1
UPLOAD <=<=<
DOWNLOAD =>=>=>
CONTRAST 4
```

Centralised control

One panel can control up to 31 drives.

```
-> -> <- ->
1 21 40 100
->
111
```

Easy programming

Parameters are organised into groups for easy programming.

```
1 L -> 1242.0 RPM 1
11 REFERENCE SELECT
3 EXT REF 1 SELECT
AN
```

Standard user interface

Standard I/O

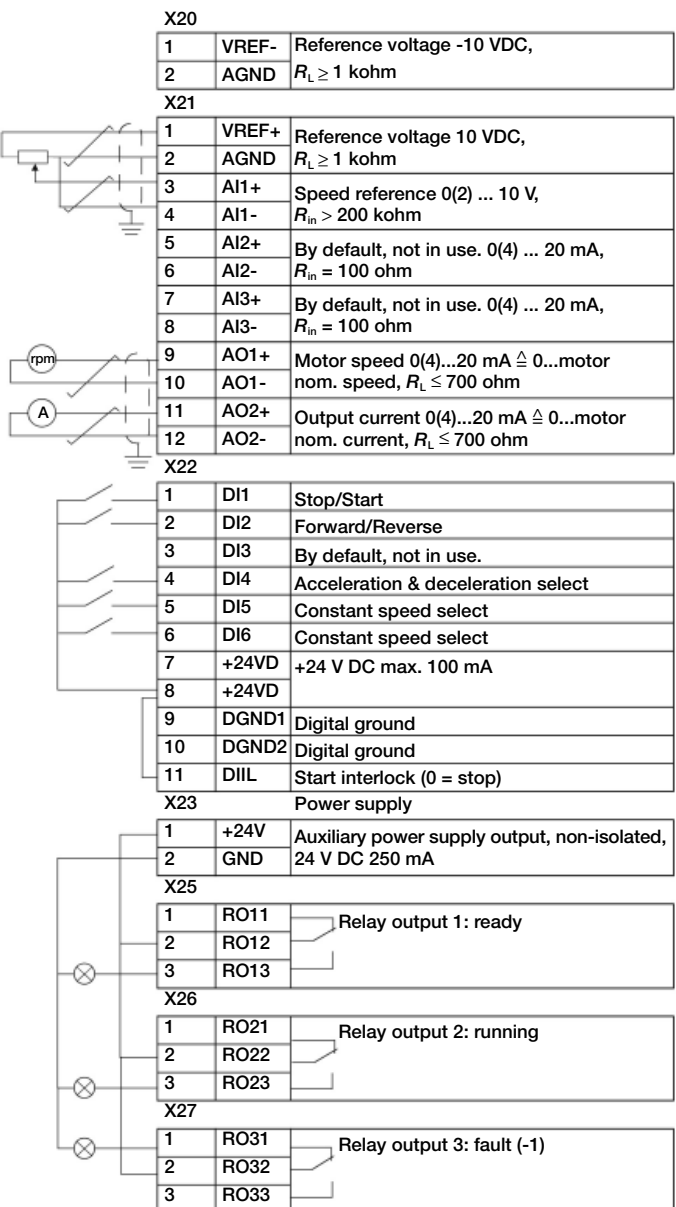
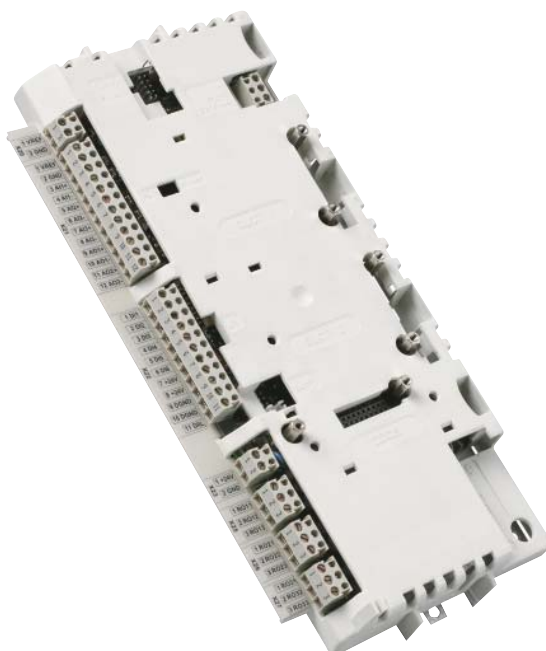


Analog and digital I/O channels are used for different functions such as control, monitoring and measurement purposes (e.g. motor temperature). In addition, optional I/O extension modules are available providing additional analog or digital I/O connections.

Below are the standard drive control I/O of the ABB industrial drive with Factory Macro. For other ACS800 application macros the functions may be different.

Standard I/O on RMIO-11 board

- 3 analog inputs: differential, common mode voltage ± 15 V, galvanically isolated as a group.
 - One $\pm 0(2) \dots 10$ V, resolution 12 bit
 - Two $0(4) \dots 20$ mA, resolution 11 bit
- 2 analog outputs:
 - $0(4) \dots 20$ mA, resolution 10 bit
- 7 digital inputs: galvanically isolated as a group (can be split in two groups)
 - Input voltage 24 V DC
 - Filtering (HW) time 1 ms
- 3 digital (relay) outputs:
 - Changeover contact
 - 24 V DC or 115/230 V AC
 - Max. Continuous current 2 A
- Reference voltage output:
 - ± 10 V $\pm 0.5\%$, max. 10 mA
- Auxiliary power supply output:
 - +24 V $\pm 10\%$, max. 250 mA



Options

Optional I/O



Standard I/O can be extended by using analog and digital extension modules or pulse encoder interface modules which are mounted in the slots on the ASC800 control board. The control board has two slots available for extension modules. More extension

modules can be added with the I/O extension adapter which has three slots. The available number and combination of I/O's depends on the control software used. The standard application software supports 1 analog and 3 digital extension modules.

Optional I/O

Analog I/O extension module RAIO-01 (+L500)

- 2 analog inputs: galvanically isolated from 24 V supply and ground
 - $\pm 0(2)\dots 10$ V, $0(4)\dots 20$ mA or $\pm 0\dots 2$ V, resolution 12 bits
- 2 analog outputs: galvanically isolated from 24 V supply and ground
 - $0(4)\dots 20$ mA, resolution 12 bit

Digital I/O extension module RDIO-01 (+L501)

- 3 digital inputs: individually galvanically isolated
 - Signal level 24 to 250 V DC or 115/230 V AC
- 2 relay (digital) outputs:
 - Change contact
 - 24 V DC or 115/230 V AC
 - Max. 2 A

Pulse encoder interface module RTAC-01 (+L502)

- 1 incremental encoder input:
 - Channels A, B and Z (zero pulse)
 - Signal level and power supply for the encoder is 24 or 15 V
 - Single ended or differential inputs
 - Maximum input frequency 200 kHz



I/O extension adapter AIMA-01

- Three slots for I/O extension modules
- Connection to the ACS800 control board through optic link
- Dimensions: $78 \times 325 \times 28$ mm
- Mounting: onto 35×7.5 mm DIN rail
- External power supply connection
- Supply voltage: 24 V DC $\pm 10\%$
- Current consumption: depends on connected I/O extension modules



Options

Fieldbus control

ABB industrial drives have connectivity to major automation systems. This is achieved with a dedicated gateway concept between the fieldbus systems and ABB drives.

