আসসালামু আলাইকুম

আজকের ক্লাসে সবাইকে স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

নামঃ প্রকৌশলী মুহাম্মদ শামসুল হক

পদবিঃ চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান প্রথম শিফট

টেকনোলজিঃ ইলেকট্রনিকস

পাঠ পরিচিতি

বিষয়ঃইন্সট্রুমেন্টেশন এন্ড প্রসেস কন্ট্রোল (৬৬৮৬৩)

টপিকসমূহ

১.LVDT এর কার্যপ্রণালী।
২.RVDT এর কার্যপ্রণালী।
৩.রেজিস্টেন্স থার্মোমিটার এর কার্যপ্রণালী।
৪.থার্মো কাপল এর কার্যপ্রণালী
৫.ক্যাপাসিটিভ ট্রান্সডিউসার এর কার্যপ্রণালী
৬.ম্যাগনেটিক রেকর্ডারের কার্যপ্রণালী

Magnetic tape recorder এর কার্যপ্রণালী নিম্নরূপঃ-

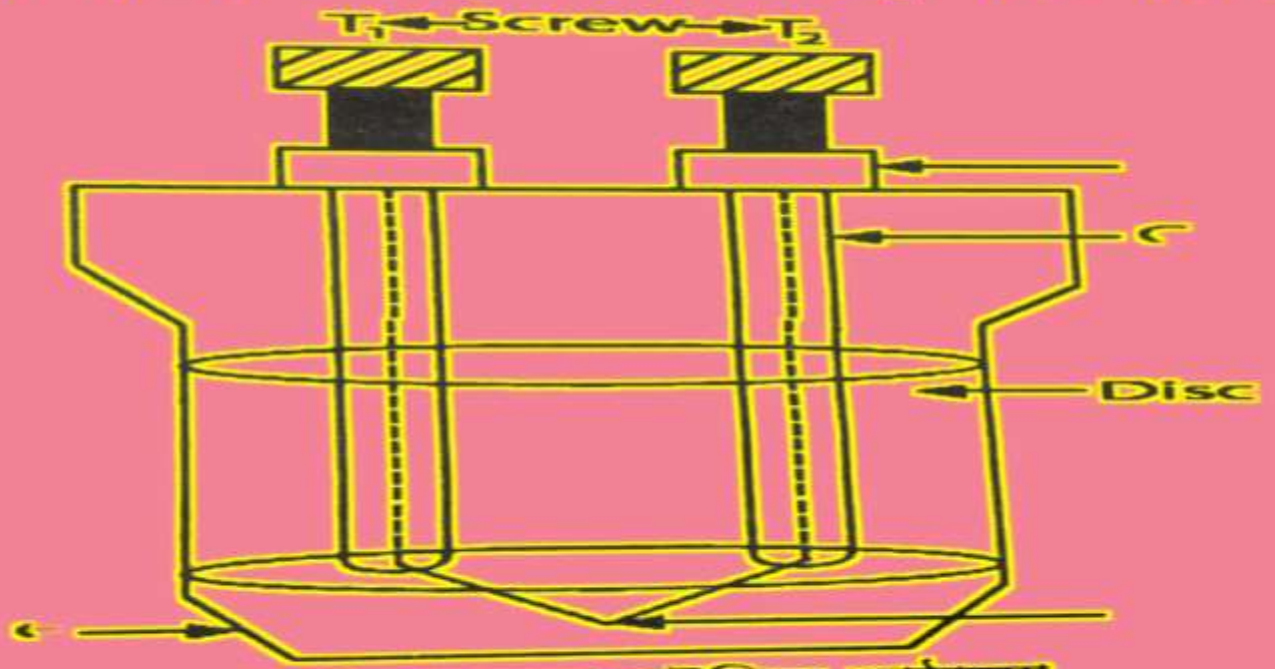
১. রেকর্ডিং হেডঃ এটি একটি ইলেকট্রোম্যাগনেট বিশেষ যার উপর কয়েল পেচিয়ে একে ম্যাগনেটাইজড করা হয়। যে সিগন্যালকে রেকর্ড করতে হবে উক্ত সিগন্যালকে কয়েলটিতে প্রয়োগ করতে হয়। সিগন্যালের প্রতিটি সাইকেলের জন্য রেকর্ডিং হেডটি প্রতিবার ম্যাগনেটাইজ হয়। এর নিচ দিয়ে টেনে নিয়ে যাওয়া টেপের উপর একটি করে লাইন সৃষ্টি হয়।

