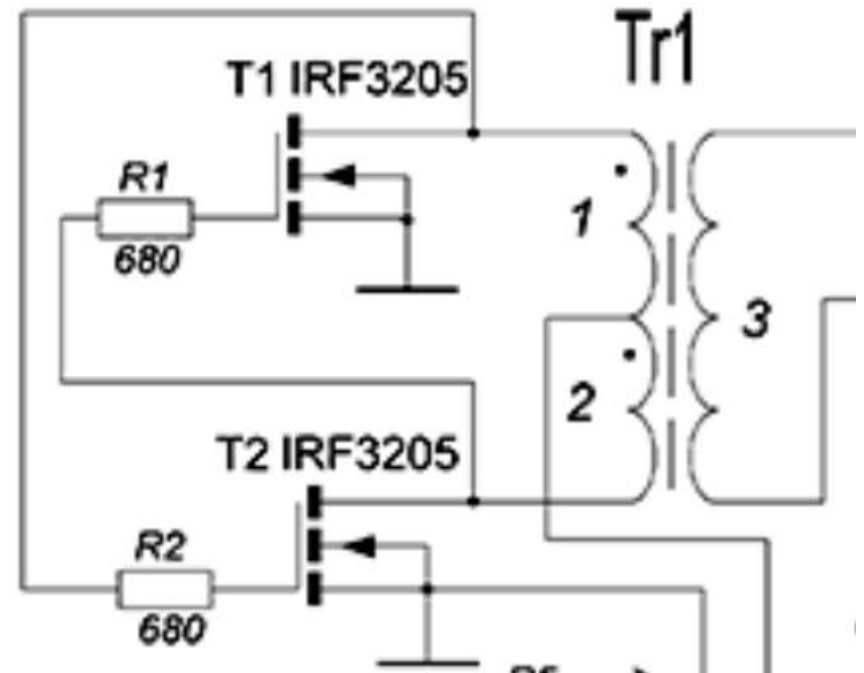


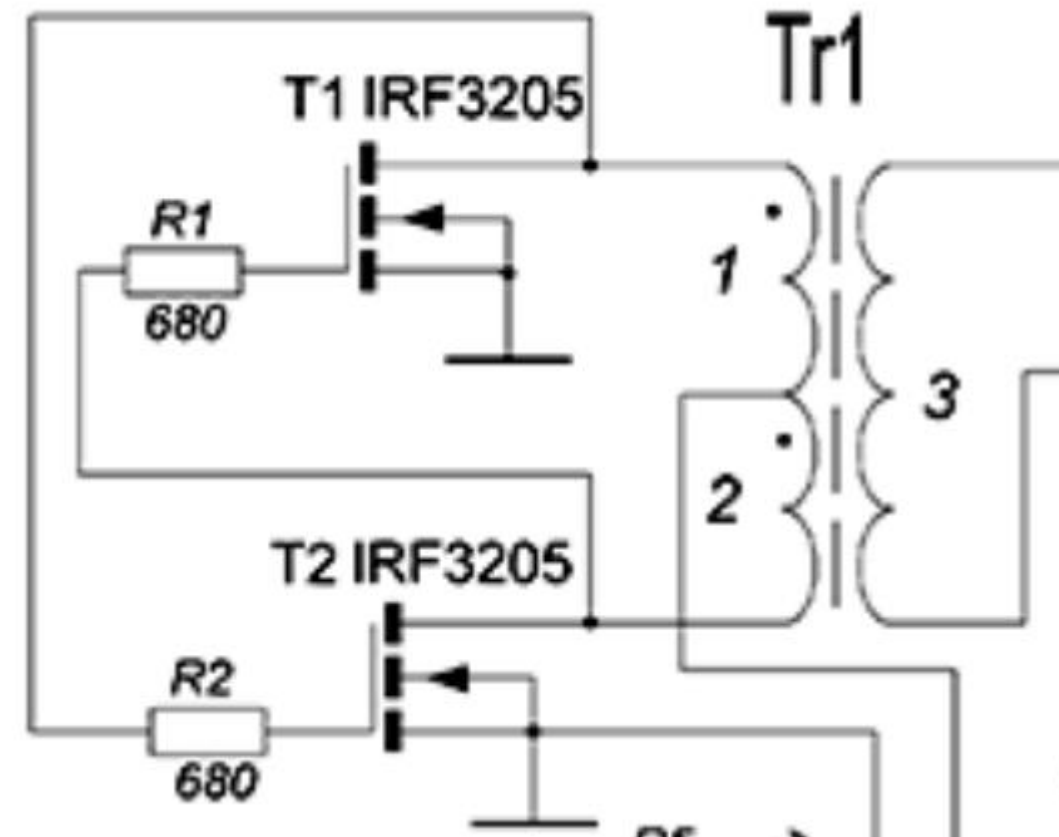
Створення потужного підвищувача напруги і дугового разряда

