

УДК 621.382

З.Д. Грицьків, П.О. Кондратов, В.М. Гой
 Національний університет "Львівська політехніка",
 кафедра радіотехнічних пристроїв та систем

АНАЛІЗ КОМУТАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛЬНОГО РЕЛЬЄФУ В ПІРОВІДИКОНІ ДЛЯ ВИПАДКУ 3-ФАЗОВОГО СКАНУВАННЯ

© Грицьків З.Д., Кондратов П.О., Гой В.М., 2002

Викладено результати теоретичного аналізу комутації потенціального рельєфу в піровідиконі для основних варіантів реалізації 3-фазового сканування мішені. Отримано аналітичні вирази, що дозволяють визначити струм сигналу та ефективність зчитування потенціального рельєфу, а також умови придушення неоднорідностей та шумів п'єдесталу і, отже, вибрати ефективний режим сканування.

In this paper the results of theoretical analysis of potential relief read-out in a pyroelectric vidicon for the principal variants of 3-phase scanning implementation are presented. Obtained analytical expressions allow determining the conditions of pedestal inhomogeneities and noise suppression, the video signal and efficiency of potential relief read-out, and so allow making selection of an effective scanning mode.

Вступ

Традиційним для піровідиконів є робочий цикл з 2-фазовим скануванням мішені. Такий цикл складається з фази зчитування, в якій формується відеосигнал, та допоміжної фази компенсації, в якій формується п'єдестал [1]. Фаза компенсації звичайно здійснюється під час рядкового зворотного ходу, а фаза зчитування – під час прямого. Це дозволяє здійснити обидві фази сканування в одному полі розгортки та застосувати типову схемотехніку розгортки, проте сформований п'єдестал має значний рівень шумів та є суттєво неоднорідним через флуктуації коефіцієнта вторинної емісії по площі мішені, нелінійність зворотного ходу рядкової розгортки, растрову структуру п'єдесталу тощо. Суттєвим недоліком є також неповне зчитування потенціального рельєфу. Згадані причини призводять до істотного зниження чутливості піровідиконних тепловізійних камер (ПВТК).

Поліпшення якості підготовки мішені можна досягти шляхом переходу до 3-фазового робочого циклу за схемою "компенсація - вирівнювання - зчитування" [2]. В такому робочому циклі сформований під час фази компенсації надлишковий п'єдестал зменшується (вирівнюється) до свого номінального значення під час фази вирівнювання, завдяки чому придушуються неоднорідності та шуми п'єдесталу, а також зменшується залишковий потенціальний рельєф. Отже, 3-фазове сканування мішені дозволяє збільшити чутливість ПВТК.

Для теоретичної оцінки основних показників та виявлення напрямків оптимізації режиму роботи ПВТК є необхідним проведення аналізу комутації потенціального рельєфу. Такий аналіз у повному обсязі здійснено лише для 2-фазового сканування [1, 3], а для 3-фазового сканування такий аналіз частково здійснено в роботі [2], проте його не можна бути застосовувати для багатопольових робочих циклів. Крім того, в [2] не досліджується

$$\frac{\Delta I_{ped}}{I_{ped}} = -\frac{\ln(1 + \beta^{-N} \cdot (1 - \beta))}{\ln(\beta)},$$

і може сягати +100% для $N = 2$.

3. Коефіцієнт зростання некорельованих шумів виражатиметься рівнянням

$$E_N = \sqrt{\frac{N \cdot (1 - \beta)}{(1 + \beta^N) \cdot (1 - \beta + \beta^N)}}.$$

Як показали розрахунки, порівняно із 2-фазовим скануванням, некорельовані шуми зростуть приблизно в 1,6-3 рази залежно від N . Отже, порушення послідовності фаз сканування призводить до істотного погіршення відношення сигнал/шум та однорідності п'єдесталу.

Висновки

У роботі виконано теоретичний аналіз комутації потенціального рельєфу в півовідиконі для основних варіантів реалізації 3-фазового робочого циклу. Отримано аналітичні та графічні залежності, які дозволяють визначити рівень неоднорідностей та шумів п'єдесталу, а також струм відеосигналу та ефективність зчитування потенціального рельєфу. Встановлено, що 3-фазове сканування малоефективне при значній комутаційній інерційності ($\beta > 0,4$), внаслідок незначних зменшення рівня шумів п'єдесталу та поліпшення ефективності зчитування потенціального рельєфу. Доведено, що порушення послідовності фаз сканування, зумовлене відмінністю растрів, не впливає на ефективність зчитування потенціального рельєфу (для малих сигналів), проте призводить до істотного зростання неоднорідностей (до +100%) та шумів (приблизно до 3 разів) п'єдесталу і, значить, до погіршення відношення сигнал/шум у відповідних зонах мішені. Це зумовлює необхідність забезпечення коректної послідовності фаз сканування, наприклад шляхом розробки багатопольових робочих циклів, в яких кожна з фаз сканування виконується в окремому полі розгортки.

1. Сингер Б., *Теория и качественные показатели пироэлектрических передающих трубок // Достижения в технике передачи и воспроизведения изображений, М.: Мир, Том 3, 1980. с. 11-90.* 2. Singer B., et al., *Suppression of pedestal noise in a pyroelectrics vidicon // IEEE Transaction on Electron Devices, 1980, Vol. ED-27, pp. 193-198.* 3. Logan R., Watton R. *Analysis of cathode potential stabilization of the pyroelectric vidicon // Infrared Phys., Vol. 12, 1972. - p. 17.* 4. Грицьків З., Гой В., Кондратов П. *Аналіз особливостей роботи півовідикона при суміщених полях фокусування і відхилення // Вісник НУ "Львівська політехніка". - 2000. - №399. - с.53-59.*