The fieldbus gateway module can easily be mounted inside the drive. Because of the wide range of fieldbus gateways, your choice of automation system is independent of your decision to use first-class ABB AC drives.

Manufacturing flexibility

Drive control

The drive control word (16 bit) provides a wide variety of functions from start, stop and reset to ramp generator control. Typical setpoint values such as speed, torque and position can be transmitted to the drive with 15 bit accuracy.

Drive monitoring

A set of drive parameters and/or actual signals, such as torque, speed, position, current etc., can be selected for cyclic data transfer providing fast data for operators and the manufacturing process.

Drive diagnostics

Accurate and reliable diagnostic information can be obtained via the alarm, limit and fault words, reducing the drive downtime and therefore also the downtime of the manufacturing process.

Drive parameter handling

Total integration of the drives in the production process is achieved by single parameter read/write up to complete parameter set-up or download.



Reduced installation and engineering effort

Cabling

Substituting the large amount of conventional drive control cabling with a single twisted pair reduces costs and increases system reliability.

Design

The use of fieldbus control reduces engineering time at installation due to the modular structure of the hardware and software.

Commissioning and assembly

The modular machine configuration allows pre-commissioning of single machine sections and provides easy and fast assembly of the complete installation.

Currently available gateways

| Fieldbus | Protocol | Device profile | Baud rate |
|--------------------|---------------------------|--|-------------------------|
| PROFIBUS (+K454) | DP, DPV1 | PROFIdrive ABB Drives*) | 9.6 kbit/s - 12 Mbit/s |
| DeviceNet (+K451) | - | AC/DC drive ABB Drives*) | 125 kbit/s - 500 kbit/s |
| CANopen (+K457) | - | Drives and motion control ABB Drives*) | 10 kbit/s - 1 Mbit/s |
| ControlNet (+K462) | - | AC/DC drive ABB Drives*) | 5 Mbit/s |
| Modbus (+K458) | RTU | ABB Drives*) | 600 bit/s - 19.2 kbit/s |
| Ethernet (+K466) | Ethernet IP Modbus/TCP | ABB Drives*), AC/DC drive ABB Drives*) | 10 Mbit/s / 100 Mbit/s |
| Ethernet (+K467) | PROFINET IO Modbus/TCP | PROFIdrive ABB Drives *) | 10 Mbit/s / 100 Mbit/s |
| InterBUS-S (+K453) | I/O, PCP | ABB Drives*) | 500 kbit/s |
| LONWORKS® (+K452) | LONTALK® | Variable speed motor drive | 78 kbit/s |
| Ethercat® | Ethercat® | Drive and motion control ABB Drives*) | 100 Mbit/s |

*) Vendor specific profile

Options

Remote monitoring and diagnostics tool



Browser-based, user-friendly

The intelligent ethernet NETA-01 module gives simple access to the drive via the internet, communicating via a standard web browser. The user can set up a virtual monitoring room wherever there is a PC with an internet connection or via a simple dial-up modem connection. This enables remote monitoring, configuration, diagnostics and, when needed, control. The drive can also provide process related information, such as load level, run time, energy consumption and I/O data, the bearing temperature of the driven machine, for instance.

This opens up new possibilities for the monitoring and maintenance of unmanned applications across a range of industries, for instance water, wind power, building services and oil & gas, as well as any application where the user needs access to the drives from more than one location. It also provides an opportunity for OEMs and system integrators to support their installed base globally.

With an additional Modbus TCP/OPC server the information provided by NETA-01 can be integrated with the monitoring systems.



No PC needed at local end

The intelligent ethernet module has an embedded server with the necessary software for the user interface, communication and data storage. This gives ease of access, realtime information and the possibility for two-way communication with the drive, enabling immediate response and actions, saving time and money. This is possible without using a PC at the local end, as required by other remote solutions.

Powerful and versatile

Up to nine drives can be connected to the intelligent ethernet module via fiber optic links. It is available as an option for new drives, as well as an upgrade for existing systems. Access to the module is secured by user ID and passwords.

Features

- Virtual monitoring room for
- Monitoring
- Configuration of parameters
- Diagnostics
- Control, if needed
- Browser-based access via
- Intra-/extra-/internet or
- Simple dial-up modem connection
- No PC needed at the local end
- Can be used as a Modbus/TCP bridge for process control
- Supports integration with SCADA systems



Standard control program

Based on Direct Torque Control technology, the ACS800 offers highly advanced features as standard. The ACS800 standard control program provides solutions to virtually all AC drives applications such as pumps, fans, extruders and conveyors to name few.

Adaptive programming

In addition to parameters, industrial drives have the possibility for function block programming as standard. Adaptive programming with 15 programmable function blocks makes it possible to replace e.g. relays or even a PLC in some applications. Adaptive programming can be done either by standard control panel or DriveAP, a user-friendly PC tool.

The standard application macros

The ACS800 features inbuilt, pre-programmed application macros for configuration of such parameters as inputs, outputs and signal processing.

- **FACTORY SETTINGS** for basic industrial applications
- **HAND/AUTO CONTROL** for local and remote operation
- **PID CONTROL** for closed loop processes
- **SEQUENTIAL CONTROL** for repetitive cycles
- **TORQUE CONTROL** for processes where torque control is required
- **USER MACRO 1 & 2** for user's own parameter settings

Software features

A complete set of standard software features offers premium functionality and flexibility.

- Accurate speed control
- Accurate torque control without speed feedback
- Adaptive programming
- Automatic reset
- Automatic start
- Constant speeds
- Controlled torque at zero speed
- DC hold
- DC magnetizing

- Diagnostics
- Flux braking
- Flux optimization
- IR compensation
- Master/follower control
- Mechanical brake control
- Motor identification
- Parameter lock
- Power loss ride-through
- Process PID control
- Programmable I/O
- Scalar control
- Speed controller tuning
- Start-up assistant
- Support for sine filter in the drive output
- Trim function
- User-selectable acceleration and deceleration ramps
- User adjustable load supervision/limitation

Pre-programmed protection functions

A wide range of features provides protection for the drive, motor and the process.

- Ambient temperature
- DC overvoltage
- DC undervoltage
- Drive temperature
- Input phase loss
- Overcurrent
- Power limits
- Short circuit

Programmable protection functions

- Adjustable power limits
- Control signal supervision
- Critical frequencies lock-out
- Current and torque limits
- Earth fault protection
- External fault
- Motor phase loss
- Motor stall protection
- Motor thermal protection
- Motor underload protection
- Panel loss

Optional control programs

Control solutions for different applications



ABB provides a set of ready-made control solutions for specific industrial drive applications. Such software adds application-dedicated features and protection without an external PLC - improving productivity and reducing costs. Function blocks are easy to program using the DriveAP 2 PC tool.

Main advantages of ABB's control solutions

- Application-dedicated features
- Improved production
- No external PLC
- User-friendly
- Easy to use
- Energy savings
- Smooth power loss ride-through
- Reduced costs
- Adaptive protection

Multiblock control program

The multiblock control program has been specially designed for system integrators and local engineering because of its flexibility, easy programming, large number of I/O, master-follower link and fieldbus interfaces. Integrated into the drive control board there are over 200 function blocks on 3 time levels: 20 ms, 100 ms and 500 ms. These benefits mean that it is not always necessary to have separate PLC for drive and process control. Function blocks are easy to program using the DriveAP 2 PC tool.

Extended I/O

An analog and digital I/O extension is typically installed on the AIMA-01 I/O extension adapters. Three extension modules can be installed on each I/O extension adapter. The maximum number of I/O connections is 62.

