



Torrisolerade transformatorer

# RESIBLOC

## Transformorteknik med mindre miljöpåverkan

# Miljövänlig, tillförlitlig och med förbättrad säkerhet

## Utmaningen

Torrisolerade transformatorer används ofta i tillämpningar där brand- och föroreningsrisker måste elimineras för människors och miljöns skull. Förutom att eliminera de här riskerna finns det stränga elektriska parametrar som också måste uppfyllas.

Tillförlitlig transformorteknik är viktig, inte bara inom olja och gas, sjöfart, gruvsdrift, stål-, pappers- och kemiindustrin, utan också inom kraftgenerering och -distribution.

För tillämpningar i extrema miljöer uppfyller de konventionella transformatorerna oftast inte de tekniska kraven.

## Lösningen

RESIBLOC® gjuthartstransformator. RESIBLOC är lösningen när en transformator måste uppfylla följande krav:

- inga risker för människor och miljön på grund av föroreningar
- icke-explosiv och självslocknande
- tunga belastningscykler (från kallstart till maximal belastning)
- hög motståndskraft mot kortslutning
- påfrestningar på grund av hårda miljöförhållanden
- påfrestningar på grund av övertoner
- överspänningstoppar
- varierande belastningssituationer
- minimalt underhåll

RESIBLOC finns i effekter upp till 60 MVA och spänning upp till 72,5 kV. ABB erbjuder RESIBLOC som en skraddarsydd produkt som uppfyller alla dessa krav och som följer de internationella standarderna IEC 60076-11, ANSI eller IEEE.

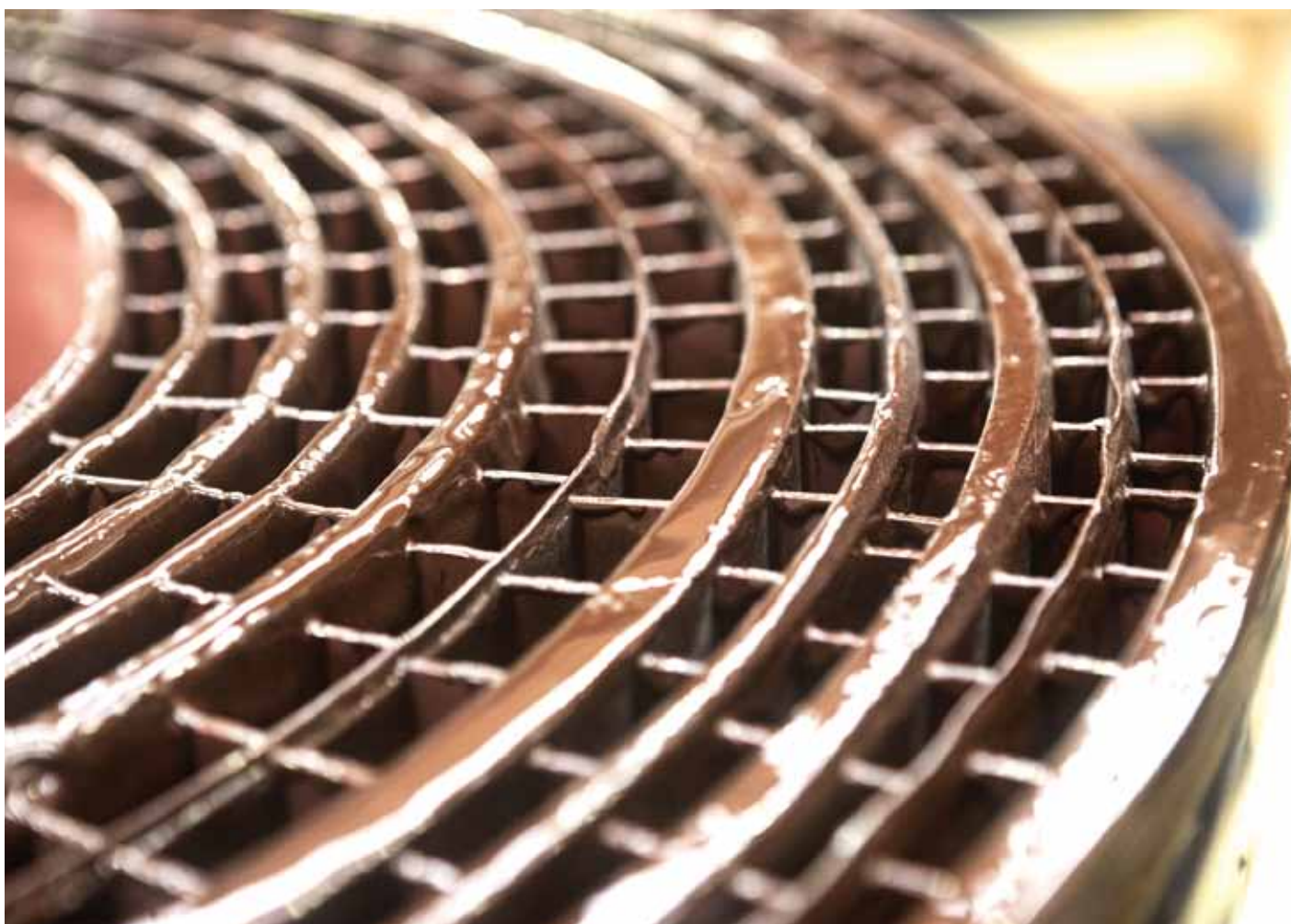
RESIBLOC har visat sitt värde under flera decennier i tillämpningar som kräver hög tillförlitlighet och i speciella miljöförhållanden. Tack vare glasfiberhalten på cirka 80 procent har RESIBLOC enastående mekanisk hållfasthet, vilket gör den perfekt lämpad för tillämpningar med höga mekaniska påfrestningar.

