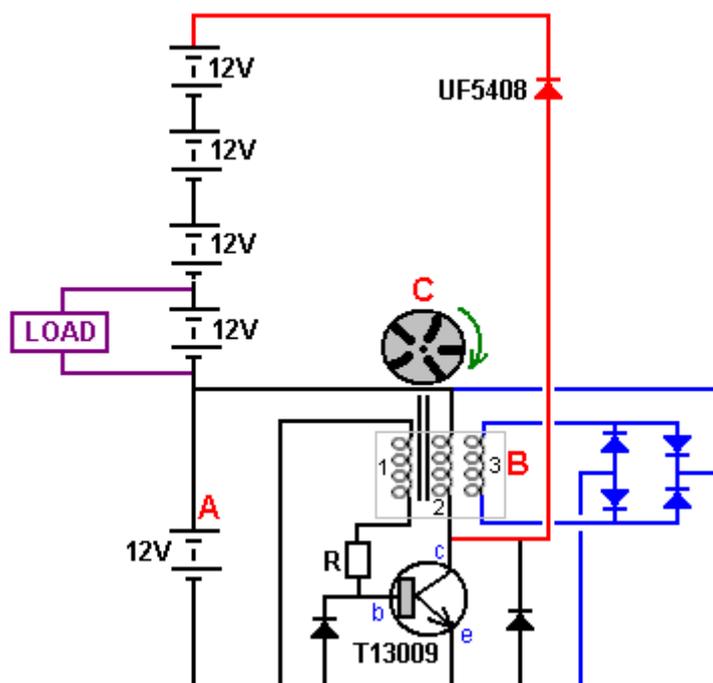


Capítulo 19: Um Pequeno Gerador Auto-alimentado

Um desenvolvedor de energia livre que trabalha na África do Sul, onde é difícil encontrar componentes eletrônicos, gentilmente compartilhou os detalhes de seu compacto gerador de energia própria para que você possa construir um, se assim optar. Usando um pequeno inversor, a saída do protótipo é de 40 watts na voltagem e frequência da rede e o gerador é uma pequena unidade de mesa que não é difícil de construir. O gerador usa cinco pequenas baterias de chumbo-ácido de 7 volts de 12 volts, como esta:



Embora isso pareça um monte de baterias, tenha em mente que este é um gerador que tem uma saída elétrica contínua, dia e noite, e as baterias nunca precisam ser carregadas - um pouco como um painel solar que funciona à noite e durante a noite. o dia. Mesmo que você não esteja familiarizado com diagramas de circuitos eletrônicos (o capítulo 12 pode consertar isso para você, se quiser), por favor, tente acompanhar enquanto percorremos o diagrama do circuito e explicamos como o gerador funciona. Este é o diagrama do circuito:

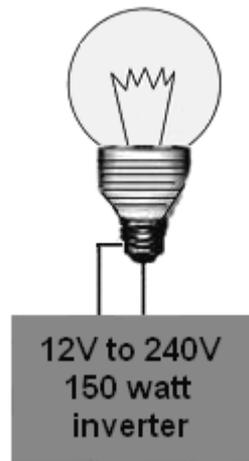


A bateria marcada com “A” alimenta o circuito. Um rotor “C”, contendo cinco ímãs, é movido de modo que um dos ímãs passe perto das bobinas. O conjunto de bobinas “B” possui três bobinas especialmente enroladas e o ímã passando por essas três bobinas gera uma pequena corrente no número de bobina “1” que flui através do resistor “R” e para a base do transistor, fazendo com que ligue. A energia que flui através da bobina do transistor

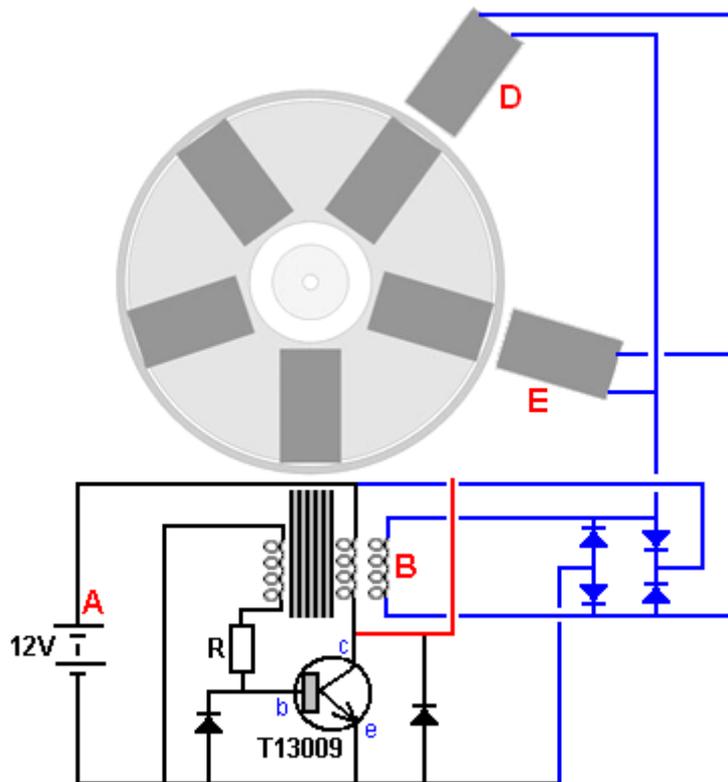
“2” faz com que ela se torne um ímã e que empurre o disco do rotor “C” em seu caminho, mantendo o rotor girando. Também induz uma corrente no enrolamento “3” e essa corrente é retificada pelos diodos azuis e repassada para carregar a bateria “A”, substituindo a corrente consumida daquela bateria.

Quando o ímã no rotor “C” passa longe das bobinas, o transistor desliga, movendo sua tensão de coletor muito rapidamente até a linha de +12 volts, interrompendo a bobina “2” da corrente. Por causa da maneira como as bobinas estão, a bobina arrasta a tensão do coletor para cima e alcançaria 200 volts ou mais se não fosse conectada através do diodo vermelho a todas as cinco baterias que estão conectadas em uma longa cadeia. As baterias terão uma voltagem combinada de pouco mais de 60 volts (é por isso que está sendo usado um transistor T13009 de alta tensão, de comutação rápida. Como a tensão do coletor passa a voltagem da corrente da bateria, o diodo vermelho começa a conduzir, passando a energia disponível na bobina para a corrente da bateria, que passa por todas as cinco baterias, carregando todas elas. A maior tensão causada por tantas baterias significa que uma maior potência é alimentada em todas as baterias da bobina “2”. falando, esse é o design do gerador.

No protótipo, a carga para testes a longo prazo foi um inversor de 12 volts de 150 watts que alimenta uma lâmpada de 40 watts:



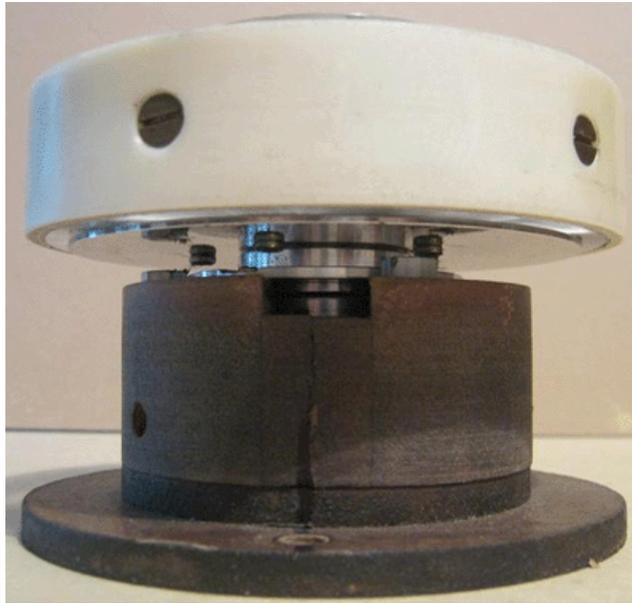
O projeto básico mostrado acima foi então modificado pela adição de duas bobinas de coleta adicionais:



As bobinas “B”, “D” e “E” são acionadas ao mesmo tempo por três ímãs diferentes. A energia elétrica produzida nas três bobinas é passada para os quatro diodos azuis para produzir uma fonte de energia DC que é usada para

carregar a bateria "A" que alimenta o circuito. Essa entrada adicional para a bateria do inversor e a adição de mais duas bobinas de acionamento ao estator faz com que o sistema funcione com segurança como autoalimentado, mantendo a tensão da bateria "A" indefinidamente.

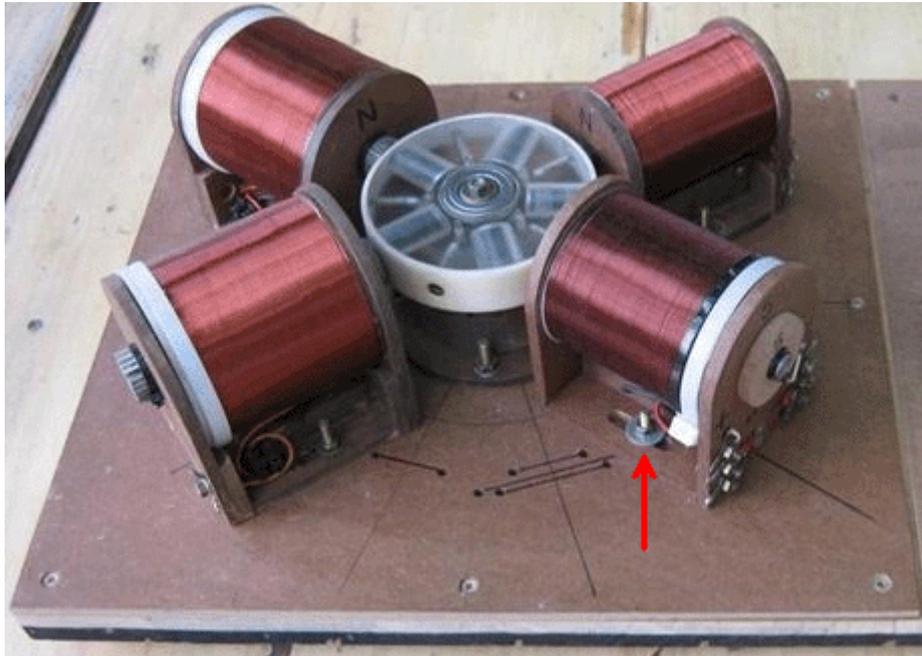
A única parte móvel deste sistema é o rotor, que tem 110 mm de diâmetro e é um disco acrílico de 25 mm de espessura montado em um rolamento retirado de uma unidade de disco rígido de computador antigo. O arranjo é assim:



Nas fotos, o disco parece oco, mas na verdade é um plástico sólido e muito claro. O disco foi perfurado em cinco pontos espaçados ao redor da circunferência, ou seja, em intervalos de 72 graus. Os cinco orifícios principais perfurados no disco são os ímãs que são conjuntos de nove ímãs circulares de ferrite, cada um com 20 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, fazendo com que cada pilha de ímãs tenha 27 mm de comprimento e 20 mm de diâmetro. As pilhas magnéticas estão posicionadas de modo que seus pólos norte estejam voltados para fora.