Motion control program

The motion control program is a cost-effective solution for precision positioning and synchronization. Intelligent integrated motion control functions and versatile controllability eliminate the need for

an external motion controller, even in the most demanding applications, such as materials handling, packaging, printing and the plastics industry.

Motion control program has four operating modes – speed, torque, positioning and synchronization – and also provides the possibility for switching online between two selected modes.

Pump control program

Incorporating all functions commonly required at pumping facilities, pump control program eliminates the need for an external PLC and can help to save energy, reduce downtime, and prevent pump jamming and pipeline blocking. It is easy-to-use software, designed to meet the needs of water and waste utilities, industrial plants and other pump users.

Application base control program

The application base control program is a simple, ready-made application that can easily be modified using a special function block programming tool. The application engineer can easily modify the time levels and insert new functions to control the I/O, start/stop commands, and references etc. This is the most flexible software product for tailor-made customer applications.

Winder and inline control programs

Winder and inline control programs utilize the accurate speed and torque control of the drive in controlling product tension within a process by adjusting the speed or torque, based on the dancer or tension feedback. This precise control ensures high-quality handling of web material. The result is a straightforward, cost-effective solution in web handling applications. Winder control program supports adaptive programming with 15 blocks.



Rod pump and PCP/ESP pump control programs

These pump control programs have been specially developed in close cooperation with the oil industry for artificial oil lifting applications. The products not only increase the production and pump efficiency, but also reduce the stress on the complete pump system. The benefits provided include enhanced equipment protection, optimised fluid production, and overall improvement of system performance.

Permanent magnet synchronous motor (PMSM) control program

This control program is available with standard control application and system control application. The motor control software is specially made for permanent magnet low-speed – high-torque motors. This offers precise and reliable control at low speed without speed feedback. Permanent magnet software supports adaptive programming with 15 blocks.

Centrifuge control program

- Practical programmable sequences for conventional centrifuges.
- Integrated decanter control for the accurate speed difference control of two shafts, where direct communication via the fibre optic link between bowl and scroll is used.
- Centrifuge control program supports adaptive programming with 15 blocks.

Crane control program

This control program is designed for different kinds of crane motions - mainly for hoist, trolley and long travel motions.

The ABB crane control program is a flexible control platform, which enables a wide range of connectivity for start, stop and reference logic. Adaptive programming with 15 blocks gives additional flexibility for tailor-made modifications outside the ready-made parameter structure. This is like having a small PLC inside the drive.

Reliable, integrated brake control logic for smooth open and close logic without jerks improves operational safety and performance. Brake acknowledge, torque memory and pre-magnetisations are the key software elements that ensure reliable control.

Different functions as standard increase the safety level of the crane. These include integrated speed match, speed monitor, fast stop, slowdown and end limit logic.

The master-follower logic for up to five motors enables common drum or separate motors with load sharing, or with separate drums and separate motors with shaft synchro control. Fast switchover logic between stand-alone and master-follower logic increases the operational productivity. Internal homing control logic for position-controlled cranes can also be done with ready-made parameters. The position measurement enables position actual signals in millimeters for further logic.

The load speed control enables optimization of the hoist speed for different loads.

The integrated service counters for maintenance logic enable the different counters to provide information.

An easy-to-use, ready-made solution specifically for cranes.

Crane drive control program

A crane drive control with optimal operational safety and performance built into the drive.

- A fixed, standard and ready-made crane application for different crane applications such as harbor cranes.
- Optimal operational safety and performance built into the drive.
- Ready-to-use with proven crane functionality.
- Available as single-drive or multi-drive with dynamic and regenerative braking.

Standard, ready-to-use crane solution.



Master/follower control

Reliable control via the fibre optic link of several drives controlled by one master. This is needed if the motor shafts are coupled together, for example. The master/follower function enables the load to be evenly distributed between the drives.

Spinning control & traverse control program

Spinning control and traverse control program make a perfect pair for the precise control of spinning and traverse drives in textile machines.

System control program

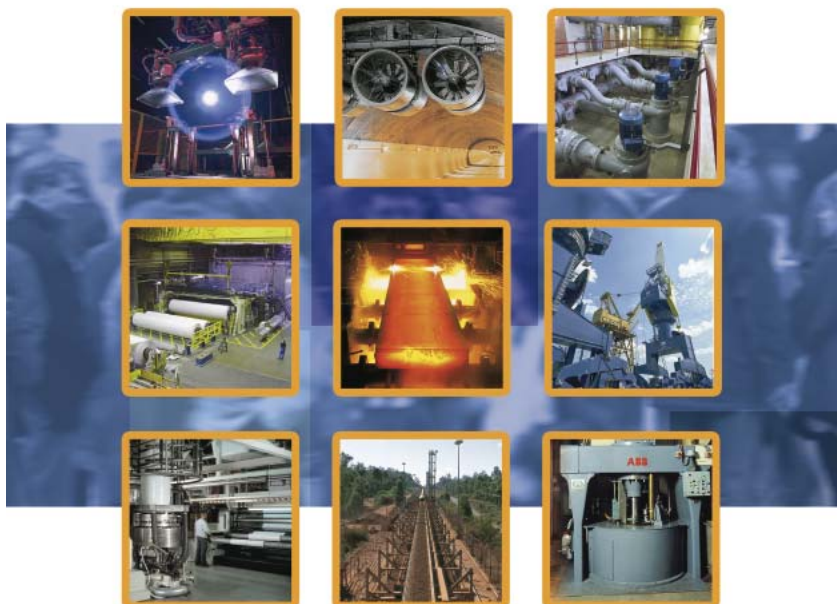
This control program is aimed at multi-motor machines producing or processing metal, paper, plastics, textile, rubber and cement, and for numerous other demanding applications. Fast communication with the overriding controller can exchange operative data (references, command words) and support data (configuration data, diagnostics). Proprietary (DDCS, Drive bus) and generic (PROFIBUS, InterBUS-S, DeviceNet) protocols enable linking of drives to controllers, PLC and PCs.

Winch control program

Ready made application, specifically for winches. Winch interface for three control stands.

Anchor control and application protection, automatic slowdown uses actual chain length to slowdown speed and reduce torque at adjustable limit before anchor reaches the ship deck, automatic slip protection uses actual chain length, torque and speed to detect if motor is slipping while chain length remains the same.

Hand mooring and peak torque protection to reduce the speed and/or torque to avoid mechanical damage during hand mooring.





Quality dimensioning

DriveSize is a PC program for helping the user to select the optimal motor, frequency converter and transformer, especially in those cases where a straightforward selection from a catalogue is not possible. Additionally it can be used to compute currents, network harmonics and to create documents about the dimensioning based on actual load.

DriveSize contains the current versions of the ABB motor and frequency converter catalogues.

The default values make DriveSize simple to use, but the user is provided with ample options for drive selection. The shortcut keys make drive selection easy while giving the optimal dimensioning result. A manual selection mode is also supported.

DriveSize is currently used by more than 1,000 engineers globally.