RESIBLOC är till exempel idealisk i miljöer som är utsatta för jordbävningar eller i tillämpningar med kontinuerliga mekaniska påfrestningar. Glasfibrerna ger dessutom ett större temperaturintervall som transformatorn kan användas inom, även med användningsområde ner till temperaturer på -60 °C. En annan fördel med RESIBLOC-tekniken är att den är miljövänlig. Den är helt oljefri och användningen av andra brännbara material har också dragits ned till ett minimum, och det går därmed att undvika att transformatorns omgivning förorenas och eliminera risken för transformatorbrand.

RESIBLOC innebär en stor möjlighet till kostnadsbesparingar: den speciella konstruktionen kräver inget reservdelslager och mindre underhållsarbete. Andra kostnadsbesparingar kan uppnås med de nyligen utvecklade EcoDry-transformatorerna, som har ännu högre energieffektivitet tack vare förlustoptimering. Kostnaderna minimeras – liksom miljöpåverkan.

Den flexibla produktionstekniken gör det möjligt att konstruera transformatorer som är anpassade till applikationen. Exempel är transformatorer med flera spänningar, modeller med flera lindningar, enfastransformatorer och kundanpassade versioner, t.ex. med lindningskopplare för omkoppling under belastning, speciella dimensioner eller speciella kylsystem.





## Klarar enkelt belastningar hela vägen upp till gränsvärdena

### Tål överbelastning

Lindningens höga tidskonstant i RESIBLOC-transformatorer gör att de kan användas under hög kortvarig överbelastning; detta kan tas med i beräkningarna när konstruktionen bestäms. Den högsta tillåtna hot spot-temperaturen i lindningen är 155°C, och den överskrids inte under en kortvarig överbelastning om transformatorn när överbelastningen börjar, körs med lägre belastning och/eller den omgivande temperaturen är lägre än designtemperaturen.

### Överbelastningsskydd

För att undvika termisk överbelastning på grund av hög omgivande temperatur, otillräcklig kylning och drift under överbelastning är RESIBLOC-transformatorerna utrustade med ett temperaturvarningssystem. Som standard övervakar det installerade temperaturreläet med upp till tre givare samtidigt för upp till tre gränsvärden. Olika typer av givare kan också anslutas och utvärderas, t.ex. Pt100. Det finns också övervakningskapacitet för ytterligare givare eller för olika typer av bussystemanslutningar.

