Ïðèíöèï ôîðìèðîâàíèÿ ñèãíàëà èçîáðàæåíèÿ öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ

Îñíîâíûìè òðåáîâàíèÿìè ê ñèñòåìå öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ, ïðåäíàçíà÷åííîé äëÿ òåëåâèçèîííîãî âåùàíèÿ, ÿâëÿþòñÿ åå ñîâìåñòèìîñòü
òåëåâèçèîííûå ïðèåìíèêè, íàðÿäó ñ ïåðåäà÷àìè ÷åðíî-áåëîãî òåëåâèäåíèÿ, äîëæíû ïðèíèìàòü è âîñïðîèçâîäèòü â ÷åðíî-áåëîì âèäå
èçìåíåíèé â óñòðîéñòâå è ýêñïëóàòàöèè òåõ è äðóãèõ ïðèåìíèêîâ íå äîëæíî áûòü.

Òðåáîâàíèÿ ê ñèñòåìå öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ Â   Îñíîâíûìè òðåáîâàíèÿìè ê ñèñòåìå öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ, ïðåäíàçíà÷åííîé äëÿ òå
ñîâìåñòèìîñòè çàêëþ÷àåòñÿ â òîì, ÷òî ÷åðíî-áåëûå òåëåâèçèîííûå ïðèåìíèêè, íàðÿäó ñ ïåðåäà÷àìè ÷åðíî-áåëîãî òåëåâèäåíèÿ, äîëæ
âîñïðîèçâîäèòü èõ â ÷åðíî-áåëîì âèäå, ïðè÷åì íèêàêèõ èçìåíåíèé â óñòðîéñòâå è ýêñïëóàòàöèè òåõ è äðóãèõ ïðèåìíèêîâ íå äîëæ
áûòü îäèíàêîâûìè. Êðîìå òîãî, ñèãíàë öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ íàðÿäó ñ èíôîðìàöèåé î öâåòå îáúåêòà äîëæåí ñîäåðæàòü ïîëíóþ èíôî
äåéñòâóþùèå â íàñòîÿùåå âðåìÿ òðè ðàçíîâèäíîñòè âåùàòåëüíûõ ñèñòåì öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ: àìåðèêàíñêàÿ ÍÒÑÊ (NTSC - Na
çàïàäíîãåðìàíñêàÿ ÏÀË (PAL - Phase Alternation Line - ñòðîêè ñ ïåðåìåííîé ôàçîé) è ñîâåòñêî-ôðàíöóçñêàÿ ÑÅÊÀÌ (SECAM - Seq
Íèæå ðàññìàòðèâàåòñÿ ôîðìèðîâàíèå ñèãíàëà èçîáðàæåíèÿ ïî ñèñòåìå CEKAM-III, ïðèíÿòîé ñ 1967 ã. äëÿ öâåòíîãî òåëåâèçèî
ñèãíàëà èçîáðàæåíèÿ, ÅR, ÅG, ÅB ñîîòâåòñòâóþùèõ êðàñíûì, çåëåíûì è ñèíèì ñîñòàâëÿþùèì öâåòà ïåðåäàâàåìîãî îáúåêòà. Â   Ï
ñèãíàëà ÷åðíî-áåëîãî òåëåâèäåíèÿ, òàê êàê íå ñîäåðæèò ïîëíîé èíôîðìàöèè î ÿðêîñòè îáúåêòà. Ïîýòîìó â ñèñòåìå öâåòíîãî òåëåâè
áàëàíñèðóþòñÿ, à çàòåì ìàòðèöèðóþòñÿ. Â   Áàëàíñèðîâêà ñîñòîèò â óðàâíèâàíèè ïî ðàçìàõó ñèãíàëîâ ÅR, ÅG è ÅB ñîîòâåòñòâ