DriveSize is for drive system components

- 3-phase standard, customized, Ex and user defined motors
- ABB low voltage AC drives
- Transformers

DriveSize features

- Selects the optimal motor, drive unit, supply unit and transformer
- Calculates network harmonics for a single supply unit or for the whole system
- Allows importation of own motor database
- Supplies dimensioning results in graphical and numerical format
- Prints and saves the results

The DriveSize PC program can be downloaded from www.abb.com/drives

- ➔ Drive PC Tools
- ➔ DriveSize

The screenshot shows the ABB website interface. At the top left is the ABB logo. A navigation menu includes links for 'About ABB', 'Products & Services', 'Sustainability', 'News Center', 'Technology', 'Careers', and 'Investor Relations'. Below this is a secondary menu with 'ABB Product Guide', 'Systems and Industry Solutions', 'ABB Service Guide', 'Contact Directory', 'Industrial IT', and 'Supplying to ABB'. The main content area has a breadcrumb trail: 'Product Guide > Motors, Drives and Power electronics > Drives > PC tools > EngineeringDriveSize'. The page title is 'DriveSize'. The main text describes DriveSize as a PC program for selecting optimal motor, frequency converter, and transformer. It also mentions that DriveSize can be used in Win98, WinNT, Win2000, and WinXP operating systems. A search bar and a 'CONTACT US' form are visible on the right side of the page.



Programming tool

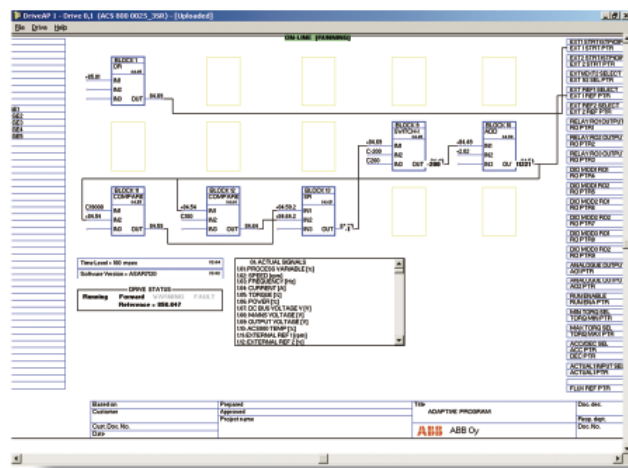
DriveAP is a PC software tool for creating, documenting, editing and downloading adaptive programs and multiblock programming programs. DriveAP 1.1 supports adaptive programming, whereas DriveAP 2 supports both adaptive programming and multiblock programming applications. The adaptive programming contains 15 function blocks and is available in a standard application. The multiblock programming application contains over 200 function blocks, and also includes PROFIBUS fieldbus and drive I/O blocks. DriveAP offers a clear and easy way to develop, test and document these programs with a PC.

It is a user-friendly tool for modifying function blocks and their connections. No special programming skills are required, a basic knowledge about block programming is enough. DriveAP supports IEC61131.

The adaptive programs are easy to document as hard copies or store as PC files. The multiblock programming with all related information is saved directly to the drive.

Upload or download

Both program types can be uploaded from connected drives and displayed graphically on a PC screen for service or documentation purposes, for example.



DriveAP with adaptive program of standard application.

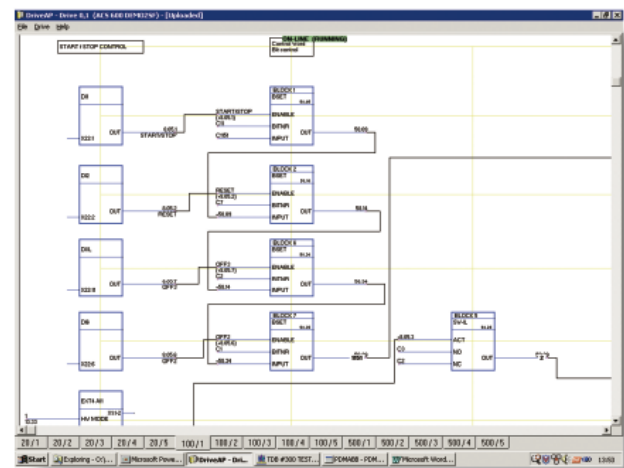
The adaptive programs and multiblock programming programs made off-line can be downloaded to any of the connected drives that support corresponding programs.

Three operating modes

- Stand-alone mode - DriveAP is not connected to a drive. The adaptive programming and multiblock programming can be carried out in the office, for example, and later downloaded to a drive.
- Off-line mode - DriveAP is connected to a drive. The adaptive programming and multiblock programming can be carried out in batch mode.
- On-line mode - DriveAP is connected to a drive. Changes to the adaptive programs and multiblock programs are written immediately to the drive and actual values are shown on the screen in real-time.

DriveAP features

- Easy-to-use tool, no special skills required
- Create and download new programs
- Document programs
- Upload existing programs from the drive
- Operating modes
 - Stand-alone
 - Off-Line
 - On-Line



DriveAP with multiblock programming application.



DriveWindow 2

Start-up and maintenance tool

ABB's DriveWindow is an advanced, easy-to-use PC software tool for the start-up and maintenance of ABB industrial drives. Its host of features and clear, graphical presentation of the operation make it a valuable addition to your system, providing information necessary for troubleshooting, maintenance and service, as well as training.

With DriveWindow the user is able to follow the operation of several drives simultaneously by collecting the actual values from the drives onto a single screen or printout.

Additionally, the client part of DriveWindow may reside on one intranet PC, and the server on another PC closer to the drives. This enables easy plant-wide monitoring with two PCs.

High speed communication

DriveWindow uses the DDCS communication protocol on a high-speed fibre optic network, enabling very fast communication between the PC and drives. The fibre optic network is safe and highly immune to external disturbances. The fibre optic network can be connected to the PC's USB port using the RUSB-02 adapter or directly to a NDPA-02 fibre optic communications card in the PC.

Monitoring drives

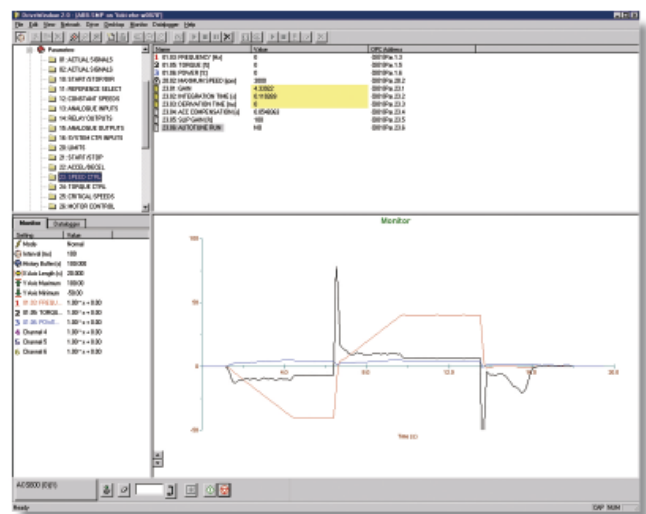
With DriveWindow you can monitor several drives simultaneously. The history buffer makes it possible to record a large amount of data in the PC's memory. The drive's data logger can be accessed with DriveWindow and viewed in graphical form. The fault logger inside the drive automatically documents every fault, warning and event which occurs. The fault history stored in the drive can be uploaded to your computer.

Versatile back-up functions

Drive parameters can be saved to the PC with DriveWindow, and can easily be downloaded back to the drive whenever needed. The same goes for the software. DriveWindow allows the entire control board software to be saved and restored later, if needed. This makes it possible to use one control board as a spare part for many different sizes of drives.