### Forcerad luftkylning

Det går att utrusta RESIBLOC-transformatorer med tystgående kanalfläktar. Om överbelastningen är långvarig kan fläktarna öka transformatorns effekt med upp till 40 procent. Fläktarna styrs automatiskt med givare.

# Omfattande servicesupport

Förutom själva transformatorn ingår en mängd andra tjänster i en beställning av RESIBLOC. Ett team kunniga ingenjörer går igenom all teknisk information med kunden och formulerar den optimala lösningen för den aktuella tillämpningen. Kunder kan lita på ABB:s gedigna erfarenhet av många olika typer av transformortillämpningar.

Alla produktionsprocesser körs under ett integrerat ledningssystem som är utformat för att se till att tillverkningen är så effektiv som möjligt, samtidigt som miljöpåverkan minimeras och personalens säkerhet garanteras.

Alla processer genomförs i enlighet med standarderna DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 och BS OHSAS 18001, och de övervakas kontinuerligt.

Alla RESIBLOC-transformatorer genomgår omfattande provning i enlighet med internationella standarder. Ytterligare provning kan avtalas för ett specifikt projekt. RESIBLOC-transformatorer används ofta i tillämpningar där strikta krav måste uppfyllas, t.ex. i olje- och gasindustrin. Transformatorerna kan därför tillverkas i enlighet med specifikationer från olika klassificeringsföretag (t.ex. DNV, ABS, Bureau Veritas eller Germanischer Lloyd).

När transformatorn har byggts kan vi erbjuda våra kunder ett omfattande utbud tjänster, inte bara för leverans och driftsättning utan också sådana som sträcker sig bortom garantiperioden.

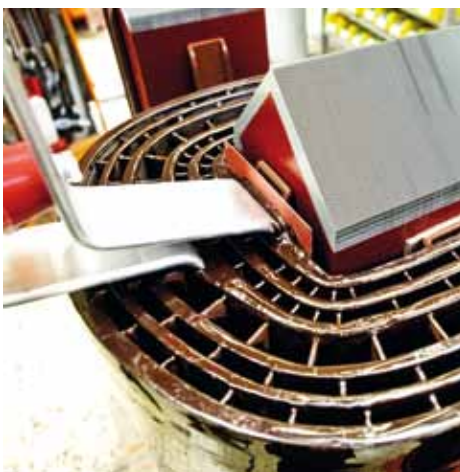
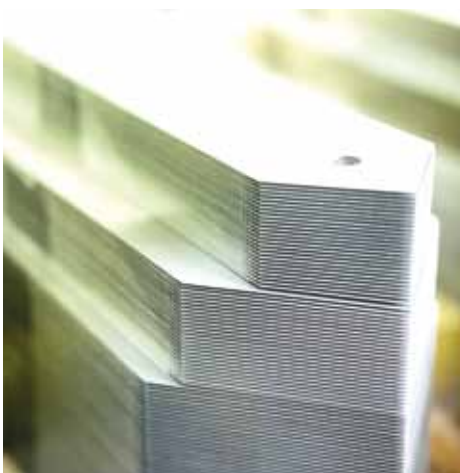
Vårt team kan utföra underhållsarbete på plats under hela transformatorns livslängd, t.ex. professionella underhållsrutiner eller tester för att analysera transformatorns nuvarande tillstånd. Detta är viktigt för att skydda mot fel och för att förbättra systemets tillförlitlighet.

Vår service innefattar mer komplicerade arbeten på plats, t.ex. att byta ut eller eftermontera vissa komponenter, till och med en hel lindning om det behövs. Andra tillbehör kan eftermonteras vid behov t.ex. fläktar eller regntak.

Våra servicetjänster är tillgängliga året runt, så du kan vara säker på att systemen fungerar tillförlitligt hela tiden.



