**Я так і не зміг точно виявити, у чому проблема моєї плати.**

**🔧 Симптоми:**

Інвертор запускається та працює кілька секунд. У якості навантаження — лампа на 40 Вт. Вона плавно засвічується, а потім так само плавно гасне. Згідно зі схемою, жоден з апаратних захистів не спрацьовує.

Також я помітив, що імпульси на синхронний випрямляч перестають подаватися вже через **0.5 с після старту**, хоча керування ключами первинки та формувачем синуса продовжується ще близько **2 секунд**. Випрямляч стартує, ШІМ починає з вузьких імпульсів, поступово розширюється, і схоже, що як тільки досягає робочої ширини — імпульси зникають. Тобто **їх відключає сам мікроконтролер**.

* Частота ШІМ-перетворювача 24В → 400В: **25 кГц**

**💡 Ідея з обманом головного МК:**

Я хотів обдурити головний МК — подати на його UART не справжній потік від **CHIPSEA**, а згенеровану симуляцію. Хотів погратися зі значеннями, можливо, справа саме в них, бо це фактично єдиний канал зворотного зв’язку між головним МК і високовольтною частиною.

Але для **повного відключення HV частини** (для безпечних експериментів) потрібно ще й **семуляція сигналу з трансформатора струму**, який встановлений на виході інвертора. Головний МК використовує його як джерело зворотного зв’язку.

Цей вхід підключений через резистивний дільник, і **2.5 В** відповідає нульовому рівню. Сигнал з трансформатора струму створює синусоїдальне зміщення цього рівня вгору-вниз. Очевидно, МК контролює і амплітуду, і фазу сигналу.

Я пробував подавати напругу прямо з мережі, і в такому разі формувач синуса стартує жорстко (не плавно), потім настає фаза **плавного вимкнення** (через збій у моїй платі, адже інвертор працює лише 2 с). Але оскільки головний МК **бачить, що сигнал з трансформатора не зникає** під час плавного вимкнення, він знову запускає інвертор — і так по колу. Тобто, для правдоподібної симуляції потрібно створити досить точний сигнал, який **поєднується з фазою ШІМ на затворах формувача синуса**, аби МК “повірив”, що інвертор працює, дросель накачується тощо.

**⚡ Синхронний випрямляч — окрема історія:**

У реалізації синхронного випрямляча у вторинці силового трансформатора є одна цікава особливість — **МК, ймовірно, керує ним "всліпу"**.

Головний МК керує:

* ключами в первинній обмотці,
* MOSFET-ключами випрямляча у вторинці,

але при цьому **не має прямого зв’язку з HV частиною в реальному часі**. Єдине, що він отримує — це вимірювання від чіпа CHIPSEA: рівень **+400 В**, **+12 В** (з допоміжної вторинки через діодний міст) та **зміщення GND**.

Ці дані оновлюються **раз на 50 мс**, що дуже рідко, враховуючи частоту роботи перетворювача **25 кГц**. Це означає, що **пари MOSFET-ключів у випрямлячі перемикаються по суті навмання**, адже **датчика струму для відстеження фази немає**.

Імовірно, головний МК лише **опосередковано визначає проблему**, наприклад, якщо “плаває” GND, він розуміє, що **втрачається фаза** або включення відбувається не в той момент.