DriveWindow 2 features

- Easy-to-use tool for commissioning and maintenance
- Several drives connected and monitored at the same time
- Monitor, edit or save signals and parameters, clear graphical presentation
- High speed communication between PC and drive
- Versatile back-up functions
- View data collected and stored in the drive
- Fault diagnostics; DriveWindow indicates the status of drives, and also reads fault history data from the drive
- RUSB-02 and Windows Vista support



DriveWindow Light 2



Start-up and maintenance tool

DriveWindow Light 2 is an easy-to-use start-up and maintenance tool for ACS800 drives. It supports the following software: standard application, pump control, and spinning and traverse control.

DriveWindow Light uses the drive's panel connector for communication, which makes communication setup very easy.

Light software with heavy features

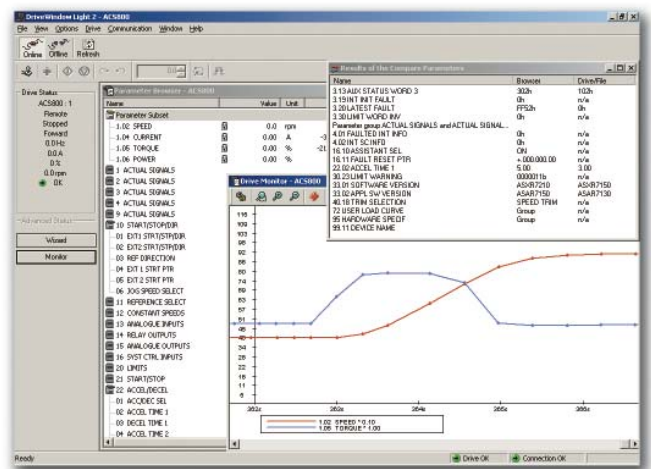
DriveWindow Light offers many functions in an easy-to-use package. It can be used in an offline mode, which enables parameter setting at the office even before going to the actual site. The parameter browser enables viewing, editing and saving of parameters. The parameter comparison feature makes it possible to compare parameter values between the drive and the file. With the parameter subset you can create your own parameter sets. Controlling of the drive is naturally one of the features in DriveWindow Light. With DriveWindow Light, you can monitor up to four signals simultaneously. This can be done in both graphical and numerical format. Any signal can be set to stop the monitoring from a predefined level.

Highlights

- Viewing and setting parameters in offline mode
- Editing, saving and downloading parameters
- Comparing parameters
- Graphical and numerical signal monitoring
- Drive control

DriveWindow Light requirements

- Windows NT/2000/XP/Vista
- Free serial port from a PC
- Free control panel connector
- NPCU-01 PC connection unit





Integration tool

DriveOPC is a software package which allows OLE for Process Control (OPC) communication between Windows applications and ABB industrial drives. It allows Object Linking and Embedding (OLE) for Process Control (OPC) communication. This OPC server is an ideal tool for integrating ABB industrial drives and commercial PC software, and creating PC based control and monitoring systems.

Remote monitoring

DriveOPC enables remote connection over LAN (local area networks). The remote PC can be connected through its IP address (e.g. "164.12.43.33") or by the DNS name (e.g. "Gitas213").

OPC based software

OPC is an industry standard created in cooperation with Microsoft. It is an open architecture interface design, managed by the international OPC foundation. OPC is meant for different kinds of factory automation. DriveOPC is based on the OPC foundation data access standard 1.0A and Microsoft COM/DCOM technology. DriveOPC has full access to all drives, even when remote connection over LAN is used.



High speed communication

DriveOPC uses the DDCS communication protocol on a high-speed fibre optic network, enabling very fast communication between the PC and drives. The fibre optic network is safe and highly immune to external disturbances. The fibre optic network can be connected to the PC's USB port using the RUSB-02 adapter or directly to a NDPA-02 fibre optic communications card in the PC.

DriveOPC features

DriveOPC supports OPC's data access 1.0A.

Read access to:

- Drive status: local, running, direction, fault, warning, reference
- Signals and parameters
- Fault logger contents
- Event logger contents
- General drive information
- Data logger settings, status and contents

Write access to:

- Drive control: local, start, stop, forward, reverse, coast stop, reset fault, home, teach-in, contactor on/off, reference
- Parameters
- Fault logger clear
- Data logger init, start, trig, clear
- RUSB-02 and Windows Vista support

Summary of features and options



| Power & voltage range | Ordering | - 01 | - 11 | - 31 | - 02 | - 07 | - 07 | - 07LC | - 17 | - 17 | - 37 | - 37 |
|--|---------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | Code | | | | | R5-R8 | nxR8i | | R6-R8i | nxR8i | R6-R8i | nxR8i |
| | | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW |
| 230 V | | 0.55 - 55 | 5.5 - 45 | 5.5 - 45 | 45 - 200 | | | | | | | |
| 400 V | | 1.1 - 160 | 11 - 90 | 11 - 90 | 90 - 400 | 45 - 400 | 400 - 1400 | 200 - 2800 | 45 - 400 | 355 - 1600 | 45 - 400 | 355 - 1600 |
| 500 V | | 1.5 - 200 | 15 - 110 | 15 - 110 | 110 - 500 | 55 - 500 | 500 - 1900 | 250 - 3360 | 55 - 500 | 450 - 1800 | 55 - 500 | 450 - 1800 |
| 690 V | | 5.5 - 160 | 37 - 90 | 37 - 90 | 90 - 560 | 45 - 560 | 500 - 2800 | 400 - 5600 | 37 - 450 | 450 - 2500 | 37 - 450 | 450 - 2800 |
| Mounting | | | | | | | | | | | | |
| Wall mounting | | ● | ● | ● | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Free-standing | | - | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Two mounting directions: bookshelf / flat (=sideways) | | - | - | - | ● | - | - | - | - | - | - | - |
| Cabling | | | | | | | | | | | | |
| Bottom entry & exit | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Top entry & exit | H351+ H353 | - | - | - | ○ | □ | □ 1) | □ | □ | □ | □ | □ |
| Degree of protection | | | | | | | | | | | | |
| IP21 (UL type 1) | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | ● | ● | ● | ● |
| IP22 (UL type 1) | B053 | - | - | - | - | □ | □ | - | □ | □ | □ | □ |
| IP42 (UL type 1) | B054 | - | - | - | - | □ | □ | ● | □ | □ | □ | □ |
| IP54 (UL type 12) | B055 | - | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| IP54R | B059 | - | - | - | - | □ | □ | - | □ | □ | □ | □ |
| IP55 (UL type 12) | B056 | □ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DTC motor control | | | | | | | | | | | | |
| DTC | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Software 2) | | | | | | | | | | | | |
| Start-up assistant | | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) |
| Adaptive programming | | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) | ● 3) |
| Optional software optimized for different applications or for enhanced programmability: for more details see section "Application software and programming" | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Control panel | | | | | | | | | | | | |
| Alphanumeric 4*20 character control panel | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Control connections (I/O) and communications | | | | | | | | | | | | |
