

U_{BE} се намалява, като в източника на опорно напрежение се предвиди температурна компенсация или се подбере ценов диод с малък температурен коефициент на напрежението.

Диодът D_1 и резисторът R_{12} предпазват транзистора T_6 от случайно попадане на напрежение в буксите R_x .

Аналогово-цифров преобразувател. Измерването на напрежение от изхода на $ИС_1$ се подава през защитния резистор R_{11} на неинвертиращия вход 5 на компаратора $ИС_2$. Към инвертиращия вход 4 също през защитен резистор R_{24} е свързан генераторът на линейноизменящо се напрежение. Той работи по схемата на зареждане и разреждане на кондензатор от токов генератор, който е изграден с полевия транзистор T_7 . Възможно е да се използва и всеки друг полевия транзистор с N канал. В сорсовата верига на T_7 е включен кондензаторът C_4 , от чието зареждане и разреждане се получава ходът на линейно изменящото се напрежение (фиг. 65). Зареждането на C_4 се осигурява от токовия генератор, а разреждането става през ключовия транзистор T_8 .

Изходът на компаратора $ИС_2$ чрез R_{26} , D_3 и D_4 е съгласуван по TTL-ниво с входа на D-тригера $ИС_3$. Тригерът се превключва от синхроимпулсите, получени от синхронизаторната схема, съставена с $ИС_5$ и $ИС_6$. Изходът Q на $ИС_3$ управлява тактовия генератор $ИС_4$, а от изхода Q се управлява ключовият транзистор T_8 .

Процесите в АЦП протичат в следния ред. Когато на входа не е подадено напрежение за измерване, схемата е в начално положение. Компараторът е изравнен, тъй като и двата му входа имат нулево напрежение, при което на изхода му, съответно на входа R на тригера $ИС_3$, има ниско ниво. Изходът Q е в състояние логическа 1, транзисторът T_8 е отпушен и C_4 е разреден. Изходът Q има логическа 0 и блокира тактовия генератор $ИС_4$. Това начално положение се запазва независимо от постъпването на синхроимпулси.

След подаване на напрежение за измерване U_x двата входа на компаратора вече не са изравнени, на изхода му се получава високо ниво и вход R на тригера $ИС_3$ има логическа 1. Състоянието на тригера обаче се запазва за времето t_1 (фиг. 65) до постъпването на следващия синхроимпулс в тактовия вход C на $ИС_3$. В момента на постъпване на синхроимпулса започват процесите, развиващи се през периода от време t_2 . Тригерът $ИС_3$ се превключва и изходът му Q вече получава логическа 0. Транзисторът T_8 се запуща и C_4 започва да се зарежда. Същевременно изходът Q получава логическа 1 и разрешава работата на тактовия генератор. Този процес продължава до момента на изравняване на напрежението U_x в неинвертиращия вход на компаратора с напрежението на зареждане

на C_4 в инвертиращия му вход. Наклонът на характеристиката на зареждане е постоянен независимо от големината на U_x , поради което броят на преминалите импулси за времето t_2 е пропорционален на U_x .

При изравняване на компаратора той се обръща и на изхода му, както и на вход R на $ИС_3$, се появява високо ниво. Тригерът се превключва, на изход Q се получава логическа 1, T_8 се отпушва и C_4 се разрежда до нула. Едновременно с това изход Q преминава в логическа 0 и блокира тактовия генератор. Започва периодът t_3 , в който се повтарят процесите, протекли във времето t_1 .

Синхронизатор. Началото на всеки нов измервателен цикъл се определя от източника на синхроимпулси $ИС_5$ (фиг. 66 б), чиято честота е синхронизирана с честотата на мрежата 50 Hz, което означава, че се извършват 50 измервания в секунда. Един измервателен цикъл трае 10 ms.

За да бъде точна и стабилна синхронизацията, трябва синхроимпулсите да имат правилна форма и стръмни фронтове. Това се постига чрез формиращото стъпало — тригер на Шмит, съставен от двата логически елемента $ЛЕ_1$ и $ЛЕ_2$ на $ИС_5$. Входът на тригера е защитен с ценовия диод D_5 и резистора R_{53} . Тази група свежда променливото напрежение 14 V до приемливата за TTL входова стойност 3,3 V. $ЛЕ_3$ изпълнява ролята на буфер-отделител.

Формираните импулси, получени в изхода на $ЛЕ_3$, се подават на диференциращата група $C_7 - R_{31}$ (фиг. 66 а), която изработва къси синхроимпулси за пускане на тригера $ИС_3$. Също от изхода на $ЛЕ_3$ през $ЛЕ_4$ се стига до втората диференцираща група $C_9 - R_{55}$, от която през $ЛЕ_1$ на $ИС_6$ се получават нулиращите импулси за брояча. Те са с по-голяма продължителност, което гарантира сигурното нулиране на индикацията.

Инверторът $ЛЕ_2$ на $ИС_6$ обръща полярността на нулиращите импулси и ги подава към схемата за индикация на препълването, изградена с $ИС_{13}$ и D_6 .

Напрежението с честота 50 Hz за синхронизатора се взема от вторичната намотка H_4 на мрежовия трансформатор Tr (фиг. 67).

Тактов генератор. Тактовите импулси са с честота 25 kHz и се получават от импулсния генератор с $ИС_4 - NE555$ по мулти vibratorна схема. Таймерът NE555 е избран с оглед на голямата стабилност на генерираната честота и малката ѝ зависимост от температурата и захранващото напрежение. А както вече се знае, от голямата стабилност на тактовата честота пряко зависи точността на волтметъра. Честотата 25 kHz е подбрана така, че за времето от 10 ms, колкото е времето за един измервателен цикъл, индикацията да има максималното показание 999. Донагласяването на