ñèãíàëîâ ÅR, ÅG è ÅB ïðè ôîðìèðîâàíèè ñèãíàëà ÅY ïðîèçâîäèòñÿ ñ ó÷åòîì ñïåêòðàëüíîé ÷óâñòâèòåëüíîñòè çðåíèÿ: ÅY = 0,30E
ñòðîêå ðàçâåðòêè â ïîëíîé ïîëîñå ÷àñòîò 6 ÌÃö è ïîçâîëÿåò âîñïðîèçâîäèòü íîðìàëüíîå ÷åðíî-áåëîå èçîáðàæåíèå íà ýêðàíàõ ÷åðíî-á
èçîáðàæåíèÿ. Äîñòàòî÷íî ïåðåäàâàòü ëþáûå äâà èç íèõ, à òðåòèé âîññòàíàâëèâàòü â ïðèåìíèêå ïóòåì âû÷èòàíèÿ ïåðåäàííûõ ïð
ïîëÿðíîñòè ñèãíàëîâ. Â   Âî âñåõ ñèñòåìàõ öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ ïðèíÿòî ïåðåäàâàòü «êðàñíûé» ÅR è «ñèíèé» ÅB ïåðâè÷íûå ñè
êðàñíûì öâåòàì óäàåòñÿ ñîêðàòèòü äî 1...1,5 ÌÃö. Â   «Çåëåíûé» ïåðâè÷íûé ñèãíàë âîññòàíàâëèâàåòñÿ â ïðèåìíèêå: Â   Â Â Â
ñèãíàë ÅY ñîäåðæèò ïîëíóþ èíôîðìàöèþ î ÿðêîñòè ïåðåäàâàåìîãî îáúåêòà, èç ñèãíàëîâ ÅR è ÅB ýòà èíôîðìàöèÿ èñêëþ÷àåòñÿ, è ï
0,59ÅG - Î,11ÅB; Â Â Â Â Â Â Â Â EB-Y = ÅB - ÅY = - 0,30ÅR - O,59ÅG +Î,89ÅB; Â   Ñóùåñòâåííîå äîñòîèíñòâî öâåòîðàçíîñòíû
ó÷àñòêîâ èçîáðàæåíèÿ (êîãäà ÅR = ÅG = ÅB) ýòè ñèãíàëû èìåþò íóëåâûå çíà÷åíèÿ (ER-Y = EB-Y = 0); ïðè ïåðåäà÷å ñëàáîîêðàø
ìàëû. Â   Òàêèì îáðàçîì, ñèãíàë èçîáðàæåíèÿ öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ ôîðìèðóåòñÿ èç øèðîêîïîëîñíîãî ñèãíàëà ÿðêîñòè ÅY è äâóõ ö
ñèãíàëîâ, ïîêàçàíà íà ðèñ. 1. Ñèìâîëîì È îáîçíà÷åíû èíâåðòîðû, èçìåíÿþùèå ïîëÿðíîñòü ïåðâè÷íûõ ñèãíàëîâ íà ïðîòèâîïîëîæíóþ. Äëÿ â
ðåçèñòîðà ïîäîáðàòü ñëåäóþùèì îáðàçîì: Â Â Â Â r4 / (r1 + r4) = 0,30 Â Â Â Â r4 / (r2 + r4) = 0,59 Â Â Â Â r4 / (r3 + r4) = 0,11
r8 / (r6 + r8) = 0,59 Â Â Â Â r8 / (r7 + r8) = 0,11 Â   Â Â Â Â r12 / (r9 + r12) = 0,30 Â Â Â Â r12 / (r10 + r12) = 0,59 Â Â Â Â r
= 0,89 Â   Â ïðèåìíèêå ñ ïîìîùüþ àíàëîãè÷íûõ ìàòðè÷íûõ cxem ñíà÷àëà èç ñèãíàëîâ ER-Y è EB-Y ôîðìèðóåòñÿ öâåòîðàçíîñòíûé ñè
è ñèãíàëà ÿðêîñòè âîññòàíàâëèâàþòñÿ òðè ïåðâè÷íûõ ñèãíàëà èçîáðàæåíèÿ: ER = ER-Y - Å ó; EG = EG-Y - ÅÓ; EB = EB-Y - Å