| 3 pcs analog inputs, programmable, galvanically isolated | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 2 pcs analog outputs, programmable | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 7 pcs digital inputs, programmable, galvanically isolated - can be divided into two groups | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 3 pcs relay outputs, programmable | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Thermistor relay (1 or 2 pcs) | L505 | - | - | - | ○ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Pt100 relays | L506 | - | - | - | ○ 4) | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Possibility for external control voltage | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Inbuilt I/O extension and speed feedback modules: for more details see section "Control connections and communications" | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Inbuilt adapters for several fieldbuses: for more details see section "Control connections and communications" | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| EMC filters | | | | | | | | | | | | |
| EMC 1 st environment (category C2) | E202 | □ 5) | □ | □ | □ 5) | □ 5) | □ 6) | □ 6) | □ 5) | □ 6) | □ 5) | □ 6) |
| EMC 2 nd environment, earthed networks only (category C3) | E200 | □ 7) | □ | □ | - | - | - | - | ● | ● | ● 8) | ● |
| EMC 2 nd environment, earthed and unearthed networks (category C3) | E210 | □ 9) | - | - | □ | □ 10) | ● | ● | ● | ● | ● 11) | ● |
| Line filter | | | | | | | | | | | | |
| AC or DC choke | | ● | - | - | ● | ● | ● | ● | - | - | - | - |
| LCL | | - | ● | ● | - | - | - | - | ● | ● | ● | ● |

Summary of features and options

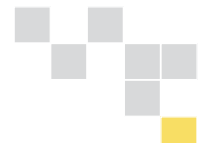


| Power & voltage range | Ordering | - 01 | - 11 | - 31 | - 02 | - 07 | - 07 | - 07LC | - 17 | - 17 | - 37 | - 37 |
|--|-------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | Code | | | | | R5-R8 | nxR8i | | R6-R8i | nxR8i | R6-R8i | nxR8i |
| | | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW | kW |
| 230 V | | 0.55 - 55 | 5.5 - 45 | 5.5 - 45 | 45 - 200 | | | | | | | |
| 400 V | | 1.1 - 160 | 11 - 90 | 11 - 90 | 90 - 400 | 45 - 400 | 400 - 1400 | 200 - 2800 | 45 - 400 | 355 - 1600 | 45 - 400 | 355 - 1600 |
| 500 V | | 1.5 - 200 | 15 - 110 | 15 - 110 | 110 - 500 | 55 - 500 | 500 - 1900 | 250 - 3360 | 55 - 500 | 450 - 1800 | 55 - 500 | 450 - 1800 |
| 690 V | | 5.5 - 160 | 37 - 90 | 37 - 90 | 90 - 560 | 45 - 560 | 500 - 2800 | 400 - 5600 | 37 - 450 | 450 - 2500 | 37 - 450 | 450 - 2800 |
| Output filters | | | | | | | | | | | | |
| Common mode filter | E208 | - | - | - | □ | □ 11) | ● | ● | □ 11) | ● | □ 11) | ● |
| du/dt filters | E205 | X | X | X | X | □ | ● | ● | □ | ● | □ | ● |
| Braking | | | | | | | | | | | | |
| Brake chopper | D150 | □ 12) | - | X | □ | □ | □ | □ | - | - | □ | □ |
| Brake resistor | D151 | X | - | X | X | □ 13) | □ 13) | □ 13) | - | - | □ 13) | □ 13) |
| Regenerative braking | | - | ● | - | - | - | - | - | ● | ● | - | - |
| Rectifier bridge | | | | | | | | | | | | |
| 12-pulse | A004 | - | - | - | - | - | □ 14) | ● 15) | - | - | - | - |
| Line side apparatus | | | | | | | | | | | | |
| aR line fuses | F260 | - | - | - | ○ | □ | - | ● | ● | ● | ● | ● |
| gG line fuses | F251 | - | - | - | ○ 16) | ● | - | - | - | - | - | - |
| aR line fuses + main switch and input terminal cubicle | F253 + F260 | - | - | - | - | - | □ | - | - | - | - | - |
| Main switch | | - | - | - | ○ 16) | ● | ● | □ | ● | ● | ● | ● |
| Line contactor + emergency stop, category 0 | F250+ Q951 | - | - | - | ○ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Line contactor + emergency stop, category 1 | F250+ Q952 | - | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Line contactor without emergency stop | | - | - | - | - | - | - | □ | ● | - | ● | - |
| Air circuit breaker + emergency stop, category 0 | F255+ Q951 | - | - | - | - | - | □ | □ | - | □ | - | □ |
| Air circuit breaker + emergency stop, category 1 | F255+ Q952 | - | - | - | - | - | □ | □ | - | □ | - | □ |
| Air circuit breaker | | - | - | - | - | - | - | □ | - | ● | - | ● |
| Earthing switch | F259 | - | - | - | - | - | □ | □ | - | □ | - | □ |
| Cabinet options | | | | | | | | | | | | |
| Control voltage 115 VAC | G304 | - | - | - | ○ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Control voltage 230 VAC | G320 | - | - | - | ○ 16) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cabinet heater (ext. supply) | G300 | - | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Output for motor heater (ext. supply) | G313 | - | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Customized options | P902 | - | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Safety options | | | | | | | | | | | | |
| Prevention of unexpected start-up | Q950 | □ | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Earth fault monitoring, earthed mains | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Earth fault monitoring, unearthed mains | | ● | ● | ● | ● | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| Emergency stop (see Line side apparatus) | | | | | | | | | | | | |
| Approvals | | | | | | | | | | | | |
| CE | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| UL, cUL, CSA | | ● 17) | ● 17) | ● 17) | ● 18) | □ | □ | pending | □ | □ | □ | □ |
| GOST R | | ● | pending | pending | ● | ● | ● | pending | pending | pending | pending | pending |
| C-Tick | | ● | pending | pending | ● | ● | ● | pending | pending | pending | pending | pending |
| Marine design | | □ 19) | - | - | - | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |

- Standard
- Selectable option, inbuilt
- X Selectable option, external, no plus code
- ACS800-02 Enclosure extension option (requires also +C111 or +C127 code)
- Not available

- 1) IP54 or IP54R require line fuses and load switch F253 + F260.
- 2) Software compatibility with different option modules must be checked from ACS800 software compatibility (doc no. 64638211) in ABB Library.
- 3) Only in standard software.
- 4) Always 3 pcs.
- 5) Not for 690 V.
- 6) Only 07-0610-3, 07-0760-5, 17-0640-3, 17-0770-3, 17-0780-5, 17-0870-5, 37-0640-3, 37-0770-3, 37-0780-5, 37-0870-5, 07LC-0390-3, 07LC-0470-3, 07LC-0620-3, 07LC-0470-5, 07LC-0550-5, 07LC-0730-5, 07LC-0700-7, 07LC-0940-7 and 07LC-1070-7.
- 7) R6 frame size: +E210.
- 8) Option for R6, inbuilt in other frame sizes
- 9) R6 frame size only.
- 10) R5 frame size : +E200

- 11) Not available for R5 and small R6 types.
- 12) Standard in ACS800-01 frame sizes R2 and R3 and at 690 V also in R4.
- 13) Not available as IP54 or IP54R, or with C129 (UL approved version of the frame sizes R6 - R8 ACS800-07/ -17/ -37).
- 14) Basic unit without line fuses and load switch can be connected to 6- or 12- pulse operation.
- 15) Available in nxD4 frame size DSU, 07LC-0760-3, 07LC-0930-5, 07LC-1370-7 and bigger types.
- 16) ACS800-02: standard in enclosure extension (C111, C127).
- 17) UL-type 1 only. Pending for 0205-3 and 0255-5.
- 18) Option if enclosure extension is used.
- 19) Type approval (ABS, Bureau Veritas, DNV, GL, Lloyd's and RINA) with option +C132. Pending for 0205-3 and 0255-5.



All industries face a common goal: to maximize their production output at the lowest possible cost, while maintaining the highest quality end products. One of ABB's key objectives is to maximize the uptime of its customers' processes by ensuring optimum lifetime of all ABB products in a predictable, safe and low cost manner.

