

осциллятор для DC-TIG

осциллятор построен по полумостовой схеме на контроллере UC3846 без обратной связи. частота работы - 80кГц, длительность импульсов 2мкс (подстройка длительности резистором VR1 4.7к). питание шим от дежурного источника +18...19В/0,15А, гальванически отвязанного от сети 220В. для снижения динамических потерь в ключах полумоста, выходы контроллера усилены комплементарными эмиттерными повторителями Q2-Q5. трансформатор ТГР намотан на каркасе EFD 25/13/9 с ферритом №87 без зазора эмальпроводом $\phi 0,3$ мм. содержит 3 одинаковые изолированные однослойные обмотки по 40 витков индуктивностью $L_m \sim 3.6$ мН каждая. во вторичные цепи ТГР включены RD-демферы для гашения паразитных колебаний. амплитуда открывающих импульсов на выходах ТГР, не менее +12В. мост питается от двуполупериодного выпрямителя с емкостным делителем. трансформатор Т2 включен в диагональ через симметрирующую RC-цепочку. Т2 намотан на каркасе E42/21/15 из феррита №87 без зазора. первичная обмотка выполнена сдвоенным эмальпроводом $\phi 0,3$ мм и содержит 40 витков в один слой. индуктивность первички, около, 3 800μН.

вторичная содержит 750...850 витков тако же провода в 8 изолированных слоях. трансформатор работает на выпрямитель-удвоитель напряжения с LC-фильтром. двухсекционный дроссель L2 намотан на каркасе E30 с ферритом E30/15/7 (Ш7*7) №87 без зазора. обмотки состоят из 230 витков эмальпровода $\phi 0,3$ мм и ключены встречно для компенсации подмагничивания сердечника постоянным током. индуктивность обмоток, в районе $L_m \sim 90$ мН. выпрямитель заряжает разрядные высоковольтные конденсаторы SBB81 0.047μF через токоограничительный резистор 13k20W. разрядник разряжает их, питая первичную одновитковую ВВ обмотку смесительного дросселя Т4. во вторичную обмотку трансформируется ВЧ-энергия, пробивающая 15 см воздушный промежуток, начиная от входном питании ~110VAC. при отключенном выходном витке в зазоре разрядника тихо горит тлеющий разряд с током, не более 1.5А. при этом, на токоограничительном резисторе выделяется значительная мощность. это энергия заряда разрядных конденсаторов. транзисторы моста должны обязательно быть установлены на теплоотводы. желательно на отдельные. без изолирующих прокладок. дежурка построена на шим UC3844. она обеспечивает питанием +18В/0.15А шим и драйверы осциллятора, а также схему управления (+13В/1,5А). оос по напряжению заведена с нагруженной обмотки +13В. трансформатор Т2 намотан на феррите Ш7*7 №87 с зазором 0,1мм. первичная обмотка намотана эмальпроводом $\phi 0,22$ мм в один слой ($L_m \sim 2\ 400\mu\text{H}$, $L_s \sim 80\mu\text{H}$). обмотка самопитания содержит 9 витков $\phi 0,3$ мм. вторичная обмотка канала +13В состоит из 8 витков ленты 5* $\phi 0,3$ мм. канал +18В доматан 4 витками $\phi 0,3$ мм. схема управления включает в себя реле режимов К1 (ТИГ/ММА), гальванически развязанную цепь кнопки газовой горелки. развязка осуществлена посредством реле К2. контактная группа реле К1 при подаче питания на схему (выключатель SA1) блокирует работу шим сварочного инвертора. нажатие кнопки горелки замыкает контактную группу реле К2.1. ключ Q9 закрывается и на входе элемента 2ИЛИ (IC4.2) появляется лог.1. выход ОК элемента переключается в высокоимпедансное состояние, позволяя открыться ключу Q10. газовый клапан запитывается от канала +13В, включается режим продувки рукава "предгаз". одновременно с этим, отрицательный перепад на входе запуска одновибратора IC3.1 формирует на его выходе положительный импульс. его длительность регулируется в пределах 4...18с резистором R45 "предгаз". этот импульс, на время своей длительности, блокирует выход элемента 2ИЛИ ОК (IC4.1). с его окончанием, элемент включает реле К3, которое разблокирует контактами К3.1 шим - контроллер инвертора. интегрирующая цепь R52C44 на входе элемента 2ИЛИ предназначена для задержки спада уровня

при нажатии кнопки. это компенсирует задержку появления уровня лог.1 с выхода одновибратора "предгаз" и исключает преждевременный запуск одновибратора IC3.3. таймер осциллятора IC3.3, с регулируемой длительностью 4...18с, разблокирует вход shutdown UC3846 и генератор HF начнет подавать энергию на горелку. этот режим позволяет гарантированно не перегружать осциллятор, например, при неисправности кнопки на горелке или замыканий в сварочном рукаве. его можно выключить тумблером S1. в любом случае, при поджиге силовой дуги реле контроля напряжения "хх/сварка" КЗ заблокирует работу осциллятора. плавное нарастание/спад сварочного тока с регулируемой длительностью реализован на ОУ IC4, включенным интегратором. при отпущенной кнопке горелки, выход элемента 2ИЛИ ОК удерживается в высокоимпедансном состоянии лог.1 на входе 2. высокий уровень через обмотку реле КЗ подается на вход инвертирующего усилителя IC4. на его прямой вход подан опорный уровень 3,33В с делителя Vref +5V R56R59. ОУ включен генератором тока заряд-разряд для времязадающего конденсатора C47C48. ток заряда определяется выражением $I_{ch} = (V_{ref} - V_{d46} - 2/3V_{ref}) / (R55 + VR7)$, ток разряда - $I_{dch} = (V_{ref} - V_{d45} - 2/3V_{ref}) / (R52 + VR6)$. в исходном состоянии, выход ОУ шунтирует через диод D49 цепь задания сварочного тока в петле ООС по току инвертора на общий провод. времязадающие конденсаторы C47C48 заряжены до $2/3V_{ref}$, плюс на левой обкладке. при нажатии кнопки, спустя интервал "предгаз", элемент IC4.1 включает реле КЗ "сварка" и конденсаторы C47C48 начинают разряжаться стабильным током через разрядную цепь R52VR6D45IC4.1. выходное напряжение ОУ постепенно растет и диод D49 закрывается, позволяя сварочному току достичь предустановленного значения $I_{св}$. при отпускании кнопки происходит заряд C47C48 по цепи R55VR7D46IC4.1 и плавное шунтирование токозадающих элементов потли ООС инвертора через открытый диод D49. таким образом, длительность спада/нарастания сварочного тока может регулироваться независимо. в пределах 2...10с. режим "постгаз" выполнен на одновибраторе IC3.2 и элементе 2ИЛИ ОК IC4.2 и составном ключе Q10. длительность интервала регулируется потенциометром VR9, в пределах 4...18с. работает схема следующим образом. при нажатии кнопки ключ Q9 закрывается м на входе 7 эл- та 2ИЛИ появляется лог.1, переводя его выход ОК в неактивное состояние. ключ Q10 открывается и газовый клапан запитывается от канала +13В дежурки. при отпускании кнопки вновь открывается ключ Q9, формируя лог.0 на входе 7 IC4.2. одновременно с этим, отрицательным перепадом на коллекторе Q9, запускается таймер IC3.2, формируя интервал "постгаз". благодаря этому, клапан пропускает газ в рукав и после отпускания кнопки.