Суть роботи

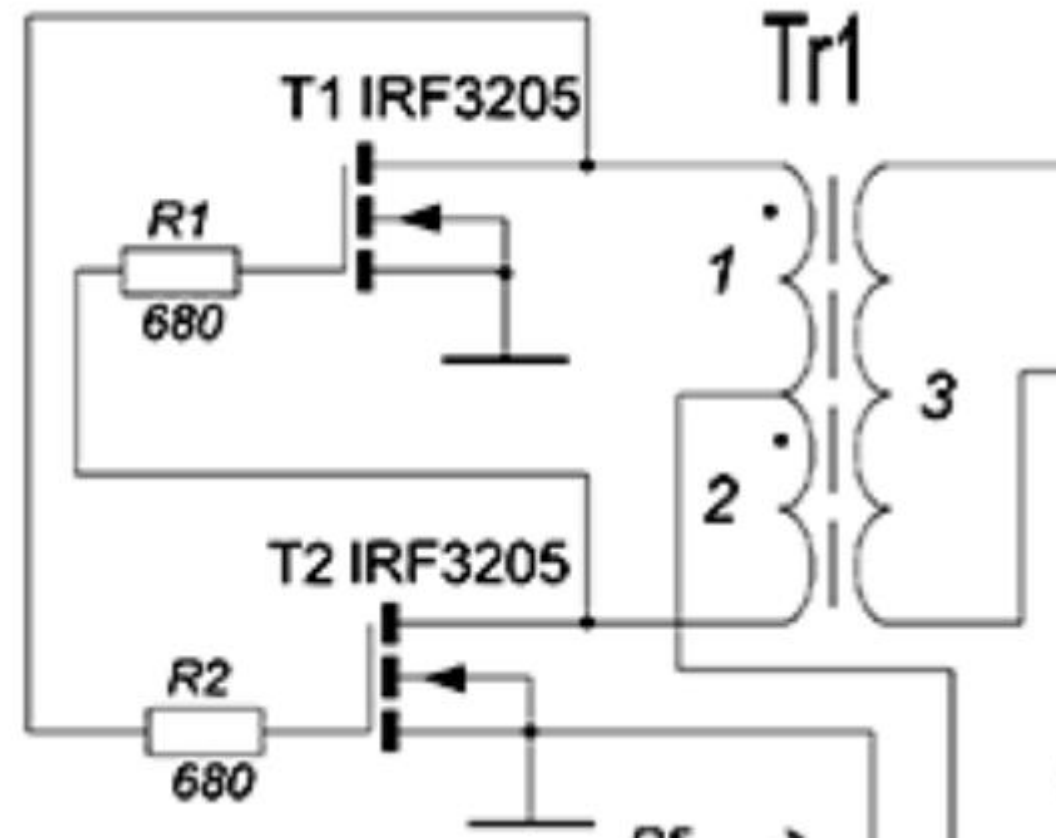
- Спробуємо розглянути спосіб роботи високовольтних підвищувачів напруги. Напругу постійного струму, який найчастіше використовується у портативних приладах не дуже зручно змінювати. Тому, для підвищення напруги отримуємо спочатку змінний струм за допомогою мултивібратора, який потім підвищується в багато разів на трансформаторі.



- Принцип роботи полягає в наступному. На первинну обмотку трансформатора (в центрі) подається деяка постійна напруга. Очевидно, оскільки схема не ідеально симетрична, один з транзисторів у якісь момент часу відкриється. Нехай це був верхній транзистор. Тоді по індуктивності 1 тече струм, сила якого збільшується. Змінне магнітне поле в осерді викликає ЕРС у другій індуктивності, що є протилежною до напрямку ЕРС в першій (за законом Фарадея). Тому коли струм у першій індуктивності іде «наверх», у другій він «прагне іти вниз». Це опускає потенціал затвору першого транзистора і той вимикається. Оскільки його сток тепер має великий потенціал, затвор другого транзистора набуває також високого потенціалу і відкривається другий транзистор, Цикл повторюється.