Quando os ímãs são instalados, o rotor é colocado dentro de uma faixa de tubo de plástico que impede que os ímãs escapem quando o disco é girado rapidamente. O tubo de plástico é preso ao rotor usando cinco parafusos com cabeças escareadas.

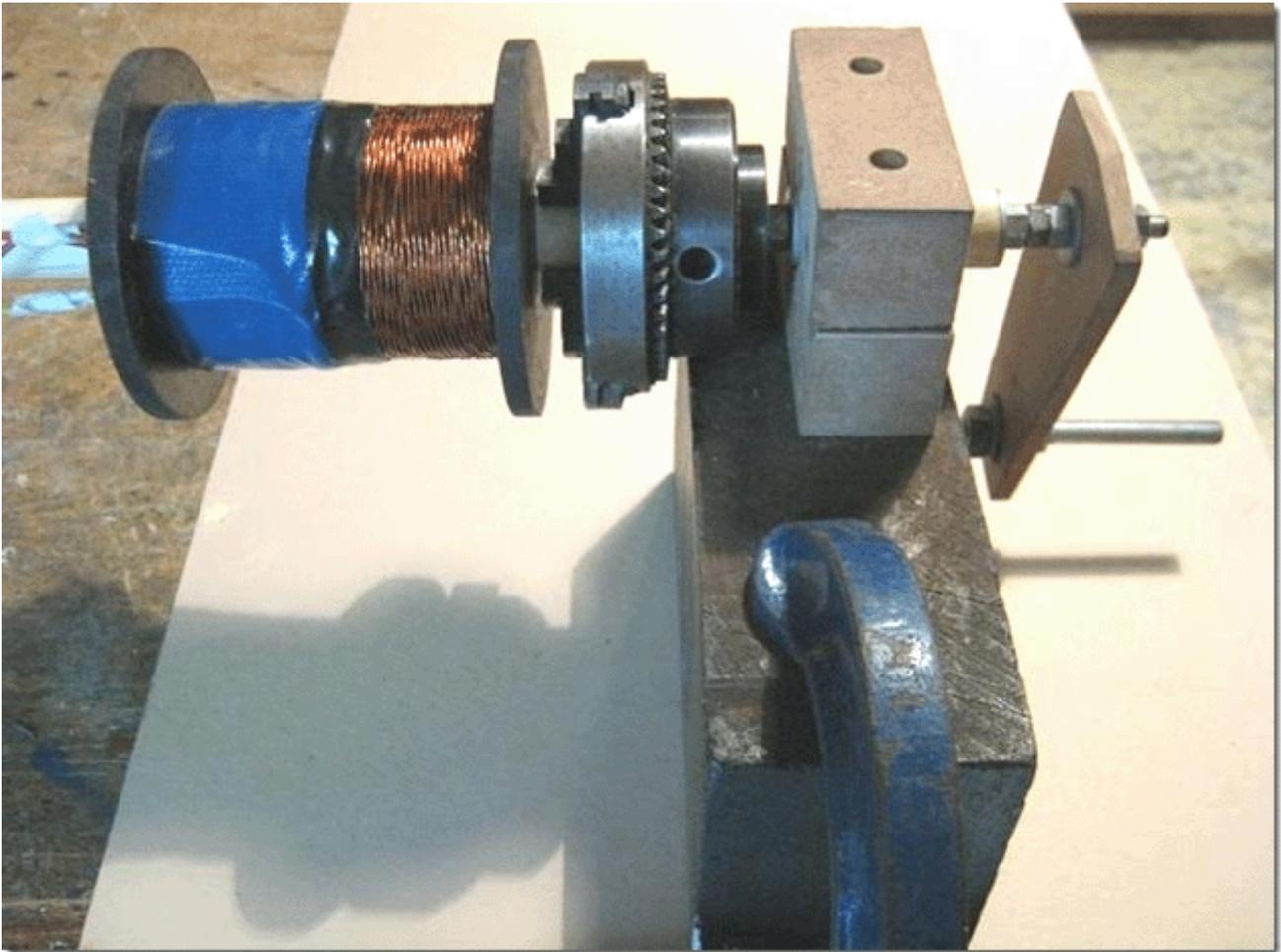
A folga entre o rotor e as bobinas pode ser ajustada como algo entre 1 mm e 10 mm, já que as bobinas têm encaixes com encaixe, como pode ser visto nesta imagem de uma versão anterior do gerador:



Observe a maneira como as montagens da bobina permitem que a distância entre as bobinas e o rotor seja alterada. O intervalo de trabalho entre o rotor e as bobinas pode ser ajustado para que o desempenho possa ser maximizado encontrando a folga mais efetiva.

As bobinas das bobinas têm 80 mm de comprimento e as extremidades têm 72 mm de diâmetro. O eixo central de cada bobina é feito de um comprimento de tubo de plástico com um diâmetro externo de 20 mm e um diâmetro interno de 16 mm, dando uma espessura de parede de 2 mm. Após ser enrolado, esse diâmetro interno é preenchido com uma série de hastes de soldagem com o revestimento de solda removido, que são então envoltos em resina de poliéster, embora uma barra sólida de ferro macio seja uma boa alternativa:





Os três fios de arame que formam as bobinas "1", "2" e "3" são de 0,7 mm de diâmetro e são torcidos juntos para se tornarem um fio "Litz" antes de serem enrolados na bobina "B". Isso produz um fio composto muito mais grosso que é fácil de enrolar com precisão no carretel. O enrolador mostrado acima usa um mandril para prender o núcleo da bobina, mas qualquer enrolador simples funciona bem.

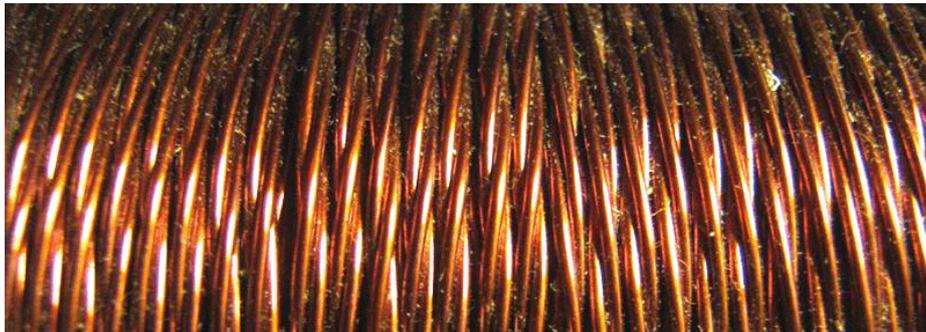
O desenvolvedor faz o Litzing, esticando três fios de arame, cada um vindo de um rolo de 500 gramas de arame separado. Os três fios são presos em cada extremidade com os fios se tocando em cada extremidade e com três metros entre os grampos. Então, os fios são presos no meio e 80 voltas aplicadas no meio. Isso dá 80 voltas para cada um dos dois comprimentos de 1,5 metro mantidos entre os grampos. O fio trançado é enrolado em um carretel improvisado para mantê-lo arrumado, já que essa torção tem que ser repetida 46 vezes mais, já que todo o conteúdo dos carretéis de arame será necessário para essa bobina composta:



Os próximos 3 metros dos três fios estão agora presos e 80 voltas aplicadas ao ponto central, mas desta vez as voltas são aplicadas na direção oposta. Ainda as mesmas 80 voltas, mas se o último comprimento foi "no sentido

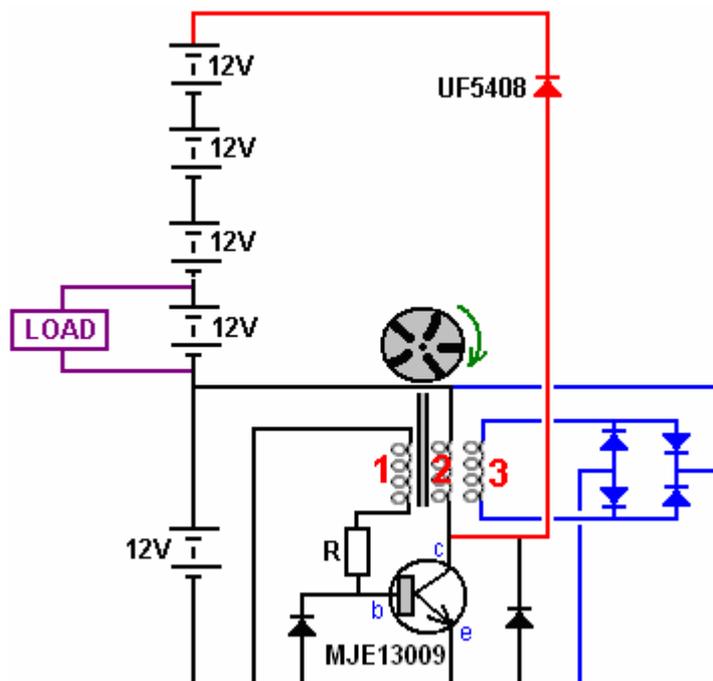
horário", então este trecho de fio será girado "no sentido anti-horário". Esta alternância de direção dá um conjunto acabado de fios trançados, onde a direção da torção reverte a cada 1,5 metro ao longo do comprimento. É assim que o fio Litz produzido comercialmente é feito, mas duvido seriamente que o desempenho resultante seja melhor do que se a direção do vento nunca fosse mudada e o fio torcido tivesse a mesma direção de torção ao longo de todo o seu comprimento.