২. ম্যাগনেটিক টেপ : একটি প্লাস্টিক টেপের উপর ম্যাগনেটিক পার্টিক্যাল

অর্থাৎ আয়রন অক্সাইডের গুড়ো লাগানো থাকে। এর উপর রেকর্ডিং হেডের ম্যাগনেটাইজেশনের ফলে আয়রন অক্সাইডের গুড়োর একটি লাইনের সৃষ্টি হয়। ৩. রি-প্রডিউসিং হেড ঃ যখন পুনঃ উৎপাদনকারী হেডের গায়ে স্পর্শ করে টেপকে টেনে নিয়ে যাওয়া হয় তখন টেপের

প্রতিটি ম্যাগনেটিক লাইনের জন্য হেডটিতে পিজো ইলেকট্রিক ইফেক্টের সৃষ্টি হয়। ফলে হেডে একটি সাইকেলের সৃষ্টি হয় এবং পূর্বের রেকর্ডকৃত সিগন্যাল পুনঃ উৎপাদিত হয়

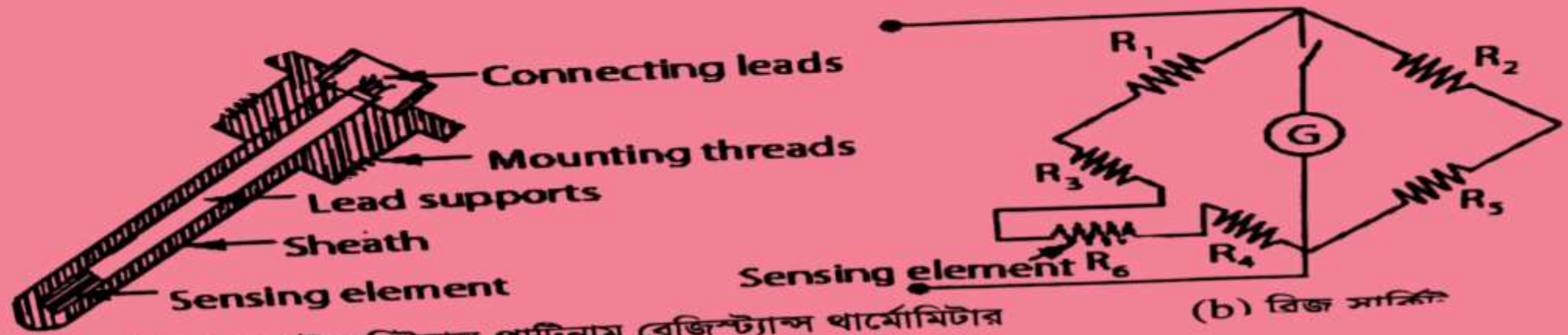
থার্মোকাপল এর কার্যপ্রণালী নিম্নরুপঃ-



চত্র ঃ থার্মোকাপলের ভৌতিক কাঠামো

থার্মোকাপল দুটি ভিন্ন জাতীয় ধাতব কন্ডাকটরের মাধ্যমে গঠিত। কন্ডাকটর দুটির এক প্রান্তে ঝালাই করা হয় যা হট জাংশন নামে পরিচিত। তার দুটিকে পারস্পারিক সম্পর্ক এবং শর্ট সার্কিট হতে রক্ষা করার জন্য এর খোলা প্রান্তদ্বয়কে সরু এবং লম্বা কাঁচনলের মধ্যে প্রবেশ করান হয়। কতগুলো চাকতির মাধ্যমে নল দুটিকে খাড়া করে রাখা হয়। সম্পূর্ণ ব্যবস্থাকে পোর্সেলিন টিউবের মধ্যে প্রবেশ করান থাকে এবং টিউবের ওপর একটি ইনসুলেটরের টুপি বসানো থাকে এবং T1 এবং T2 দুটি স্ক্রু থার্মোকাপলের ব্যবহৃত তারের মাধ্যমে উক্ত স্ক্রু হতে কল্ড জাংশনকে দূরে রাখা হয়; যাতে কল্ড জাংশনের তাপামাত্রা 0°C রাখা যায় ।