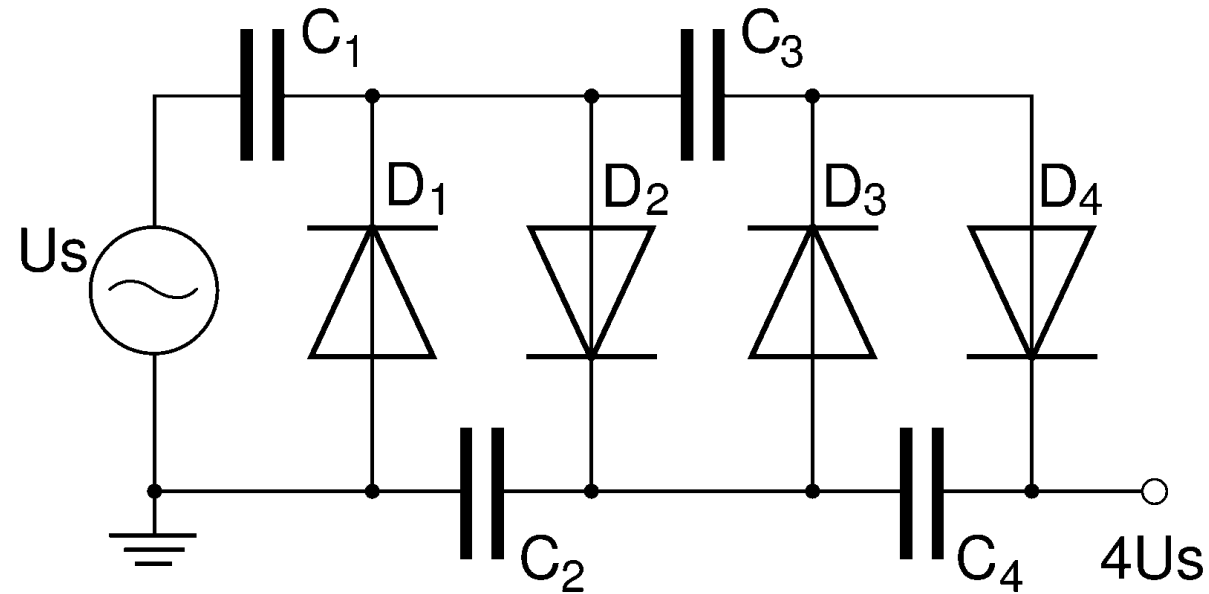


- Оскільки струм у первинній обмотці тече то ввєрх то вниз, для вторинної обмотки це все одно що там тече змінний струм. Тоді, на другій обмотці, що має багато витків (1000) отримується дуже висока різниця потенціалів. Первинна обмотка має десь 10 витків (по 5 на кожну з індуктивностей). Тому вхідна напруга в 12 вольт збільшується в $1000/5=200$ разів. Тобто напруга на вторинній обмотці буде порядку 2000 вольт. Також через властивості фериту при роботі в імпульсному режимі напруга виходить ще вище (порядку 10000 вольт).

