درست كيف اكتشف أورستد أن التيار الكهربائي يولّد مجالاً مغناطيسياً. ووجد العالم مايكل فاراداي أن العكس يجب أن يكون صحيحا أيضًا؛ فالمجال المغناطيسي يولد تيارًا كهربائيا. وفي عام 1822م سجل فاراداي هدفًا في دفتر ملاحظاته، وهو تحويل المغناطيسية إلى كهرباء.جرب فاراداي عدة تركيبات للمجال المغناطيسي مع الأسلاك فلم ينجح. وبعد عشر سنوات تقريبا من التجارب غير الناجحة وجد فاراداي أنه يمكن توليد تيار كهربائي عن طريق تحريك سلك داخل مجال مغناطيسي. وفي السنة نفسها وجد جوزيف هنري المدرس الأمريكي في المدارس الثانوية أن تغير المجال المغناطيسي يمكن أن يولد تيارا كهربائيا . أخذ هنري فكرة طوّرها عالم آخر، ووسع هذا التطبيق على أدوات تعليمية، لجعلها أكثر حساسية أو أكثر فاعلية. ولم تكن رؤية هنري لهذه الأدوات اكتشافًا جديدًا، إلا أنه جعل هذه الأدوات أكثر فاعلية، ولم يقرر هنري نشر اكتشافاته.تجارب فاراداي التي وضع فيها جزءا من سلك حلقة لدائرة كهربائية مغلقة داخل مجال مغناطيسي؛ حيث لاحظ عدم تولد تيار كهربائي في السلك عندما كان السلك ساكناً، أو متحركا بموازاة المجال المغناطيسي، بينما تولد التيار الكهربائي في اتجاه معين عندما تحرك السلك إلى أعلى داخل المجال المغناطيسي، وكذلك عند تحريك السلك إلى أسفل تولد فيه تيار كهربائي، إن تولد هذا التيار الكهربائي الحثي يحدث فقط عندما يقطع السلك خطوط المجال المغناطيسي في أثناء حركته. وجد فاراداي أنه لتوليد التيار الكهربائي الحثي فإما أن يتحرك السلك في المجال المغناطيسي، أو يتحرك مصدر المجال المغناطيسي في منطقة السلك، أي أن الحركة النسبية بين السلك والمجال المغناطيسي هي التي تولد تيارا كهربائيا حثيا، وتسمى عملية توليد التيار الكهربائي الحثي في دائرة كهربائية مغلقة بهذه الطريقة الحث الكهرومغناطيسيكيف يمكنك تحديد اتجاه التيار الكهربائي الحثي المتولد ؟ لتحديد اتجاه القوة المؤثرة في الشحنات والتي تحدد اتجاه التيار نستخدم القاعدة الرابعة لليد اليمنى. ابسط يدك اليمنى بحيث تشير الإبهام إلى اتجاه حركة السلك، وتشير الأصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي وعندئذ سيشير العمودي على باطن الكف نحو الخارج إلى اتجاه التيار الاصطلاحي.القوة الدافعة الكهربائية الحثية Electromotive Forceتعلمت من خلال دراستك للدوائر الكهربائية أن مصادر الطاقة الكهربائية كالبطارية مثلا تستخدم في توليد تيار مستمر. أو EMF، وتقاس بوحدة الفولت، لذلك قد يكون مصطلح القوة الدافعة الكهربائية مضللاً، مثل العديد من المصطلحات القديمة الأخرى التي لا تزال تستخدم حتى وقتنا الحاضر. ولقد ظهر هذا المصطلح قبل تبلور المبادئ العامة المتعلقة بالكهرباء وفهمها، وتعمل EMF على سريان التيار من الجهد الأقل إلى الجهد الأعلى، تماما كما في مضخة الماء التي تعمل على رفع الماء من المستوى المنخفض إلى المستوى المرتفع، كما هو موضح في الشكل 3-1. ما الذي يولد فرق الجهد الذي يسبب التيار الكهربائي الحثي في تجربة فاراداي ؟ عندما . ال تحرك سلكا داخل مجال مغناطيسي يؤثر المجال المغناطيسي بقوة في الشحنات داخل السلك فيحركها في اتجاه القوة، أي أنه قد بذل شغل على تلك الشحنات، فزاد مقدار طاقة وضعها الكهربائية أو جهدها. ويسمى الفرق في جهدها القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF، والتي تعتمد على كل من المجال المغناطيسي ، وطول السلك في المجال المغناطيسي .