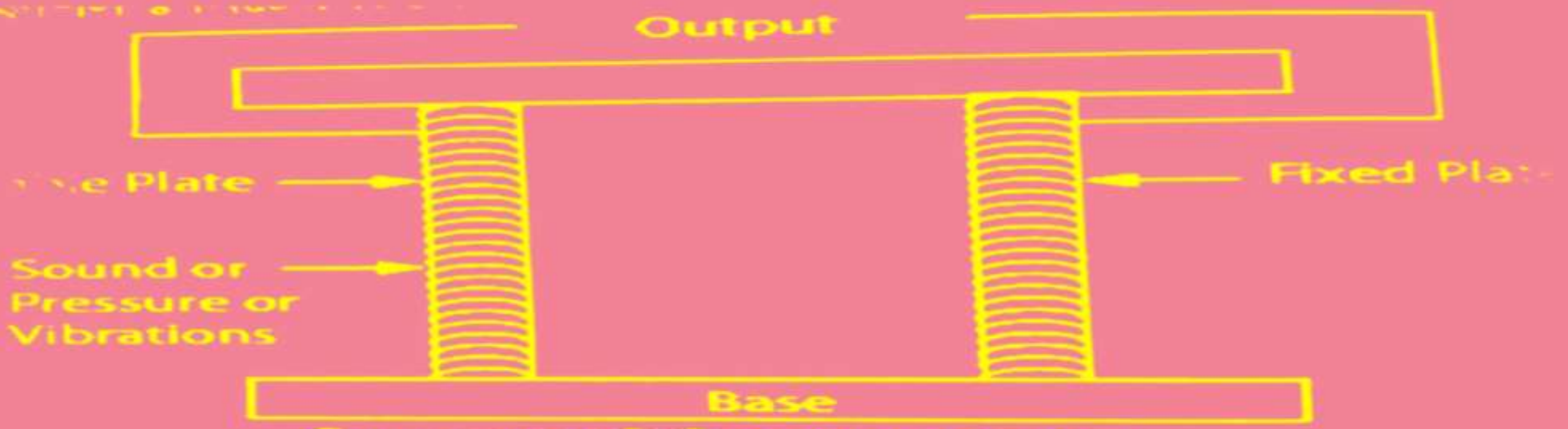
#রেজিস্ট্যান্স থার্মোমিটার এর কার্যপ্রণালী নিম্নরুপঃ-



চিত্র ঃ (a) ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্লাটিনাম রেজিস্ট্যান্স থার্মোমিটার

কার্যপ্রণালিঃ রেজিস্ট্যান্স থার্মোমিটার রেজিস্ট্যান্স সেন্সিং ইলিমেন্ট (প্লাটিনাম) দ্বারা গঠিত যা কয়েল আকৃতিতে একটি গ্লাস ভাল্ব বা পাইরেক্স ভাল্বের ভিতর থাকে। প্লাটিনামকে নিরাপদ করার জন্য ভাল্বকে বায়ুশূন্য কিংবা নিষ্ক্রিয় গ্যাস দ্বারা পূর্ণ করা হয়। সঠিক পরিমাপের জন্য ব্রিজ সার্কিট ব্যবহার করা হয়। এখানে চিত্রের মাধ্যমে তা দেখানো হলো। চিত্রে R1, R2, R3 সাধারণ তাপমাত্রা পরিবর্তনে স্থির থাকে। R3 ও R এর মধ্যখান হতে দুটি টার্মিনাল বের করে সেন্সিং ইলিমেন্ট অর্থাৎ রেজিস্টিভ থার্মোমিটারটি সংযোগ দেয়া হয়েছে।

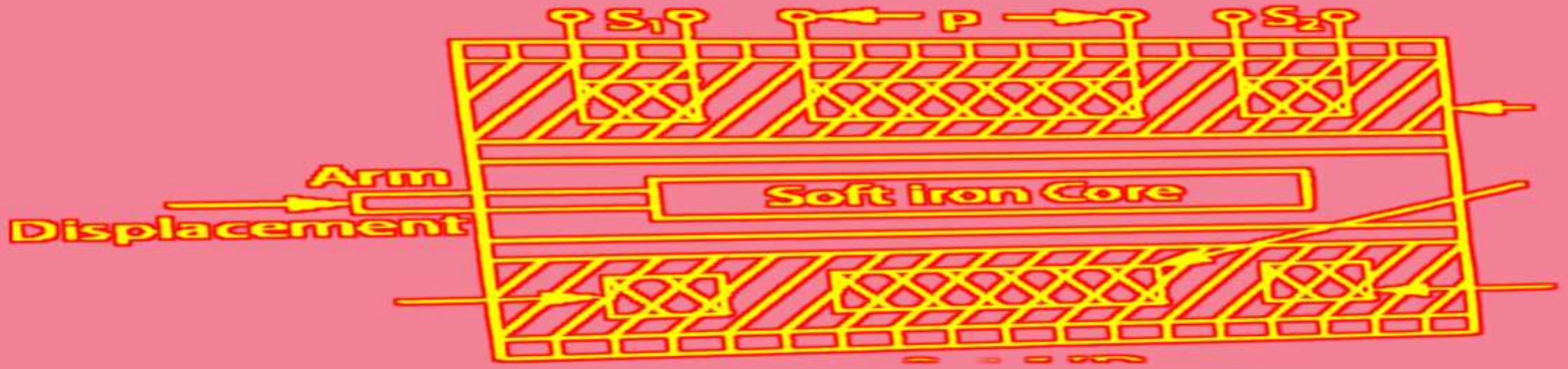
Capacitive microphone এর কার্যপ্রণালী নিম্নরুপঃ-