Este grupo de fios trançados é agora usado para enrolar a bobina. Um orifício é perfurado em um flange do carretel, ao lado do tubo central e do núcleo, e o início do arame é alimentado através dele. O arame é entortado a 90 graus e alimentado ao redor do eixo do carretel para iniciar o enrolamento da bobina. O feixe de fios é enrolado cuidadosamente lado a lado ao longo do comprimento do eixo do carretel e haverá 51 voltas em cada camada e a próxima camada é enrolada diretamente no topo da primeira camada, movendo-se de volta para o início. Certifique-se de que as voltas desta segunda camada estejam exatamente no topo das curvas abaixo delas. Isso é fácil de fazer, pois o feixe de fios é grosso o suficiente para tornar o posicionamento muito fácil. Se preferir, uma única espessura de papel branco pode ser colocada ao redor da primeira camada, para facilitar a visualização da segunda camada à medida que ela é enrolada. Haverá 18 dessas camadas para completar a bobina, que então pesará 1,5 kg e em 2016 os preços no Reino Unido, o fio nesta bobina custará 45 libras e o enrolamento ficará assim:

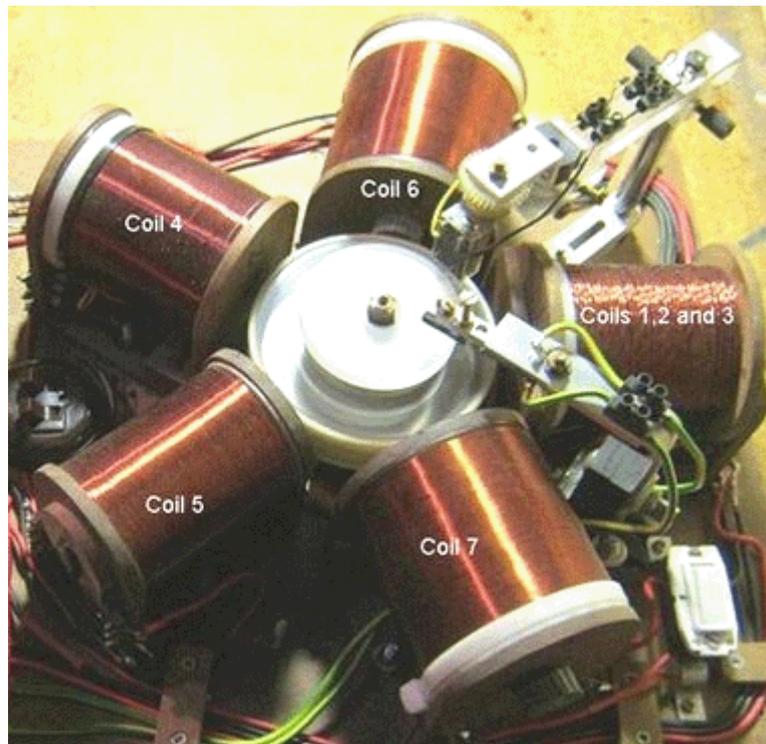


Esta bobina completa agora contém três bobinas separadas muito próximas uma da outra e essa disposição é excelente quando uma bobina é acionada, para induzir energia nas outras duas bobinas. Este enrolamento contém agora as bobinas 1,2 e 3 do diagrama de circuito. Não há necessidade de se preocupar em marcar as extremidades de cada fio, pois um simples ohmímetro lhe dirá quais duas extremidades têm um enrolamento entre elas.

A bobina 1 é usada como a bobina do gatilho que liga o transistor no instante certo. Bobina 2 é a bobina de acionamento que é alimentada pelo transistor e Bobina 3 é a primeira das bobinas de saída:



Por causa das bobinas que já estavam à mão durante o desenvolvimento deste sistema de grande sucesso, as bobinas 4 e 5 são bobinas de enrolamento helicoidal simples que são ligadas em paralelo com a bobina de acionamento 2. Elas impulsionam o acionamento e são necessárias. A bobina 4 tem uma resistência CC de 19 ohms e bobina 5 uma resistência de 13 ohms. No entanto, a investigação está em andamento no momento para determinar a melhor combinação de bobinas para este gerador e é provável que as bobinas adicionais sejam as mesmas que a primeira bobina, bobina "B" e que todas as três bobinas estejam conectadas da mesma maneira e enrolamento de condução em cada bobina impulsionado por um transistor poderoso e rápido. O arranjo atual é assim:

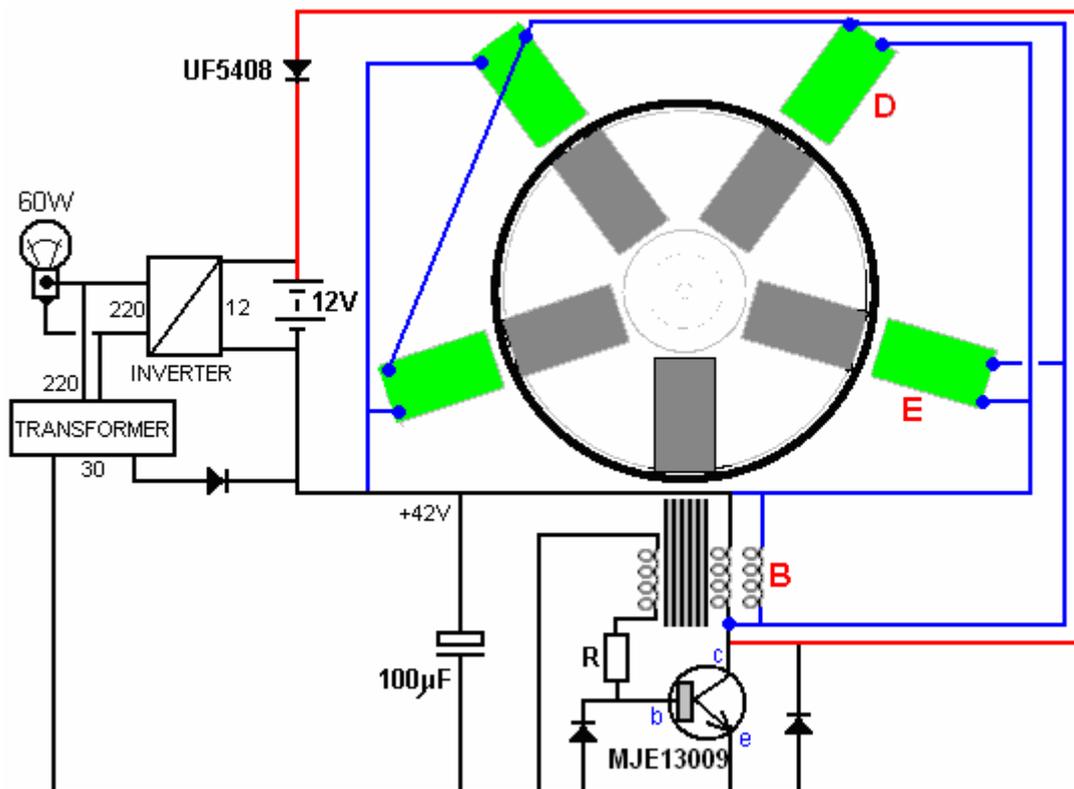


Os dois pórticos podem ser ignorados, pois foram apenas para investigar formas alternativas de acionar o transistor e eles não são mais usados.

Neste momento, as bobinas 6 e 7 (22 ohms cada) são bobinas de saída extra conectadas em paralelo com a bobina de saída 3 que é de 3 fios cada com resistência de 4,2 ohm. Eles podem ser de núcleo de ar ou ter um núcleo de ferro sólido. Testes indicam que a versão air-core funciona um pouco melhor do que ter um núcleo de ferro. Estas duas bobinas são enroladas em bobinas de 22 mm de diâmetro e cada uma tem 4000 voltas de 0,7 mm (AWG # 21 ou swg 22) de fio de cobre sólido isolado de esmalte ou goma-laca. Todas as bobinas são enroladas com esse tamanho de fio.

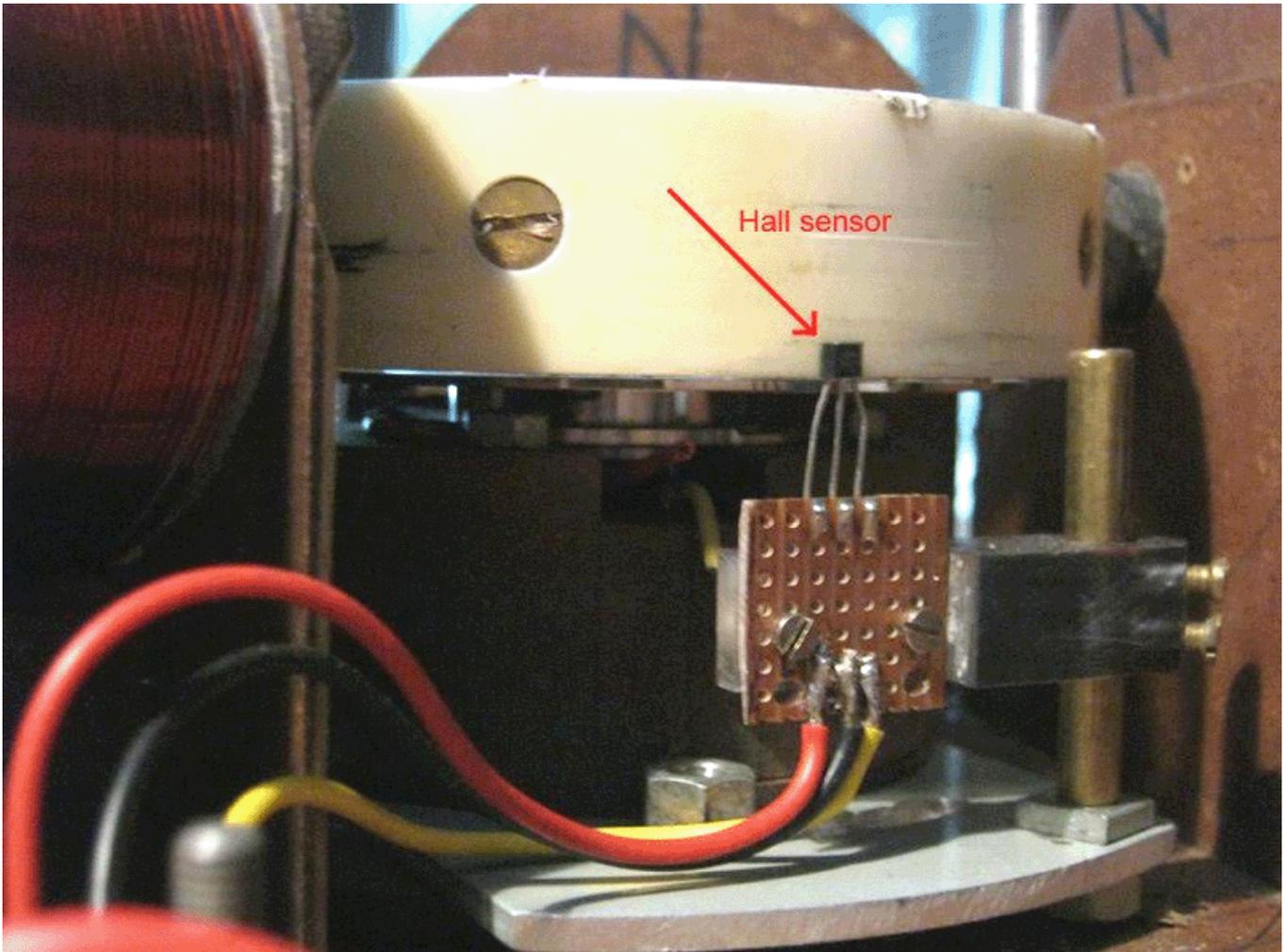
Com este arranjo de bobina, o protótipo funciona continuamente por três semanas, mantendo a bateria de acionamento a 12,7 volts o tempo todo. No final das três semanas, o sistema foi parado para que pudesse ser alterado e testado com uma nova configuração. Na configuração mostrada acima, a corrente que flui da bateria de acionamento para o circuito é de 70 miliamperes, que em 12,7 volts é uma potência de entrada de 0,89 watts. A potência de saída é de 40 watts ou próxima a ela, que é um coeficiente de desempenho de 45, sem contar o fato de que três baterias adicionais de 12V estão sendo carregadas ao mesmo tempo. Isso é um desempenho muito impressionante para o circuito.