والمركبة العمودية لسرعة السلك على المجال (0) sin) .القوة الدافعة الكهربائية الحثية 0 sin) EMF=BL)القوة الدافعة الكهربائية الحثية تساوي حاصل ضرب مقدار المجال المغناطيسي، في كل من طول السلك المتأثر بالمجال، ومُركّبة سرعة السلك العمودية على المجال المغناطيسي.إذا تحرك سلك داخل مجال مغناطيسي بحيث يصنع زاوية معه فإن مركبة السرعة العمودية على المجال المغناطيسي هي فقط التي تولد EMF. أما إذا تحرك السلك بسرعة ـ عمودية على المجال المغناطيسي فإن المعادلة السابقة تصبح كما يأتي : EMF = BL؛ لأن 1 = 90 sin. ويساعدك التحقق من الوحدات المستخدمة في معادلة EMF على الحصول على الحسابات الجبرية الدقيقة في المسائل المتعلقة بها. إن وحدة قياس EMF هي الفولت . وقد عرفت الكمية B في الفصل السابق على أنها B = F/IL ، لذلك تكون وحدات B هي N/A.m ووحدة قياس السرعة هي m/s باستخدام تحليل الوحدات نستنتج أن وحدة القوة الدافعة الكهربائية الحثيةتطبيق على القوة الدافعة الكهربائية الحثية يعدّ الميكروفون تطبيقاً بسيطاً على القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF فالميكروفون يشبه السماعة من حيث التركيب؛ حيث : يحتوي الميكروفون على غشاء رقيق يتصل بملف حر الحركة ـ موضوع داخل مجال مغناطيسي. تعمل الموجات الصوتية على اهتزاز الغشاء الرقيق الذي يحرك بدوره الملف داخل المجال المغناطيسي، مما يؤدي إلى توليد EMF بين طرفي الملف. وتتغير EMF الحثية وفق تغير ترددات الصوت ؛ ويكون فرق الجهد المتولد صغيرًا، من رتبة 103 ، إلا أنه ـيمكن زيادة فرق الجهد هذا أو تضخيمه باستخدام أدوات إلكترونية.المولدات الكهربائية Electric Generatorsيحوّل المولد الكهربائي (الدينامو) ـ الذي اخترعه مايكل فاراداي ـ الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. لزيادة شدة المجالالمغناطيسي، وهو مماثل للملف المستخدم في المحرك الكهربائي.يثبت الملف ذو القلب الحديدي الخاص بالمولد بحيث يكون حر الحركة داخل المجال

lakhasly.com © تم تلخيص النص بواسطة موقع لخصلي

المغناطيسي، وخلال دورانه تقطع حلقاته خطوط المجال المغناطيسي، فتتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية، وبزيادة عدد لفات الملفيزداد طول السلك، فتزداد EMF الحثية المتولدة.لاحظ أنه قد يكون جزء فقط من طول السلك موجودًا داخل المجال المغناطيسي، لذا فإن حركة ذلك الجزء فقط هي التي تولد القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF. ويوضح الشكل 15 مولدًا كهربائيا يتكون من حلقة سلكية مفردة من دون قلب حديد حيث يمكن تحديد اتجاه التيار الحثي باستخدام القاعدة الرابعةلليد اليمنى. ومع دوران الحلقة يتغير مقدار التيار الكهربائي واتجاهه.نحصل على أكبر قيمة للتيار عندما تكون حركة الحلقة عمودية على اتجاه المجال المغناطيسي؛ أي عندما تكون الحلقة في وضع أفقيتكون مركبة سرعة الحلقة العمودية على المجال المغناطيسي أكبر ما يمكن، ومع استمرار دوران الحلقة من الوضع الأفقي إلى الوضع الرأسي، كما هو موضح في الشكل 66–1، تزداد الزاوية التي تصنعها مع خطوط المجال المغناطيسي، فتقطع عددًا أقل من خطوط المجال المغناطيسي لكل وحدة زمن، لذا يقل التيار الكهربائي المتولد، وعندما تصبح الحلقة في وضع رأسي تتحرك قطع السلك بصورة موازية الخطوط المجال، مما يؤدي إلى تناقص التيار الكهربائي المتولد حتى يصبح صفرًا. ومع استمرار دوران الحلقة فإن الجزء الذي كان يتحرك إلى أعلى سيتحرك إلى أسفل، وهذا التغير في الاتجاه يحدث كلما دارت الحلقة بزاوية مقدارها 180، أي كلما أكملت نصفدورة. ويتغير التيار باستمرار على نحو سلس من صفر إلى قيمة عظمى كل نصف دورة ثم ينعكس اتجاهه. ويوضح الشكل ـ منحنى العلاقة بين التيار والزمن.