চিত্র ঃ ক্যাপাসিটিভ মাইক্রোফোন

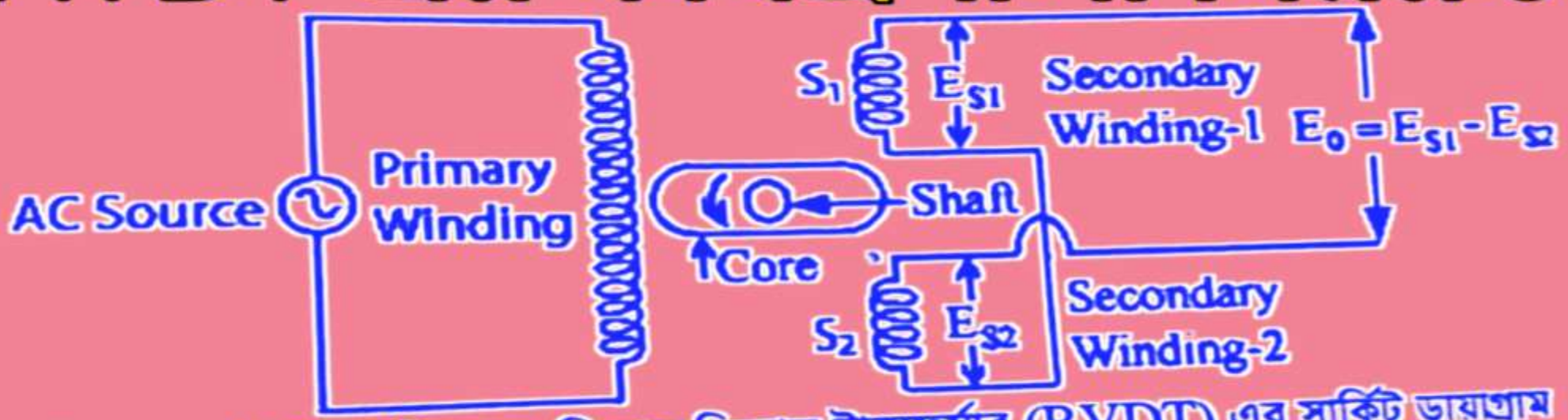
একটি ইনসুলেটিং বেসের ওপর দুটি কন্ডাকটিভ প্লেট বসানো হয়। এতে একটি প্রোটেকটিভ মাস্কের দুই টুকরা কন্ডাকটিভ পদার্থের ব্যবহার করা হয় যা একটি ক্যাপাসিটরের দুটি প্লেট হিসেবে কাজ করে। ভিতরের প্লেট স্থির (ফিক্সড) থাকে এবং বহিস্থ প্লেটটি মুভেবল যা কম্পনের সাথে সাথে আগে পিছে চলাচল করে। প্লেট দুটির মাঝখানে বাতাস বা ইনসুলেটিং পদার্থ থাকে। ফলে প্লেট দুটি ও এয়ারগ্যাপ মিলে একটি ক্যাপাসিটরের ন্যায় কাজ করে । যে বস্তু বা ডিভাইসের ভাইব্রেশন বা শব্দ কম্পন পরিমাপ করতে হবে তার কাছাকাছি স্থানে মাইক্রোফোনটিকে রাখা হয়। ফলে প্রতিটি কম্পনের সাথে সাথে বহিঃস্থ কন্ডাকটিভ প্লেটটি আগে পিছে চলাচল করে। যদি এটি অভ্যন্তরীণযেখানে d হচ্ছে প্লেটদ্বয়ের দূরত্ব এর মান কমলে ক্যাপাসিট্যান্স বৃদ্ধি পাবে এবং বৃদ্ধি পেলে ক্যাপাসিট্যান্স হ্রাস পাবে। অর্থাৎ ক্যাপাসিট্যান্সের মান নির্ভর করে চলমান প্লেটের অবস্থানের উপর। যদি অভ্যন্তরীণ কন্ডাকটিভ প্লেট হতে চলমান প্লেটটি দূরে সরে যায় তার বিপরীত ক্রিয়া হবে। এভাবে ভাইব্রেশনের দ্বারা শব্দ শক্তি এবং প্লেটদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের পরিমাপ করা যায়। ফলে এর দ্বারা ইনপুট ফিজিক্যাল পরিমাপের সমতুল্য একটি পরিবর্তনশীল ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল আউটপুটে পাওয়া যায়।

#LVDT এর কার্যপ্রণালী নিম্নরুঃ-



প্রাইমারি কয়েলে এ.সি. সাপ্লাই প্রয়োগ করা হলে এটা পরিবর্তনশীল ম্যাগনেটিক ফিল্ড তৈরি করে এতে সেকেন্ডারি কয়েলে ট্রান্সফরমার এ্যাকশনে এ.সি. ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। মনে করি S এবং S2 এর আউটপুট ভোল্টেজ যথাক্রমে E01. এবং Eo2 এ দুটি ভোল্টেজকে একটি মাত্র ভোল্টেজে রূপান্তর করার জন্য S1 ও S2 কে বিপরীত মুখী করে সিরিজে সংযোগ করা হয় যা চিত্রে দেখানো হয়েছে। ফলে Eol এবং Eo2 এর পার্থক্যই হবে আউটপুট ভোল্টেজ Eo। Eg এর মান নির্ভর করে কোরের অবস্থানের উপর। কোরটি যদি উভয় কয়েলের মাঝামাঝি থাকে তবে Eol এবং EO 2 এর মান সমান হয় এবং আউটপুট ভোল্টেজ E = E0 1-E02 = 0 হয়। একে নাল (Null) পজিশন বলা হয়।

#RVDT এর কার্যপ্রণালী নিম্নরূঃ-



চিত্র ঃ রোটারি ভেরিয়েবল ডিফারেন্সিয়াল ট্রান্সফর্মার (RVDT) এর সার্কিট ডায়গ্রাম

প্রাইমারিতে এসি সাপ্লাই দেয়া হলে এটা পরিবর্তনশীল মেগনেটিক ফিল্ড তৈরি করে যা সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং দুটিতে এসি ভোল্টেজ উৎপন্ন করে। মনেকরি, S এবং S2 এর আউটপুট ভোল্টেজ যথাক্রমে Es, এবং Es2 এ দুটি ভোল্টেজকে একটি মাত্র ভোল্টেজে রূপান্তর করার জন্য S ও S2 কে বিপরীত মুখী করে সিরিজে সংযোগ করা হয়। ফলে Es এবং Es2 এর পার্থক্যই হবে আউটপুট ভোল্টেজ Eo অর্থাৎ E = Es 1 - Esq.

Eg এর মান নির্ভর করে কোরের ঘূর্ণনের অবস্থানের উপর। যখন কোরের অবস্থান নাল

পজিশনে থাকে অর্থাৎ উভয় কয়েলে উৎপন্ন ভোল্টেজ সমান হয় তখন আউটপুট ভোল্টেজ E = Es1 - Es2 0 এখন যদি কোরকে বামাবর্তে ঘুরানো হয় তবে S এর ফ্লাক্স লিংকিং এর পরিমান S2 এর ফ্লাক্স লিংকিং এর পরিমানের চেয়ে বেশি হয় অর্থাৎ Es > Es 2 এবং E = Es - Es2 এবং মনে করি ইহা প্রাইমারি ভোল্টেজের সাথে ইনফেজ। আবার যখন কোরকে নাল পজিশনের ডানাবর্তে ঘুরানো হয় তখন Es 2 > Es এবং = Es2 - Es এবং এর দিক প্রথম অবস্থার বিপরীত দিকে। অর্থাৎ এই দুই অবস্থায় আউটপুট ভোল্টেজ পরস্পর 180° আউট অব ফেজে থাকে।

E অতএব দেখা যাচ্ছে যে কোন সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং এর ভোল্টেজের পরিবর্তন নির্ভর করে কোরের ঘূর্ণনের উপর। ইহা অ্যাংগুলার মোশন নির্দেশ করে। অন্যভাবে বলা যায় কোরের অ্যাংগুলার ডিসপ্লেসমেন্ট এর উপর নির্ভর করে। তাই সেকেন্ডারিদ্বয়ের একটি ভোল্টেজ বাড়ে এবং অপরটির ভোল্টেজ কমে। এই দুই ভোল্টেজের পার্থক্যই আউটপুট ভোল্টেজ হিসাবে ট্রান্সডিউসরের আউটপুটে পাওয়া যায়। এভাবে RVDT এর সাহায্যে ভোল্টেজ পরিমাপ করে

অ্যাংগুলার ডিসপ্লেসমেন্ট পরিমাপ করা যায়

সবার জন্য শুভকামনা জানিয়ে
আজকের ক্লাস শেষ করছি।

(আসসালামু আলাইকুম)