Mais uma vez, nossos agradecimentos vão para o desenvolvedor por compartilhar livremente este circuito mais importante que ele desenvolveu e por suas futuras modificações, a primeira das quais é mostrada aqui:

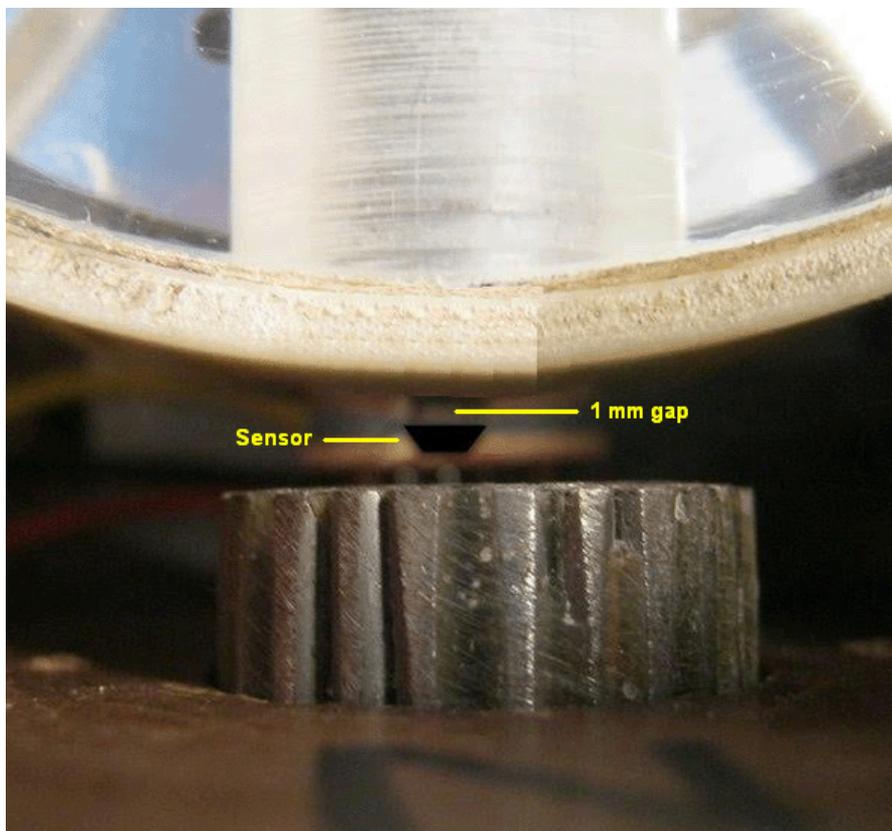


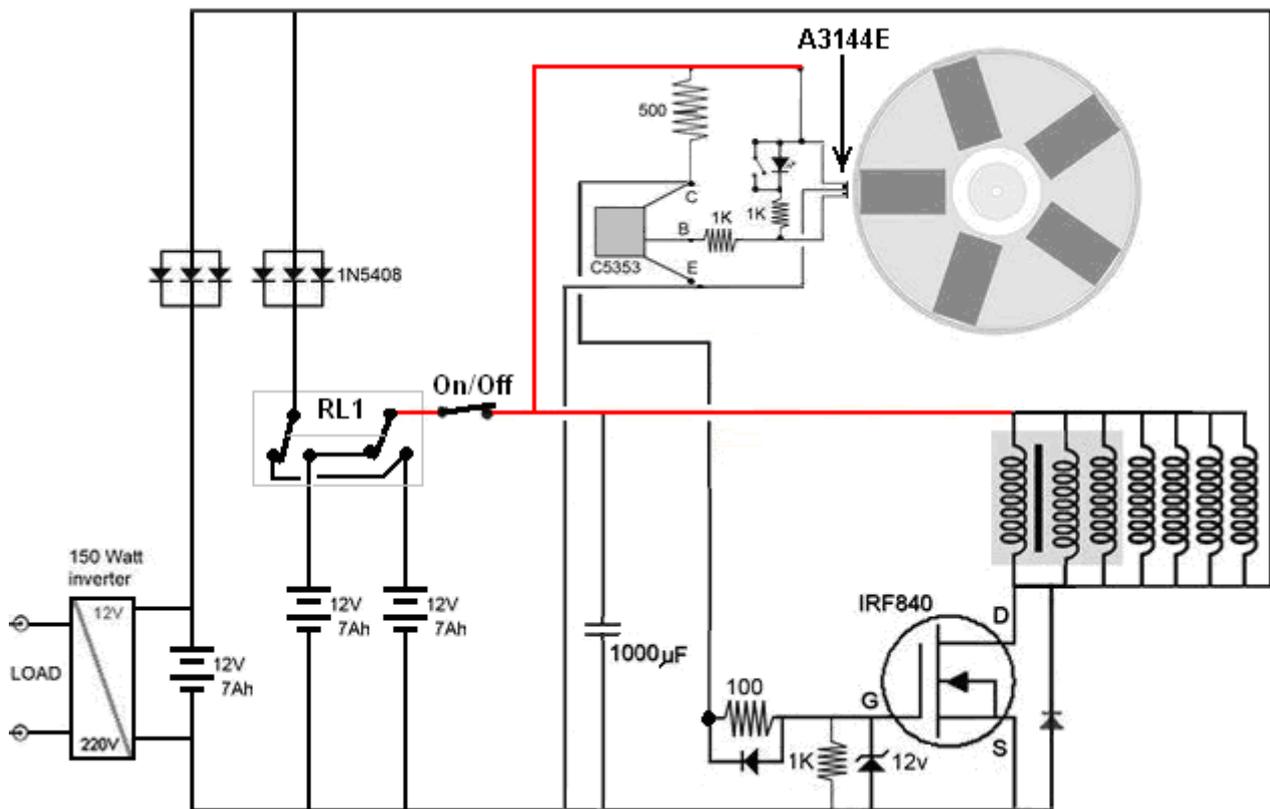
Neste arranjo, a bobina "B" também é pulsada pelo transistor e a saída das bobinas ao redor do rotor é agora direcionada para o inversor de saída. A bateria de acionamento foi eliminada e um transformador de 30V de baixa potência e diodo operado a partir da saída do inversor o substitui. Girar o rotor gera carga suficiente no capacitor para fazer o sistema funcionar sem bateria. A potência de saída subiu para 60 watts, o que representa uma melhoria de 50%. As três baterias de 12 volts também foram eliminadas e o circuito pode funcionar com apenas uma bateria. A saída contínua de energia de uma única bateria que nunca precisa ser recarregada é uma situação muito satisfatória.

O próximo avanço é um arranjo de circuito usando um sensor de efeito Hall e um transistor FET. O sensor de efeito Hall está alinhado exatamente com os ímãs. Ou seja, o sensor é posicionado entre uma das bobinas e o ímã do rotor. Há uma folga de 1 mm entre o sensor e o rotor e o arranjo se parece com isso:



Ou quando a bobina está em posição, a vista de cima é assim:





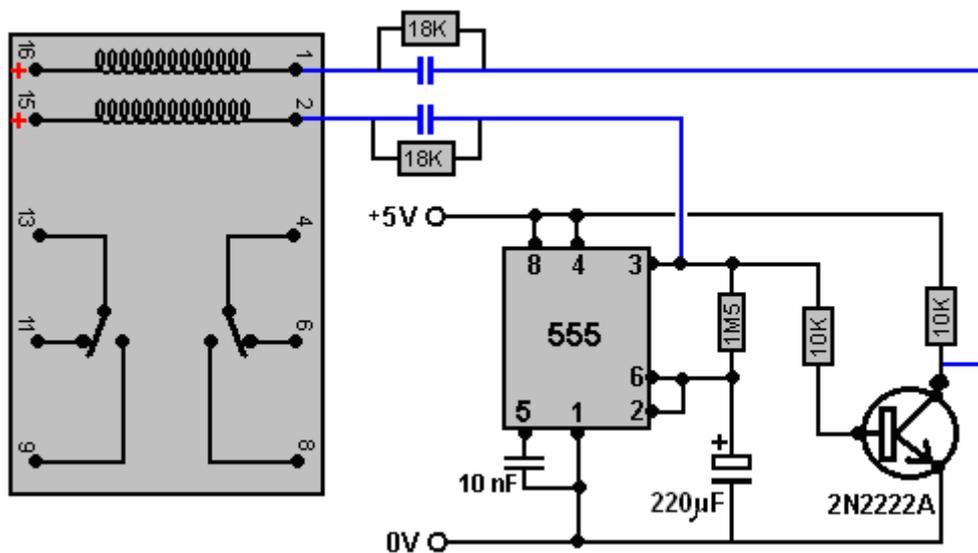
Este circuito tem uma saída contínua de 150 watts e usa três baterias de 12 volts. As primeiras duas baterias são usadas, uma para alimentar o circuito enquanto a segunda está sendo recarregada através de três diodos conectados em paralelo para melhorar o fluxo da corrente de recarga. O comutador bipolar de duas vias "RL1" troca as baterias em intervalos de alguns minutos usando o circuito mostrado abaixo. Essa técnica mantém as duas baterias totalmente carregadas.