The services offered for ABB low voltage drives span the entire value chain, from the moment a customer makes the first enquiry through to disposal and recycling of the drive. Throughout the value chain, ABB provides training and learning, technical support and contracts. All of this is supported by one of the most extensive global drive sales and service networks.

Maximizing return on investment

At the heart of ABB's services is its drive lifecycle management model. All services available for ABB low voltage drives are planned according to this model. For customers it is easy to see which services are available at which phase.

precisely the timing of the part replacements plus all other maintenance related actions. The model also helps the customer when deciding about upgrades, retrofits and replacements.

Drive specific maintenance schedules are also based on this four-phase model. Thus, a customer knows

Professional management of the drive's lifecycle maximizes the return on any investment in ABB low voltage drives.

ABB drive lifecycle management model

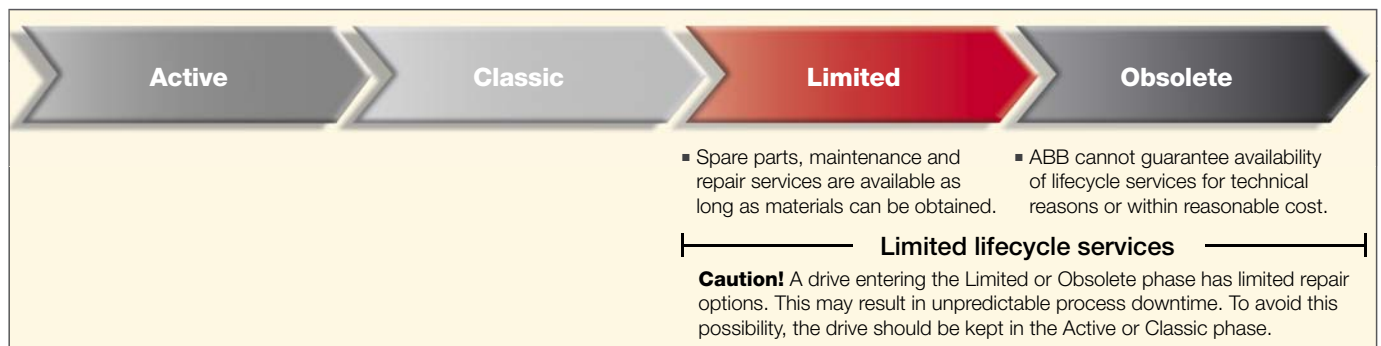
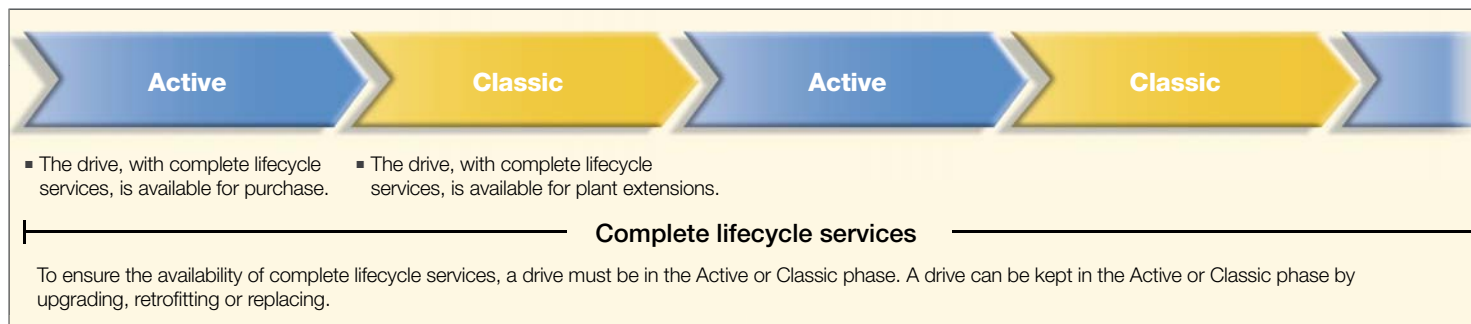


ABB follows a four-phase model for managing drive lifecycles, which brings enhanced customer support and improved efficiency.

Examples of lifecycle services are: selection and dimensioning, installation and commissioning, preventive and corrective maintenance, remote services, spare part services, training and learning, technical support, upgrade and retrofit, replacement and recycling.

Contact and web information

www.abb.com/drives



ABB's worldwide presence is built on strong local companies working together with the channel partner network. By combining the experience and know-how gained in local and global markets, we ensure that our customers in all industries can gain the full benefit from our products.

For further details about all our low voltage AC drives and services please contact your nearest ABB office or ABB drives channel partner or visit the websites www.abb.com/drives and www.abb.com/drivespartners.

Albania (Tirana)

Tel: +355 42 241 492
Fax: +355 42 234 368

Algeria

Tel: +213 21 553 860
Fax: +213 21 552 330

Argentina (Valentin Alsina)

Tel: +54 11 4229 5500
Fax: +54 11 4229 5784

Australia (Victoria - Notting Hill)

Tel: +1800 222 435
Tel: +61 3 8544 0000
e-mail: drives@au.abb.com

Austria (Vienna)

Tel: +43 1 60109 0
Fax: +43 1 60109 8312

Azerbaijan (Baku)

Tel: +994 12 404 5200
Fax: +994 12 404 5202

Bahrain (Manama)

Tel: +973 725 377
Fax: +973 725 332

Bangladesh (Dhaka)

Tel: +88 02 8856468
Fax: +88 02 8850906

Belarus (Minsk)

Tel: +375 228 12 40, 228 12 42
Fax: +375 228 12 43

Belgium (Zaventem)

Tel: +32 2 718 6320
Fax: +32 2 718 6664

Bolivia (La Paz)

Tel: +591 2 278 8181
Fax: +591 2 278 8184

Bosnia Herzegovina (Tuzla)

Tel: +387 35 246 020
Fax: +387 35 255 098

Brazil (Osasco)

Tel: 0800 014 9111
Tel: +55 11 3688 9282
Fax: +55 11 3688 9421

Bulgaria (Sofia)

Tel: +359 2 807 5500
Fax: +359 2 807 5599

Canada (Montreal)

Tel: +1 514 420 3100
Fax: +1 514 420 3138

Chile (Santiago)

Tel: +56 2 471 4391
Fax: +56 2 471 4399

China (Beijing)

Tel: +86 10 5821 7788
Fax: +86 10 5821 7618

Colombia (Bogotá)

Tel: +57 1 417 8000
Fax: +57 1 413 4086

Costa Rica (San Jose)

Tel: +506 288 5484
Fax: +506 288 5482

Croatia (Zagreb)

Tel: +385 1 600 8550
Fax: +385 1 619 5111

Czech Republic (Prague)

Tel: +420 234 322 327
e-mail: motors&drives@cz.abb.com

Denmark (Skovlunde)

Tel: +45 44 504 345
Fax: +45 44 504 365

Dominican Republic (Santo Domingo)

Tel: +809 562 9010
Fax: +809 562 9011

Ecuador (Quito)

Tel: +593 2 2500 645
Fax: +593 2 2500 650

Egypt (Cairo)

Tel: +202 2 6251630
drives@eg.abb.com

El Salvador (San Salvador)

Tel: +503 2264 5471
Fax: +503 2264 2497

Estonia (Tallinn)

Tel: +372 6801 800
e-mail: info@ee.abb.com

Ethiopia (Addis Ababa)

Tel: +251 1 669506, 669507
Fax: +251 1 669511

Finland (Helsinki)

Tel: +358 10 22 11
Tel: +358 10 222 1999
Fax: +358 10 222 2913

France (Montluel)

Tel: +33 (0)4 37 40 40 00
Fax: +33 (0)4 37 40 40 72

Germany (Ladenburg)

Tel: +01805 222 580 (Service)
Tel: +49 (0)6203 717 717
Fax: +49 (0)6203 717 600

Greece (Athens)

Tel: +30 210 289 1 651
Fax: +30 210 289 1 792

Guatemala (Guatemala City)