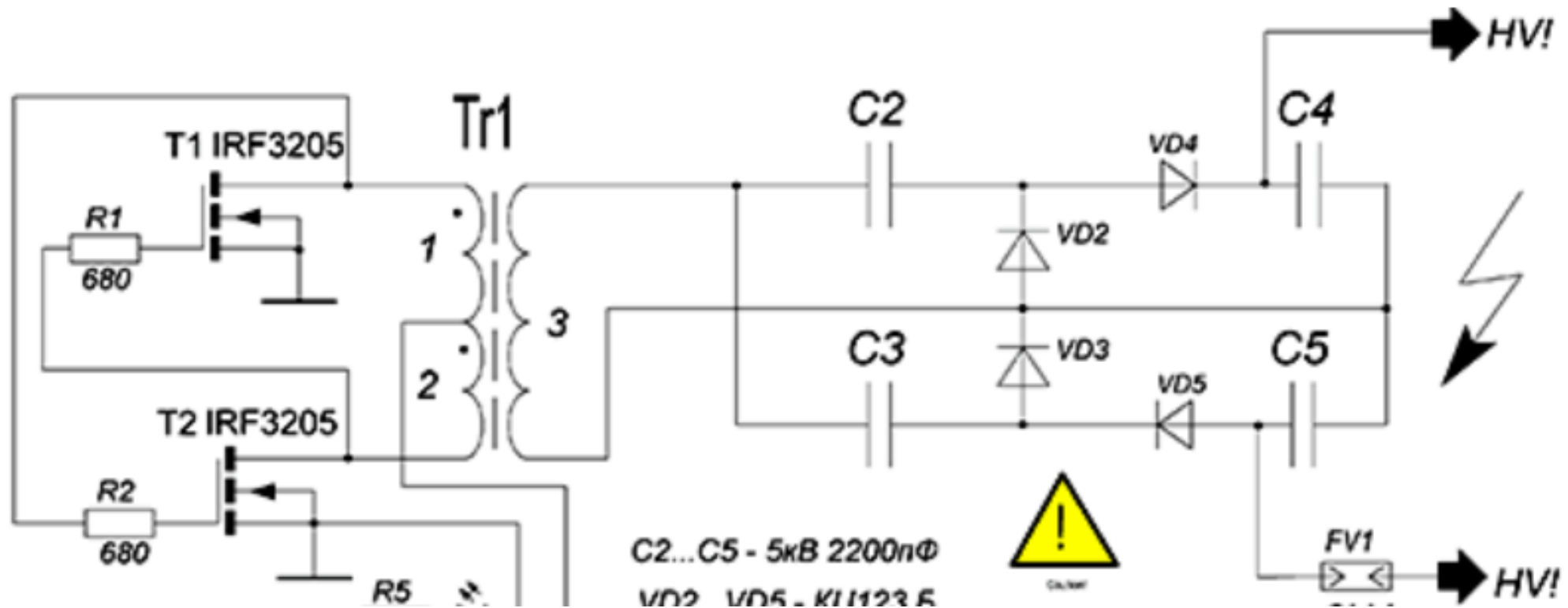


Що далі...

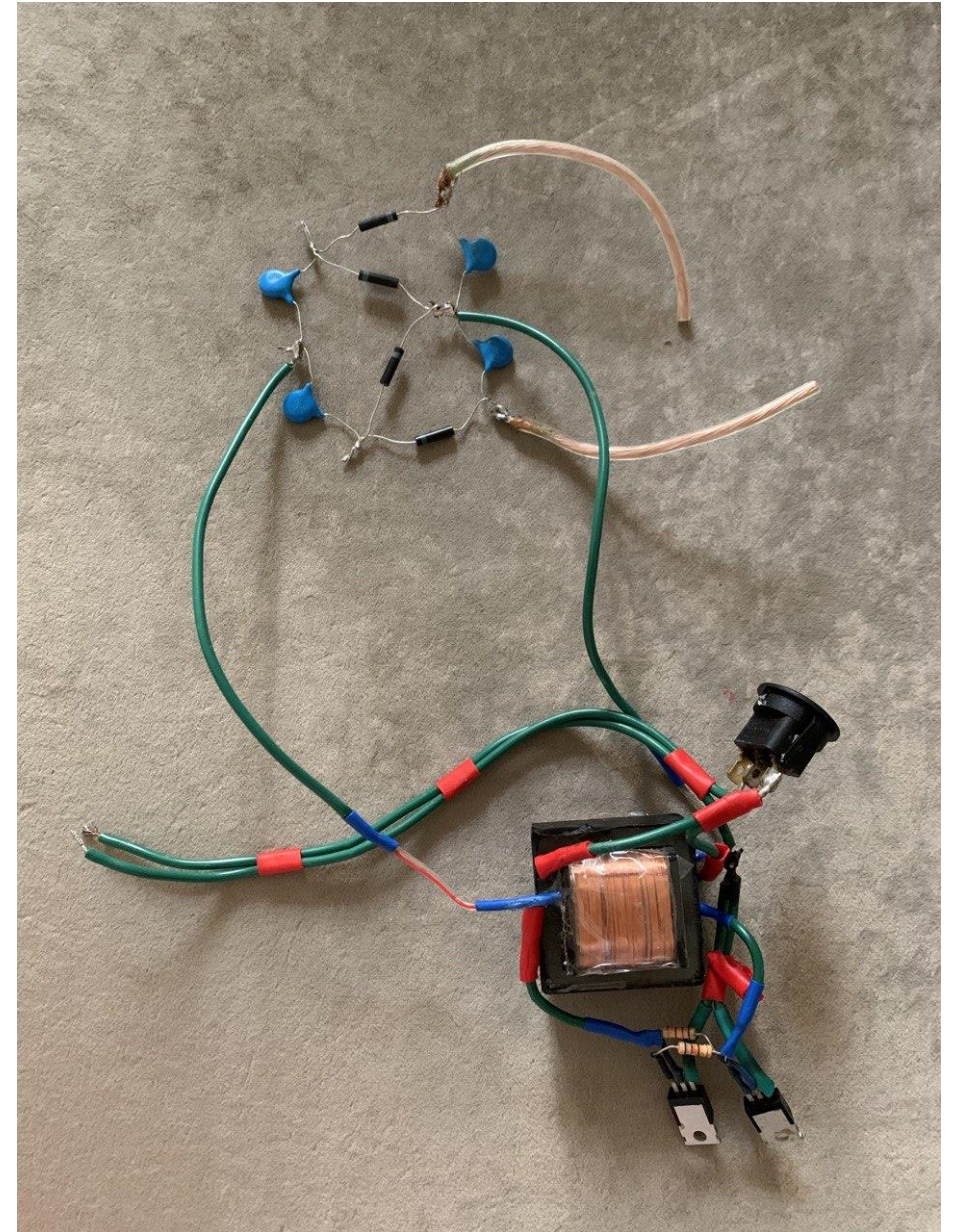
- Для того, щоб отримати дуговий розряд, необхідно десь 30кВт на кожен сантиметр повітря. Тому на виході з трансформатора також ставимо помножувач напруги типу як на малюнку (є багато різних реалізацій, всі вони працюють однаково). Аналізувати цю схему зручніше всього базуючись на Стабільному стані роботи. Якщо на вихід підключити деяке мале навантаження, то легко простежити як кожний з конденсаторів підзаряджачись сам, за допомогою діодів створює більшу напругу для підзарядки наступних конденсаторів.



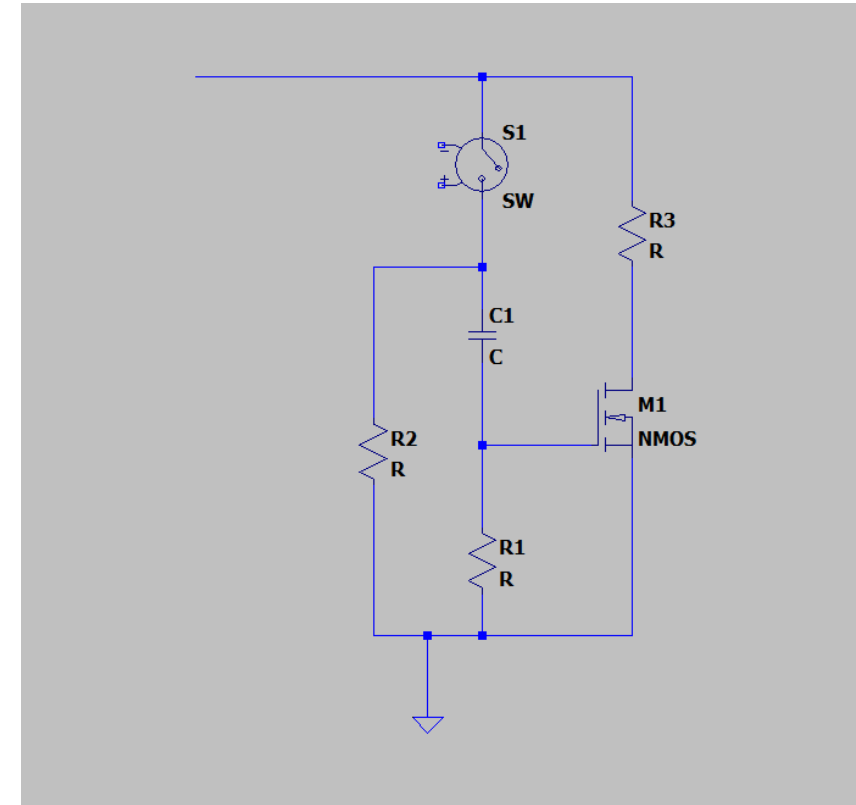
Фінальна схема виглядає так:



- В кінці треба грамотно підібрати джерело живлення. Схема виходить досить потужна, тому струм буде великим. Але літій-іонні акумулятори с навантаженням впорались. Також при намотуванні трансформатора треба дуже обережно ізолювати шари дроту бажано надійною ізоляцією. В реальності схема виглядає так (живлення окремо):



- Також, оскільки схема є дуже потужною і вразі перегріву просто згорить, можна також зробити простий обмежувач часу роботи. Принцип дії дуже простий. При замиканні вимикача конденсатор починає заряджатися через резистор 1. Після того як конденсатор зарядився, затвор транзистора буде мати низький потенціал і ми не зможемо включити навантаження (резистор 3). Тільки після того як конденсатор розрядиться через резистори 1 і 2 ми можемо знову включити схему. Регулюванням постійних часу відповідних RC ланцюжків підбираємо необхідний час роботи.



У дії це виглядає так (див також відео)