A corrente de recarga também flui através de um segundo conjunto de três diodos conectados em paralelo, recarregando a terceira bateria de 12 volts que alimenta o inversor que fornece a carga. A carga de teste foi uma lâmpada de 100 watts e uma ventoinha de 50 watts.

O sensor de efeito Hall aciona um transistor C5353, mas qualquer transistor de comutação rápida, como um transistor BC109 ou um transistor 2N2222, pode ser usado. Você notará que todas as bobinas estão sendo acionadas pelo IRF840 FET. O relé usado para a comutação é um tipo de travamento como este:

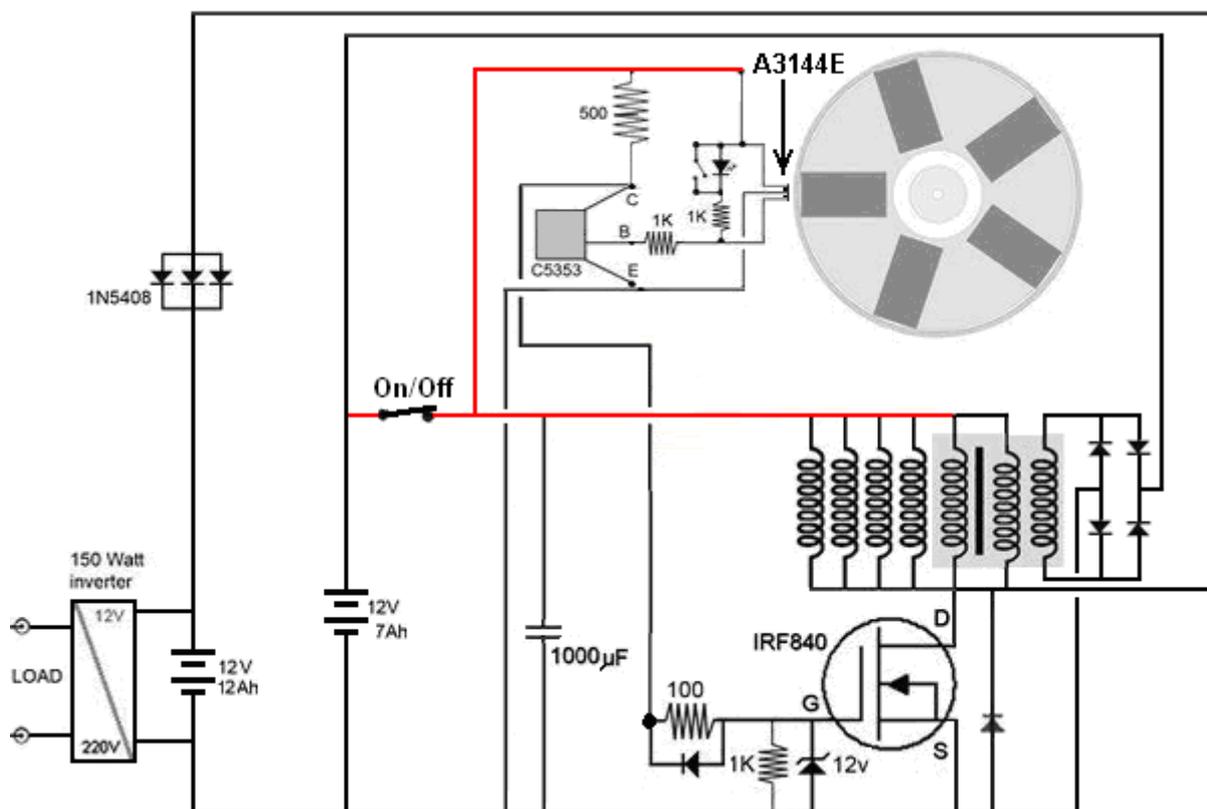


E é impulsionado por um temporizador de baixo consumo de corrente ILC555N como este:



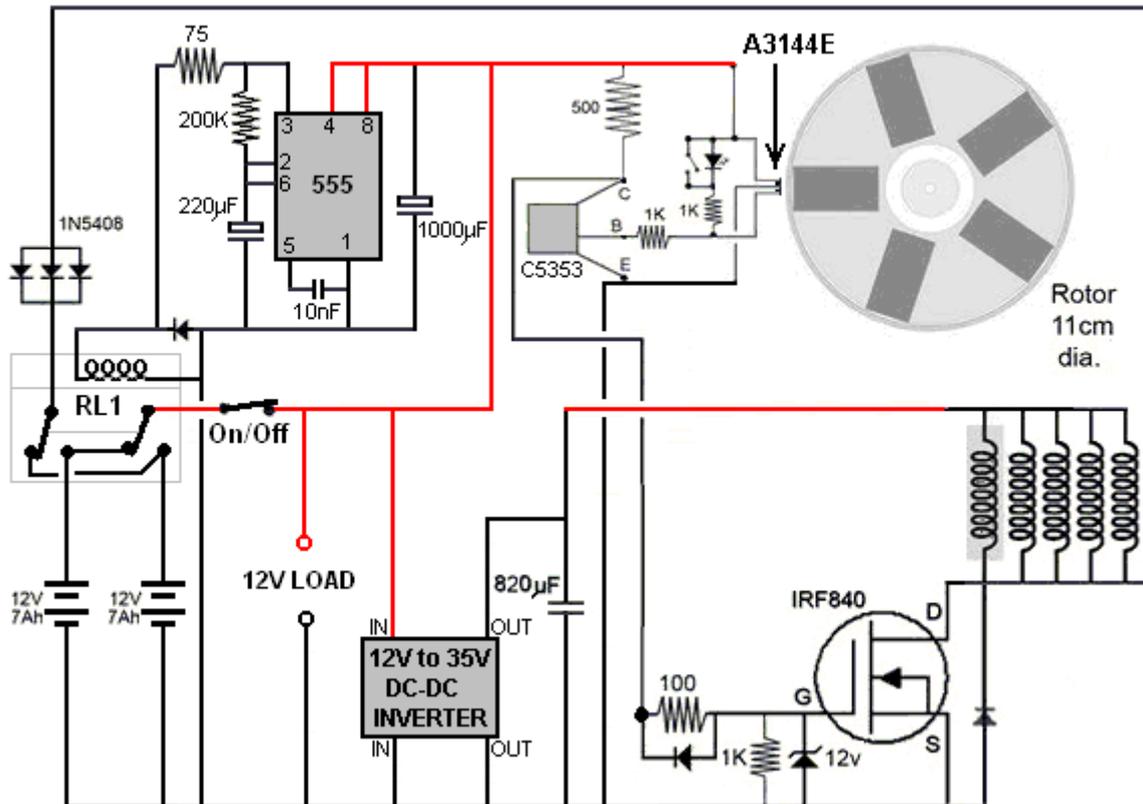
Os capacitores mostrados em azul são escolhidos para operar o relé físico real que é usado no circuito. Eles dão ao relé um breve pulso de comutação a cada cinco minutos, aproximadamente. Os resistores de 18K através dos capacitores devem descarregar a carga do capacitor durante os cinco minutos quando o temporizador estiver no estado alternativo.

No entanto, se você deseja evitar a troca entre as baterias, o circuito pode ser organizado da seguinte maneira:



Aqui, a bateria que alimenta o inversor que fornece a carga é aumentada em capacidade e enquanto o desenvolvedor usou duas de suas baterias de 7 Amp-Hour, você pode usar uma bateria padrão de 12 volts de 12 Amp-Hour para uma scooter. Todas as bobinas, exceto uma, são usadas para fornecer corrente à bateria de saída e a bobina restante, que é parte da bobina principal de três filamentos, é usada para fornecer a bateria diretamente.

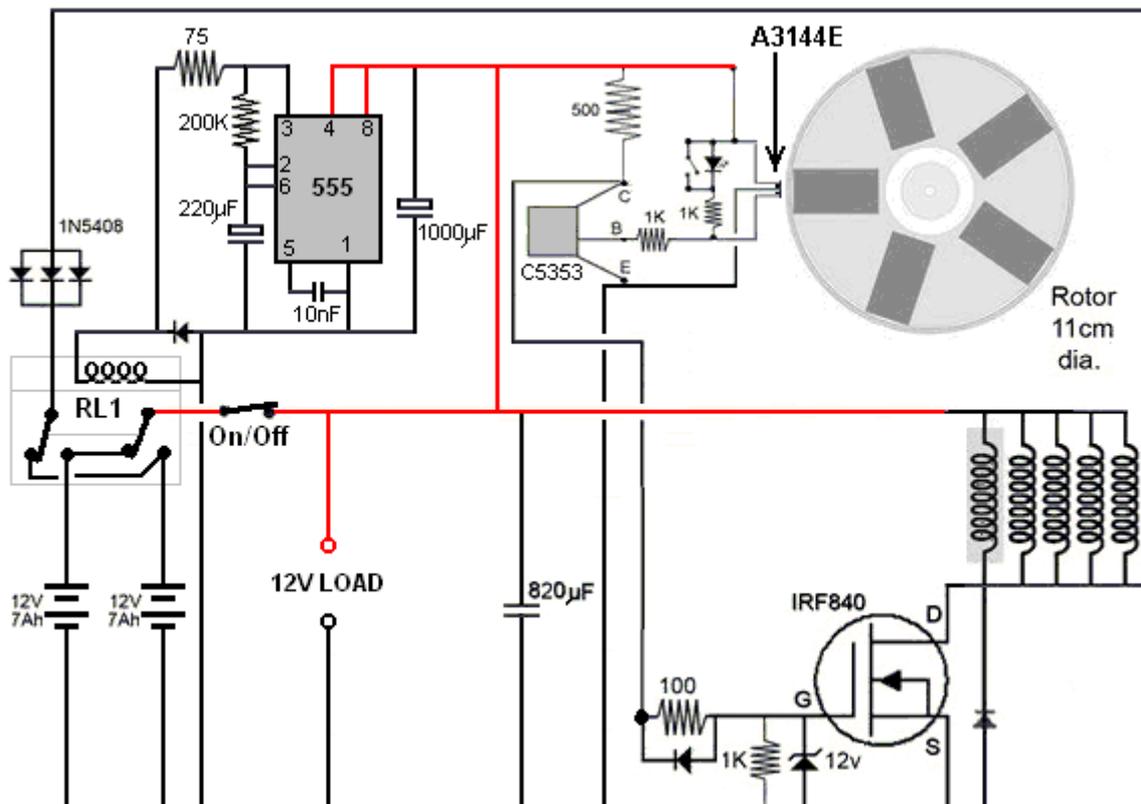
O diodo 1N5408 é um componente de 3 volts de 1000 volts. Os diodos que não são mostrados com um número de tipo contra eles podem ser qualquer diodo na faixa de diodos 1Nxxx.