Tel: +502 2 363 3814
Fax: +502 2 363 3624

Hungary (Budapest)

Tel: +36 1 443 2224
Fax: +36 1 443 2144

India (Bangalore)

Tel: +91 80 2294 9585
Fax: +91 80 2294 9389

Indonesia (Jakarta)

Tel: +62 21 2551 5555
e-mail: automation@id.abb.com

Iran (Tehran)

Tel: +98 21 2222 5120
Fax: +98 21 2222 5157

Ireland (Dublin)

Tel: +353 1 405 7300
Fax: +353 1 405 7307

Israel (Haifa)

Tel: +972 4 850 2111
Fax: +972 4 850 2112

Italy (Milan)

Tel: +39 02 2414 3085
Fax: +39 02 2414 3979

Ivory Coast (Abidjan)

Tel: +225 21 21 7575
Fax: +225 21 35 0414

Japan (Tokyo)

Tel: +81(0)3 5784 6010
Fax: +81(0)3 5784 6275

Jordan (Amman)

Tel: +962 6 562 0181
Fax: +962 6 5621369

Kazakhstan (Almaty)

Tel: +7 727 2583838
Fax: +7 727 2583839

Kenya (Nairobi)

Tel: +254 20 828811/13 to 20
Fax: +254 20 828812/21

Kuwait (Kuwait city)

Tel: +965 2428626 ext. 106
Fax: +965 2403139

Latvia (Riga)

Tel: +371 7 063 600
Fax: +371 7 063 601

Lithuania (Vilnius)

Tel: +370 5 273 8300
Fax: +370 5 273 8333

Luxembourg (Leudelange)

Tel: +352 493 116
Fax: +352 492 859

Macedonia (Skopje)

Tel: +389 23 118 010
Fax: +389 23 118 774

Malaysia (Kuala Lumpur)

Tel: +603 5628 4888
Fax: +603 5635 8200

Mauritius (Port-Louis)

Tel: +230 208 7644, 211 8624
Fax: +230 211 4077

Mexico (Mexico City)

Tel: +52 (55) 5328 1400 ext. 3008
Fax: +52 (55) 5328 7467

Morocco (Casablanca)

Tel: +212 2 234 5540
Fax: +212 2 234 2099

The Netherlands (Rotterdam)

Tel: +31 (0)10 407 8886
e-mail: freqconv@nl.abb.com

New Zealand (Auckland)

Tel: +64 9 356 2160
Fax: +64 9 357 0019

Nigeria (Ikeja, Lagos)

Tel: +234 1 4937 347
Fax: +234 1 4937 329

Norway (Oslo)

Tel: +47 03500
motor@no.abb.com

Oman (Muscat)

Tel: +968 2456 7410
Fax: +968 2456 7406

Pakistan (Lahore)

Tel: +92 42 6315 882-85
Fax: +92 42 6368 565

Panama (Panama City)

Tel: +507 209 5400, 2095408
Fax: +507 209 5401

Peru (Lima)

Tel: +51 1 415 5100
Fax: +51 1 561 2902

The Philippines (Metro Manila)

Tel: +63 2 821 7777
Fax: +63 2 823 0309, 824 4637

Poland (Lodz)

Tel: +48 42 299 3000
Fax: +48 42 299 3340

Portugal (Oeiras)

Tel: +351 21 425 6000
Fax: +351 21 425 6390, 425 6354

Qatar (Doha)

Tel: +974 4253888
Fax: +974 4312630

Romania (Bucharest)

Tel: +40 21 310 4377
Fax: +40 21 310 4383

Russia (Moscow)

Tel: +7 495 960 22 00
Fax: +7 495 960 22 20

Saudi-Arabia (Al Khobar)

Tel: +966 (0)3 882 9394, ext. 240, 254, 247
Fax: +966 (0)3 882 4603

Senegal (Dakar)

Tel: +221 832 1242, 832 3466
Fax: +221 832 2057, 832 1239

Serbia (Belgrade)

Tel: +381 11 3094 320, 3094 300
Fax: +381 11 3094 343

Singapore (Singapore)

Tel: +65 6776 5711
Fax: +65 6778 0222

Slovakia (Banska Bystrica)

Tel: +421 48 410 2324
Fax: +421 48 410 2325

Slovenia (Ljubljana)

Tel: +386 1 2445 440
Fax: +386 1 2445 490

South Africa (Johannesburg)

Tel: +27 11 617 2000
Fax: +27 11 908 2061

South Korea (Seoul)

Tel: +82 2 528 2794
Fax: +82 2 528 2338

Spain (Barcelona)

Tel: +34 (9)3 728 8500
Fax: +34 (9)3 728 7659

Sri Lanka (Colombo)

Tel: +94 11 2399304/6
Fax: +94 11 2399303

Sweden (Västerås)

Tel: +46 (0)21 32 5000
Fax: +46 (0)21 14 8671

Switzerland (Zürich)

Tel: +41 (0)58 586 0000
Fax: +41 (0)58 586 0603

Syrian Arab Republic

Tel: +963 11 212 7018 / 9551
Fax: +963 11 212 8614

Taiwan (Taipei)

Tel: +886 2 2577 6090
Fax: +886 2 2577 9467, 2577 9434

Tanzania (Dar es Salaam)

Tel: +255 51 2136750, 2136751, 2136752
Fax: +255 51 2136749

Thailand (Bangkok)

Tel: +66 (0)2665 1000
Fax: +66 (0)2665 1042

Tunisia (Tunis)

Tel: +216 71 860 366
Fax: +216 71 860 255

Turkey (Istanbul)

Tel: +90 216 528 2200
Fax: +90 216 365 2944

Uganda (Nakasero, Kampala)

Tel: +256 41 348 800
Fax: +256 41 348 799

Ukraine (Kiev)

Tel: +380 44 495 22 11
Fax: +380 44 495 22 10

The United Arab Emirates (Dubai)

Tel: +971 4 3147500, 3401777
Fax: +971 4 3401771, 3401539

United Kingdom (Daresbury, Warrington)

Tel: +44 1925 741 111
Fax: +44 1925 741 693

Uruguay (Montevideo)

Tel: +598 2 707 7300
Tel: +598 2 707 7466

USA (New Berlin)

Tel: +1 800 752 0696
Tel: +1 262 785 3200
Fax: +1 262 785 0397

Venezuela (Caracas)

Tel: +58 212 2031949
Fax: +58 212 237 6270

Vietnam (Hochiminh)

Tel: +84 8 8237 972
Fax: +84 8 8237 970

Zimbabwe (Harare)

Tel: +263 4 369 070
Fax: +263 4 369 084

Contact us

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners