

GMR i signalisolatorer

GMR-tekniken kan utnyttjas i sensorer och signalisolatorer. Upptäckten av GMR anses som starten för spintronik. Forskarna Peter Grünberg och Albert Fert delade 2007 på Nobelpriset för sina upptäckter.

När GMR (Giant Magneto Resistive effect) upptäcktes 1998 fick världen tillgång till en ny teknologi med många fördelar i jämförelse med traditionella tekniker som optokopplare och kapacitiva signalisolatorer. GMR erbjuder två betydelsefulla fördelar jämfört med de traditionella metoderna för signalisolering.

- För det första ger den stora

resistansändringen mycket hög känslighet och därmed höga signalnivåer.

• För det andra, och troligen viktigast, är teknologin kompatibel med normala processer för tillverkning av integrerade kretsar, vilket tillåter att GMR-tekniken integreras direkt i chippet så att mindre, snabbare och kostnadseffektiva signalisolatorer,

sensorer och MRAM kan skapas.

SYNTEKISK TUNNFILM

GMR kan iaktas i syntetiska tunnfilmmaterial. Dessa byggs upp av omväxlande magnetiska och omagnetiska skikt och innebär att resistansen hos materialet ändras kraftigt när det utsätts för ett magnetfält. Resistiviteten är beroende av elektronspinnets riktning i förhållande till riktningen hos skiktens magnetiska moment. Om de magnetiska momenten är likriktade (parallella) blir elektronspindningen (scatterning) störst och resistansen minst.

Om de magnetiska momenten är motriktade (antiparallella) blir elektronspindningen minst och resistansen högst. Resistansen hos komponenten är proportionell mot cosinus för vinkeln mellan magnetmomenten i närliggande magnetiska skikt.

SPINVENTIL

En spinventil, vilken utgör byggblocket i IsoLoop-komponenterna visas i bild 3. Denna är har generellt sett en fyrlagars GMR-struktur som innehåller ett magnetiskt mjukt skikt som

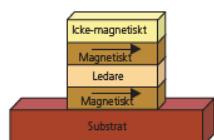


Fig 1. Parallella moment ger låg resistans.

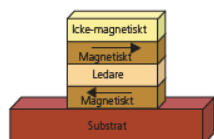


Fig 2. Antiparallella moments ger hög resistans.

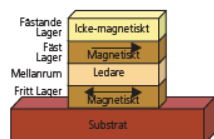


Fig 3. Grunden för en spinnventil.

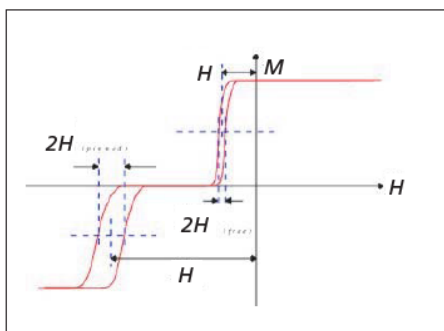


Fig 4. Hysteresislingans förlopp.

Tabell 1. Data för två isolatorer från NVE Corporation.

Parametrar	IL700-serien			IL600-serien			Enheter		
	min	typ	max	min	typ	max			
Data Rate (S-Series)	100(130)	110(150)	--	100	--	--	Mbit/s		
PWD (S-Series)	--	3 (0,3)	3	--	3	5		ns	
Fördrojning	--	10	15	--	8	15		ns	
Skiltnadsfördrojning	--	4	6	--	4	6		ns	
Transienttimmunitet	--	30	--	--	15	20		ns	
Temperaturområde	-40	--	+100	-40	--	+85			
(F-Serien)	-40	--	+125	-40	--	+85			
IL260/IL261	-40	--	+85	-40	--	+85			

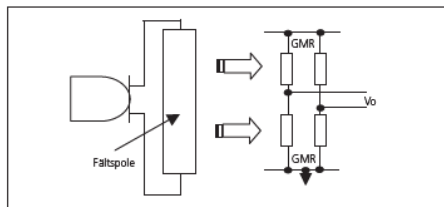


Fig 5. Principen för en GMR-baserad Wheatstone-brygga.

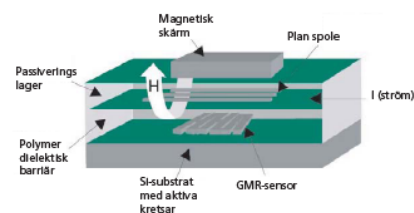


Fig 6. Grundläggande isolatorstruktur.

är känsligt för låga magnetiska fältstyrkor (10-30 örstedt) i motsats till det "låsta" skiktet, som inte påverkas förrän man kommer längre från nollfält (ca 1000 örstedt) eftersom det påverkas av den närliggande "antimagneten". Själva spinventilen består av ett serpenintmotsstånd som används i en Wheatstonebrygga och utgör kärnan i signalisolatorfamiljerna IL7xx och IL600(A). Se fig 5.

Strömmen i fältspolen skapar ett magnetfält med positiv eller negativ polaritet, vilket styr GMR-bryggan så att utsignalen V_o antar positiv eller negativ polaritet.

BÄTTRE ÄN OPTOKOPPLARE

IsoLoop-produkterna som byggs på denna patenterade GMR-process ger elektronikkonstruktören tillgång till de mest avancerade och anpassningsbara signalisolatorer som överhuvudtaget finns, speciellt i jämförelse med optokopplarlösningar. Data för de två produktfamiljerna från spintronikföretaget NVE Corporation ges i tabell 1.

Rolf Pedersen,
Rhopoint Nordic,
rolf.pedersen@rhopointnordic.com
Översättning: Gunnar Englund