O desenvolvedor enfatiza que o circuito opera de maneira não intuitiva. Primeiro, o desempenho é um pouco reduzido se o rotor girar mais rápido, o que é algo que não é de todo óbvio. Em seguida, descobriu-se que o uso de ímãs de ferrite produz um desempenho melhor do que o uso de ímãs de neodímio mais fortes. Ele vê isso como os impulsos da bobina sendo um mecanismo para evitar "cogging" ou atrasar o arrasto nos ímãs de rotor que passam.

Essa é a mesma coisa que Robert Adams encontrou com seu motor / gerador de alto desempenho. No desenho de Robert, o rotor foi atraído para os núcleos de ferro de suas bobinas, tornando seu motor essencialmente um motor de ímã permanente. É certo que o rotor de Robert recebeu impulsos adicionais da corrente em suas bobinas de saída sendo desligados no instante exato, mas isso envolvia um nível um pouco mais alto de complexidade de projeto. Embora não haja alegação oficial de que esse projeto sul-africano seja na verdade um motor / gerador de ímã permanente, é difícil não ver parte de seu desempenho vindo diretamente dos próprios ímãs.

Finalmente, o design que o designer mais gosta de tudo é este que não tem inversor ou conversor e que pode alimentar qualquer carga normal de 12 volts:



A saída (marcada como “12V Load”) é efetivamente uma bateria de 12 volts que nunca precisa ser recarregada e que pode alimentar qualquer equipamento típico de 12 volts, como iluminação, ventilador, computador ou qualquer outra coisa. Você notará que a bobina tripla é agora mostrada como uma única bobina enrolada helicoidalmente com um fundo sombreado, já que não há mais necessidade de uma bobina enrolada tripla, já que a comutação de estilo Bedini não é mais usada. Deixe-me salientar que as cinco bobinas acionadas pelo transistor IRF840 FET são mostradas em uma linha horizontal apenas para maior clareza. Na realidade, eles são espaçados uniformemente ao redor do rotor, isto é, em espaçamentos de 72 graus ao redor do rotor. Não há nada de especial em ter cinco ímãs no rotor e esse número pode ser seis, oito, dez ou doze magnetos se houver espaço para as bobinas correspondentes ao redor do rotor.

No presente momento (abril de 2018), é aqui que o desenvolvedor chegou e ele considera o circuito mostrado acima como sendo muito satisfatório para suas necessidades. Então, deixe-me (Patrick Kelly) fazer algumas sugestões não testadas que se destinam a ser útil para os replicadores do design. O rotor gira rapidamente a cerca de 2500 rpm (variando de 2000 a 3000 rpm, dependendo da carga e da tensão de alimentação). Isso é cerca de 42 revoluções por segundo. Como existem cinco ímãs no rotor, isso produz cerca de 208 pulsos por segundo.

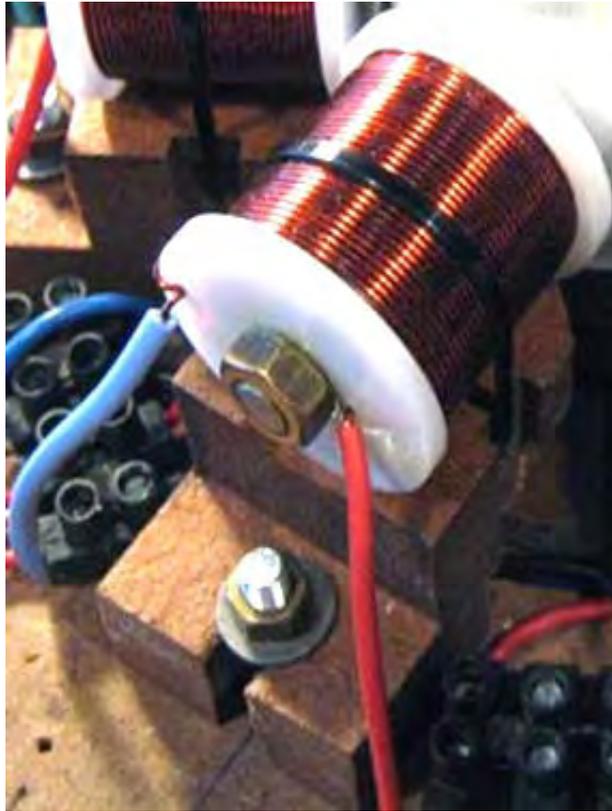
É essencial que o próprio rotor seja feito com muita precisão, de modo que não haja desequilíbrio e, portanto, nenhuma força de vibração seja gerada pela rotação. O desenvolvedor usou um torno para produzir um rotor perfeito, mas essa opção geralmente não está disponível para a maioria das pessoas. Eu sugeri fundir um rotor usando resina epóxi, mas foi salientado que você tem que ter uma superfície exatamente horizontal para isso ou o rotor terá uma espessura irregular que seria desastrosa. Se você tiver acesso a uma grande impressora 3D, um bom rotor pode ser construído. Um replicador mostra seu rotor assim:



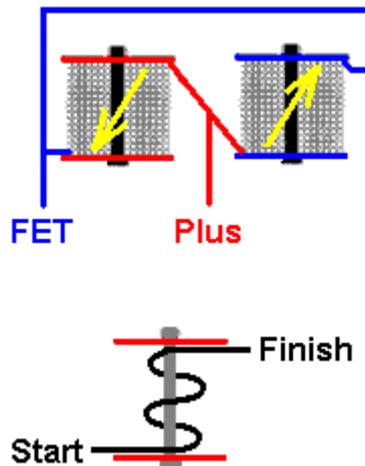
Este rotor impresso em 3D é feito em duas metades que são então aparafusadas.

O desenvolvedor continuou avançando seu design. Uma das coisas que ele não gostou foi o fato de que as cinco bobinas sendo usadas exigiram um total de cerca de 1.640 metros de fio, então bobinas menores foram construídas. Este novo arranjo funciona espetacularmente bem e cada nova bobina tem um comprimento total de apenas 22 metros, o que representa menos de um décimo segundo do comprimento de fio anterior. O tamanho do fio permanece com fio de 0,711 mm de diâmetro (swg 22 ou AWG # 21) e cada nova bobina é enrolada em um núcleo de ferro de 6 mm de diâmetro e os enrolamentos cobrem um comprimento de 24 mm ao longo do parafuso que possui duas flanges de 30 mm de diâmetro sobre ele dando um comprimento total de 30 mm e o enrolamento completo é de 27 mm de diâmetro. Existem doze camadas do fio de 0,71 mm de diâmetro em cada bobina.

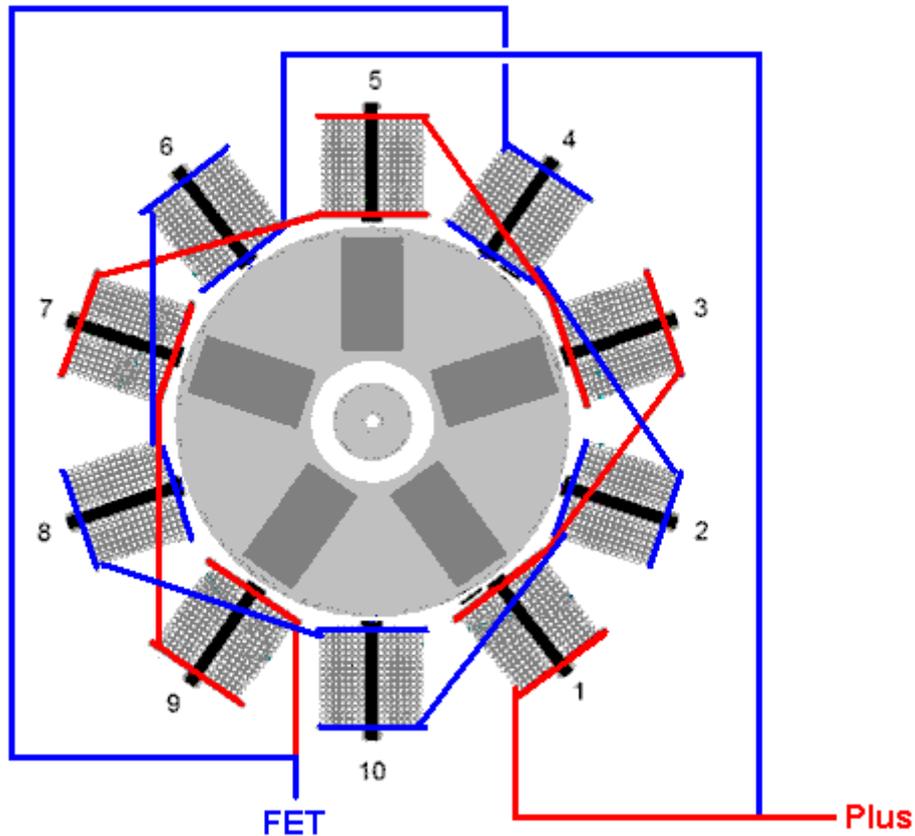
Estas novas bobinas são conectadas em dois grupos de cinco em série, dando uma resistência CC de cerca de 4 ohms para cada cadeia de cinco bobinas. Os picos de tensão gerados quando um conjunto de cinco bobinas é desligado é superior a 500 volts. O fio em cada bobina pesa 70 gramas. As bobinas são assim



E eles são desenhados assim:



Os dois conjuntos de cinco bobinas em série são conectados em direções opostas, como mostrado acima. O início do conjunto de bobinas mostrado em azul e o acabamento do conjunto de bobinas mostrados em vermelho estão conectados ao Plus da bateria. Isso faz com que a corrente flua em direções opostas em cada conjunto de cinco bobinas e se um conjunto tiver um pólo Norte voltado para o rotor, o outro conjunto terá um pólo sul voltado para o rotor. As bobinas são alternadas em torno do rotor assim:



Todas as dez bobinas são pulsadas no mesmo instante e esse instante é organizado para acontecer quando um ímã de rotor está entre as duas bobinas opostas. Uma bobina empurra o ímã para longe e a outra bobina puxa o mesmo ímã em direção a si mesma. Isto é muito eficaz com o rotor girando tão rápido que o desenvolvedor descreve como sendo "assustador" e ele tem que apertá-lo para a bancada de trabalho por causa da energia que está sendo gerada.

Outra razão pela qual há um grande aumento no poder é que agora o projeto usa dois sensores de efeito Hall (na bobina 1 e na bobina 4 no diagrama acima) e que fornece dez pulsos por rotação, em oposição aos cinco pulsos anteriores por rotação. O circuito de acionamento é muito simples mesmo.

O desenvolvedor agora usa um método diferente de montar as dez bobinas para que haja mais espaço para acessar os sensores de efeito Hall para ajustes. Todo o topo de madeira e anel de montagem de acrílico é facilmente removido, soltando apenas quatro parafusos:

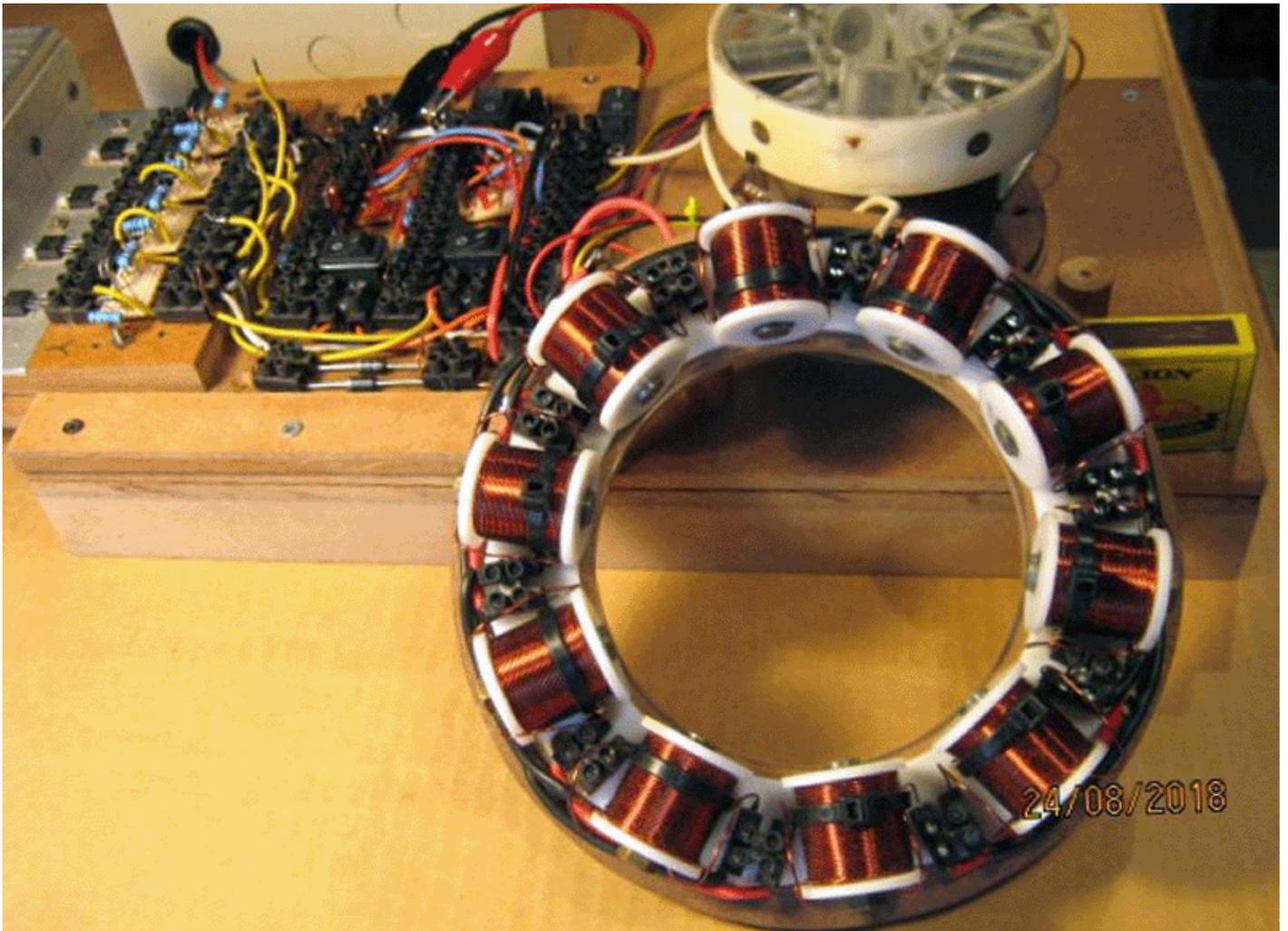


As pequenas bobinas são mantidas no lugar com abraçadeiras e são fáceis de remover. Cada bobina tem uma resistência de 0,8 ohms e os núcleos são parafusos de ferro galvanizado padrão de 6 mm de diâmetro que não retêm o magnetismo, ou seja, não se tornam ímãs permanentes independentemente de serem repetidamente acionados repetidamente com um ímã permanente forte. O conjunto de dez bobinas montadas ao redor do rotor se parece com isso:

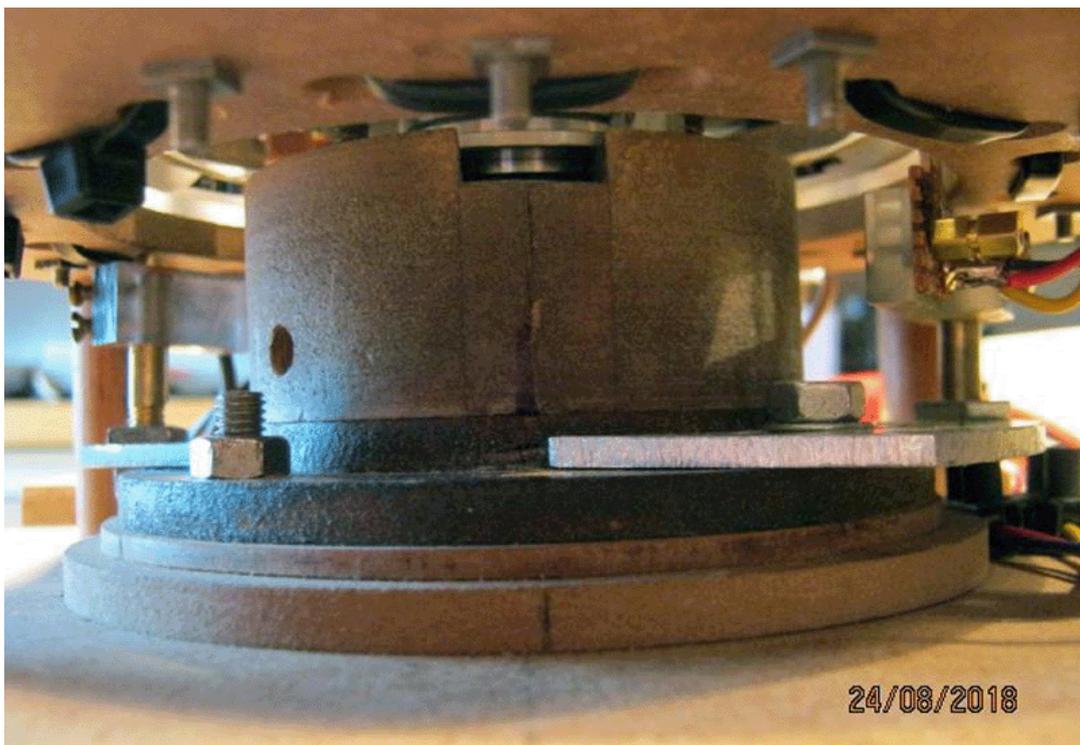


Lembre-se de que as bobinas são montadas em seu próprio anel de suporte e, portanto, podem ser manuseadas como uma única unidade. Isso é muito conveniente.

Na foto a seguir, a caixa de fósforos à direita tinha o lado da foto para dar uma boa idéia visual do tamanho da unidade:

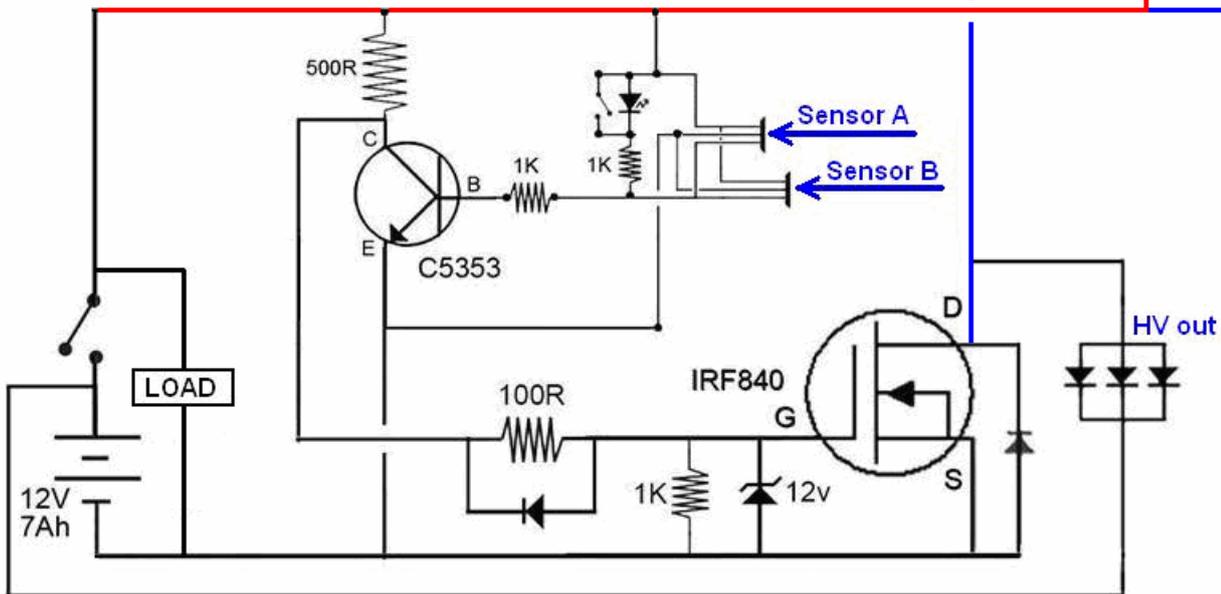
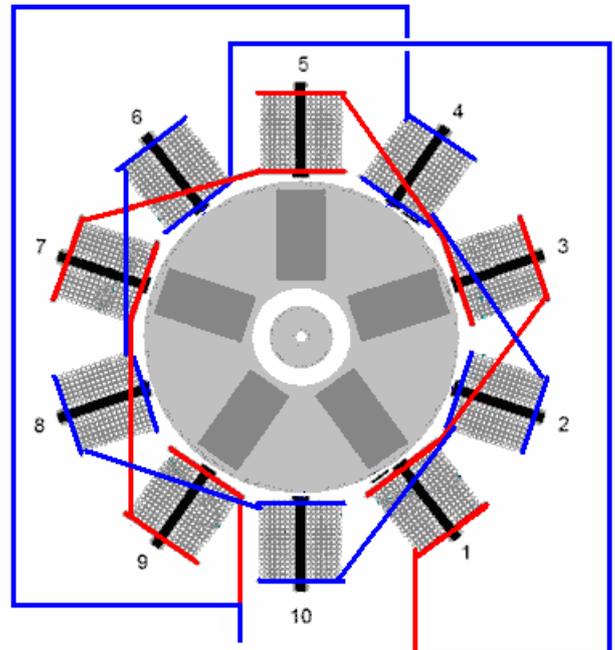