هل تسهم الحلقة كاملة في توليد قوة دافعة كهربائية حثية ؟ انظر الشكل (7–1، حيث الجوانب الأربعة للحلقة موجودة داخل المجال المغناطيسي يتولد تيار حتي في الضلعين ad و bc، في حين لا يتولد تيار في الضلعين ab و cd. ويمكن تفسير ذلك بتطبيق القاعدة الرابعة لليد اليمنى على الأضلاع الأربعة كما يلي : يكون اتجاه التيار الحثي في الضلعين ab و cd في اتجاه نصف قطر كل منهما، لكن يتولد تيار حثي في كل من ad و be في اتجاه طوليهما، أي من b إلى ، ومن 4 إلى a، وهذا يجعل التيار الحثييسري في الدائرة.ولأن الحلقة تتحرك حركة دائرية فسوف يتغير مقدار الزاوية النسبية بين أي نقطة على الحلقة والمجال المغناطيسي باستمرار. لذلك تستخدم العلاقة EMF=BLv (sin (0 لحساب القوة الدافعة الكهربائية؛ حيث تمثل L طول الضلع (bc)، فيكون أقصى جهد (EMF العظمى) عندما يتحرك الموصل عموديا على المجال المغناطيسي، أي0 = 90° تعمل المولدات الكهربائية بطريقة مشابهة؛ حيث تُحوّل طاقة وضع الماء المحجوز خلف السد إلى طاقة حركية تعمل على إدارة التوربينات التي تعمل بدورها على تدوير الملفاتالسلكية داخل مجال مغناطيسي، فتتولد قوة دافعة كهربائية حثية.Alternating–Current Generators مولدات التيار المتناوبيعمل مصدر الطاقة على تدوير ملف المولد داخل المجال المغناطيسي بعدد ثابت من الدورات في الثانية. ومعظم الأدوات والأجهزة الكهربائية في الدول العربية تعمل بتيار تردده ، ويبين الشكل 8–1 كيف ينتقل التيار المتناوب AC في الملف إلى بقية أجزاء الدائرة. ويسمح ترتيب مجموعة الفرشاتين والحلقتين الفلزيتين الزلقتين للملف بالدوران بحرية، مع الاستمرار في السماح بمرور التيار الكهربائي إلى الدائرة الخارجية. ويتغير هذا التيار المتناوب بين صفر وقيمةعظمى في أثناء دوران ملف المولد، كما هو موضح في الشكل 8–1.متوسط القدرة القدرة الناتجة عن مولد كهربائي تساوي حاصل ضرب التيار الكهربائي في الجهد. ولأن كلا من التيار والجهد متغير فستكون القدرة المرافقة للتيار المتناوبمتغيرة أيضًا. يوضح الشكل ـ التمثيل البياني للقدرة الناتجة عن مولد تيار متناوب AC. لأن 1 و ٧ يكونان إما موجبين أو سالبين معا. و متوسط القدرة Pac يمثل نصف القدرة العظمى، لذا فإن:على AC التيار الفعال والجهد الفعال يوصف التيار المتناوب والجهد المتناوب غالبا بدلالة التيار الفعال والجهد الفعال، بدلاً من الإشارة إلى القيم العظمى لهما. ولعلك تذكر مما تعلمته سابقا أن P=IR . لذلك يمكنك التعبير عن التيار الفعال مرا بدلالة متوسط القدرة P كما يأتي : R س = P. ابدأ بعلاقة القدرة 1 فعال ر P = Pace ، ثم عوض في FR، التيار الفعال على 2 √2 AC التيار الفعال يساوي مضروبا في القيمة العظمى للتيار. وبالطريقة نفسها يمكن استعمال المعادلة الآتية للتعبير عن الجهد الفعال: الجهد الفعال معنى 0.707 طر √2 الجهد الفعّال يساوي 2 مضروبا في القيمة العظمى للجهد.ويشار أيضًا إلى الجهد الفعّال بمتوسط الجذر التربيعي للجهد RMS،

lakhasly.com © تم تلخيص النص بواسطة موقع لخصلي