# Tekniken



# RESIBLOC gjuthartstransformator är en banbrytande innovation bland självkylda torrisolerade transformatorer. RESIBLOC-teknikens design har ständigt förbättrats. Den finns nu i effekter upp till 60 MVA och spänningar upp till 72,5 kV.

## Glasfiberarmering – en garanti mot sprickbildning

Gjuthartsarmerad med glasfiberroving, är ett material med överlägsen mekanisk och dielektrisk styrka. Låg- och högspänningslindningarna är sammanfogade till ett enda kompakt block, en design som ger RESIBLOC god motståndskraft mot kortslutning och skyddar mot sprickbildning även i extrema driftsituationer.

## Lågspänningslindning

Aluminium- eller kopparfolie används i lågspänningslindningen i RESIBLOC-transformatorer med lindningsisolering av termisk klass F. Folielindningen minskar de axiella kortslutningskrafterna avsevärt. För att öka fyllfaktorn är lågspänningslindningen för transformatorer med relativt låg effekt trådlindade i lager.

## Högspänningslindning

Lagerkonstruktionen ger enastående motståndskraft mot stötspänning tack vare den linjära distributionen av stötspänningen. Runda (eller för större tvärsnittsytor rektangulära) ledare tillverkade av aluminium eller koppar används. Lagerisoleringen och lindningarnas yttre inkapsling är tillverkade av glasfiberarmerad gjutharts med termisk klass F. De enskilda lagren i ledarna bstryks före lindningen. När lindningen är klar härdas blocklindningarna i speciella ugnar. Lindning och kärna – optimerat material, optimerad geometri.

Högspänningslindningen lindas direkt på lågspänningslindningen. Att hög- och lågspänningslindningen är fästa i varandra förhindrar att lindningarna förskjuts axiellt eller radiellt mot varandra när de utsätts för kortslutningsbelastning. Det gör också att utrymmet mellan hög- och lågspänningslindningen, som är viktigt för den dielektriska styrkan, finns kvar även efter en kortslutning eller en lång frakt.

Den höga glasfiberhalten på omkring 80 procent och kombinationen av radiella rovingar och axiell glasfiberarmering ger ett mekaniskt robust lindningsblock med mycket hög radiell och axiell styrka. Detta förhindrar sprickbildning under transformatorns hela livslängd, som annars kan uppstå på grund av olika värmeexpansionskoefficienter i den fasta isoleringen och ledarmaterialen, eller på grund av temperaturskillnader i den fasta isoleringen.

Det gäller även under extrema driftförhållanden, t.ex. låga omgivande temperaturer eller plötsliga överbelastningar.

Det krävs inga formar för att tillverka en RESIBLOC-transformator, så lindningarna kan dimensioneras individuellt och anpassas till kundens specifika önskemål. T.ex. kan man bygga in axiella kylkanaler i lindningen för att garantera tillräcklig kylning.

## Kärnans konstruktion

Kärnans konstruktion har stor betydelse för transformatorns kvalitet. Vilket material som används och dess geometri har stor påverkan på energiförluster och buller. I kärnan i RESIBLOC används orienterad kärnplåt som läggs i lager och bildar ben- och okstaplar. Minutiös dimensionell noggrannhet minimerar buller och förluster.

För att garantera optimal matchning av flödesmönstret med magnetriktningen sitter fogarna mellan ben- och okskikten i en 45-gradig vinkel och i överlappande skikt. Med modern teknik finns flera förskjutningar mellan fogarna på ben- och okskikten. En gjuthartsfärgbeläggning skyddar kärnan mot korrosion.

## Klimat, miljö och brandskyddsklass

Standardversionerna av RESIBLOC torrisolerade transformatorer uppfyller de strängaste kraven för klimat, miljö och brandskydd enligt IEC 60076-11.

# Kontakta oss

**ABB AB**  
**Svensk Försäljning**  
**Power Products & Systems**  
721 82 Västerås  
Tel: 021-32 50 00  
[www.abb.se/energi](http://www.abb.se/energi)

SEABB 1616 10 sv 09-2010