O espaço de trabalho deixado livre em torno da parte inferior do rotor é muito maior do que estava disponível nos projetos anteriores:

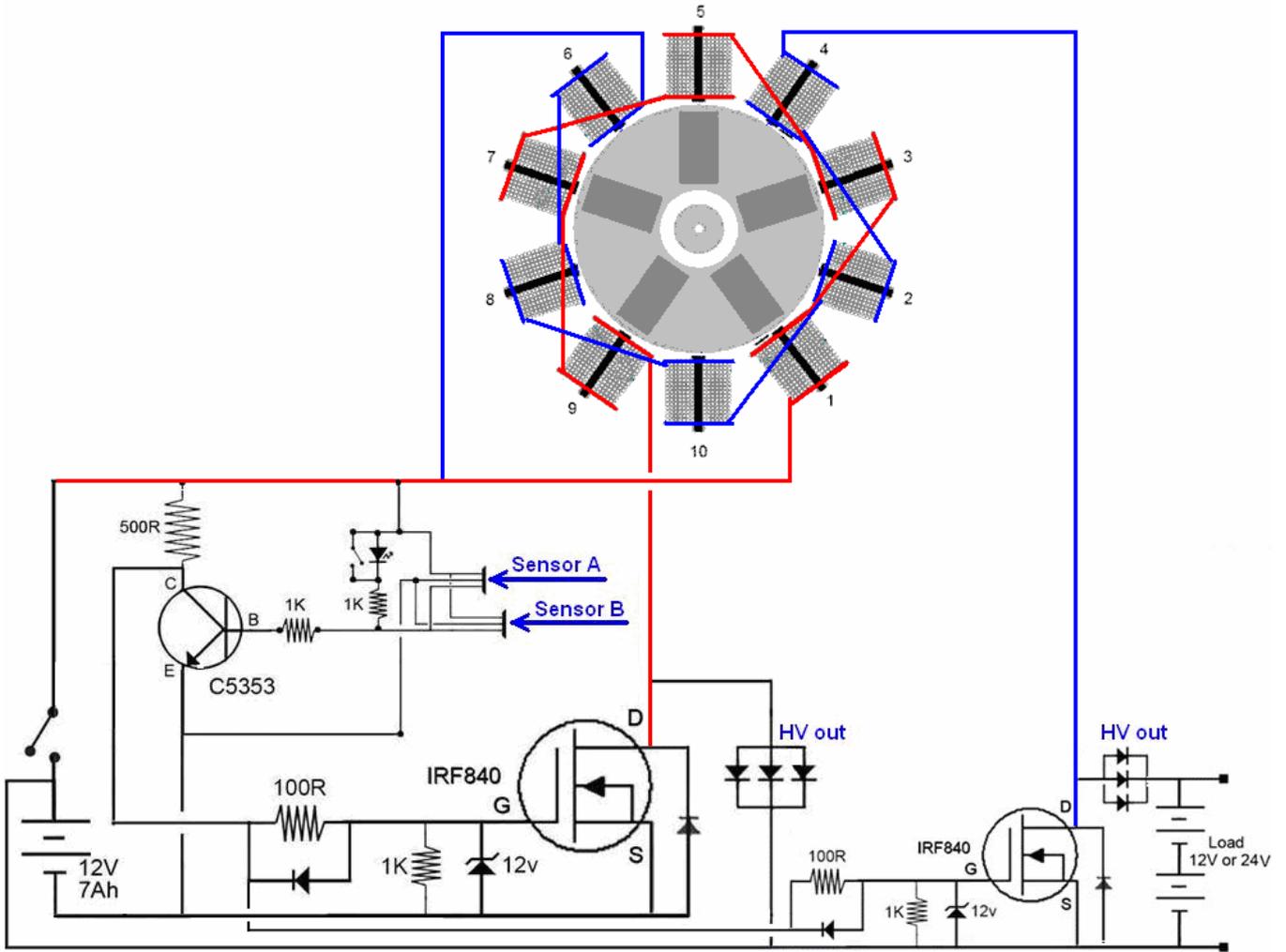


É importante entender que, embora o rotor de 110 mm de diâmetro tenha cinco ímãs localizados em intervalos regulares ao redor da circunferência, existem agora dez bobinas no estator circundante e agora há dez pulsos por revolução. Esses pulsos são poderosos e quando a corrente é cortada, cada cadeia de cinco bobinas gera picos de 600 volts (embora isso possa atingir 900 volts em ocasiões).

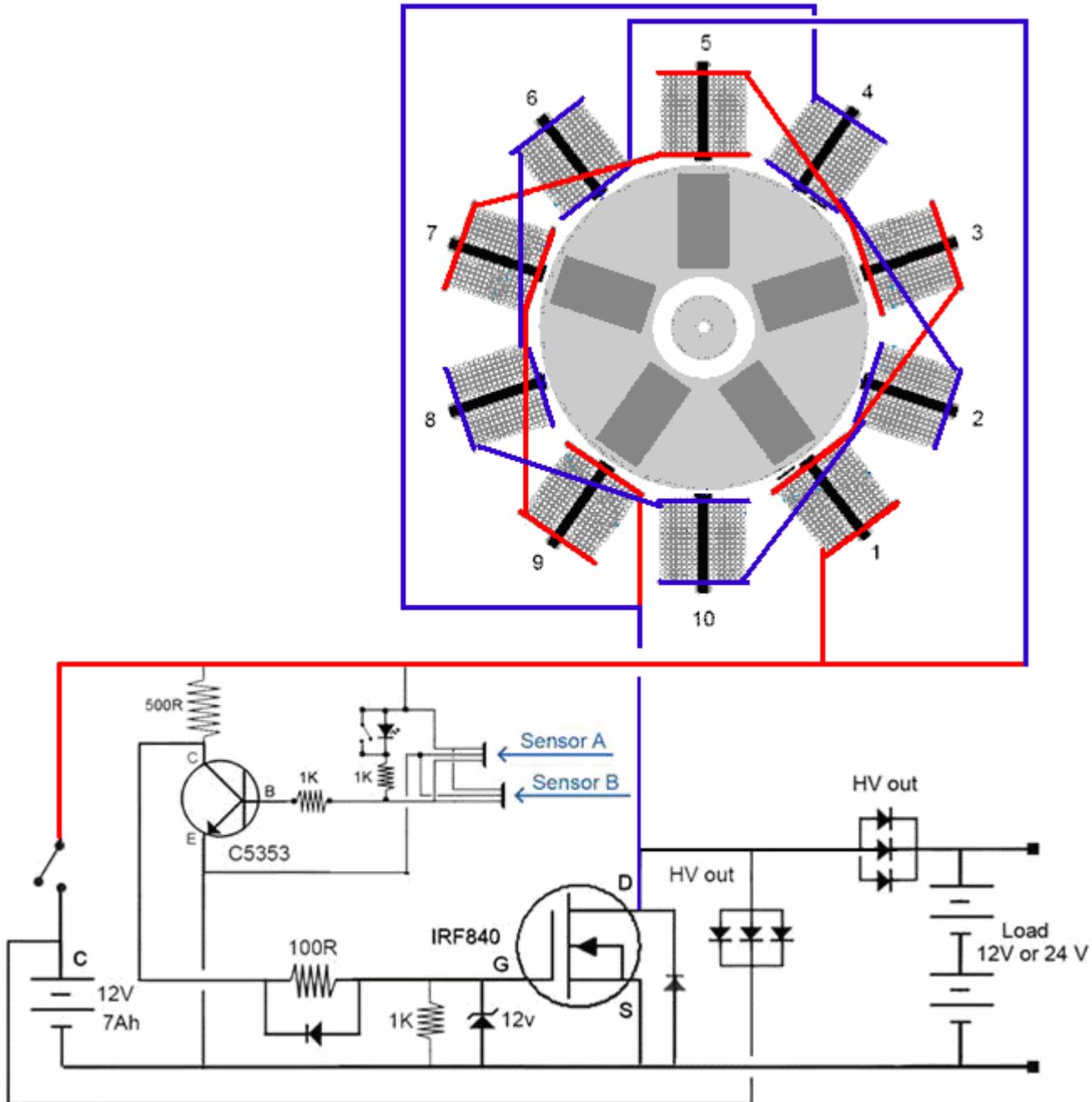
Neste último projeto, cada segunda bobina é conectada em sentido inverso, de modo que apresenta um pólo Sul ao magneto do rotor, e agora existem dois sensores de efeito Hall, um imediatamente antes do magneto do rotor e um logo após o magneto do rotor. Isso permite um circuito simplificado com apenas um transistor de acionamento como este:



No entanto, enquanto este circuito funciona muito bem, o designer prefere o circuito seguinte e, embora tenha um maior número de componentes, tem a vantagem de ter duas saídas separadas:



Tal como está, este circuito pode carregar baterias de 12V ou 24V ou alimentar um inversor de 12V ligado através de uma bateria de 12V ou um inversor de 24V ligado através de uma bateria de 24V. Uma versão deste circuito com menos componentes que funciona muito bem é a seguinte:



Patrick Kelly
<http://www.free-energy-info.tuks.nl>
<http://www.free-energy-info.com>
<http://www.free-energy-info.co.uk>
<http://www.free-energy-devices.com>

Video: www.youtube.com/user/TheEngpjk/videos