Óïëîòíåíèå ñïåêòðà ñèãíàëà ÿðêîñòè Â   Ñèãíàë ÿðêîñòè ÅÓ, êàê áûëî óêàçàíî âûøå, çàíèìàåò âñþ ïîëîñó ÷àñòîò (6 ÌÃö), îòâåäå
óïëîòíÿåòñÿ, ò. å. èíôîðìàöèÿ î öâåòå ïåðåäàåòñÿ âíóòðè ýòîãî ñïåêòðà, ïóòåì ââåäåíèÿ â íåãî ïîäíåñóùèõ ÷àñòîò, ìîäóëèðîâàííûõ
âîçíèêàþò âçàèìíûå ïîìåõè, äëÿ îñëàáëåíèÿ êîòîðûõ ïðèìåíÿåòñÿ öåëûé ðÿä ñïåöèàëüíûõ ìåð. Îäíà èç íèõ áûëà ðàññìîòðåíà âûøå -
áëèæå ê âåðõíåé ãðàíè÷íîé ÷àñòîòå ñïåêòðà ñèãíàëà ÿðêîñòè. Ïîñêîëüêó âûñøèå ÷àñòîòû òåëåâèçèîííîãî ñèãíàëà ñîîòâåòñòâóþ
ìåëêîñòðóêòóðíîé ñöåíå. Â   Âûáîð ÷àñòîò ïîäíåñóùèõ è ïåðåäà÷à öâåòîðàçíîñòíûõ ñèãíàëîâ Â   Â ñèñòåìå ÑÅÊÀÌ ÷àñòîòû ïîäíå
4,406 ÌÃö; f0B = 4,25 ÌÃö. Â   ×àñòîòíî-ìîäóëèðîâàííûå ïîäíåñóùèå f0R è f0B ïåðåäàþòñÿ íå îäíîâðåìåííî, à ïî÷åðåäíî, ÷åðåç ñòðîê
öâåòíîñòè - ëèáî f0R, ëèáî f0B (ðèñ. 2). Â   Ïîñëåäîâàòåëüíàÿ ïåðåäà÷à ïîäíåñóùèõ ïîçâîëÿåò ïî÷òè âäâîå (ïî ñðàâíåíèþ ñ èõ îäíîâ
çíà÷èòåëüíîìó ñíèæåíèþ óðîâíÿ âçàèìíûõ ïîìåõ. Ïîñêîëüêó ïîäíåñóùèå ÷àñòîòû f0R è f0B ïåðåäàþòñÿ íå îäíîâðåìåííî, à ïî÷åðåäíî, òî
ýêñïëóàòàöèè ïîêàçàë, ÷òî îïòèìàëüíûå óñëîâèÿ ïîìåõîçàùèùåííîñòè äëÿ «êðàñíîãî» è «ñèíåãî» ñèãíàëîâ öâåòíîñòè íåîäèíàêîâû. Ïî
156,25 êÃö). Â   Ôàçà (ïîëÿðíîñòü) ïîäíåñóùèõ îò ïîëÿ ê ïîëþ è â êàæäîé òðåòüåé ñòðîêå ðàçâåðòêè ïðèíóäèòåëüíî èçìåíÿåòñÿ íà
Äëÿ äàëüíåéøåãî ïîâûøåíèÿ ïîìåõîóñòîé÷èâîñòè ñèãíàëîâ öâåòíîñòè è óëó÷øåíèÿ ñîâìåñòèìîñòè öâåòîðàçíîñòíûå ñèãíàëû äî ìîäóë
èñïîëüçóåòñÿ öâåòîðàçíîñòíûé ñèãíàë DR= - 1,9ÅR-Y, à äëÿ ìîäóëÿöèè ïîäíåñóùåé f0B: öâåòîðàçíîñòíûé ñèãíàë DB = 1,5ÅB-Y. Ñ
è ÅB-Y. Â   Íîìèíàëüíûå çíà÷åíèÿ äåâèàöèè ÷àñòîò ïîäíåñóùèõ, îïðåäåëÿåìûå ðàçìàõàìè ìîäóëèðóþùèõ ñèãíàëîâ â ñòðîêàõ ñ ñèãíà
ïîäíåñóùèõ ñèãíàëîâ öâåòíîñòè íå ïðåâûøàåò 3,0 ÌÃö (ñì. ðèñ. 2). Â   Íèçêî÷àñòîòíûå è âûñîêî÷àñòîòíûå ïðåäûñêàæåíèÿ Â
DB) äî ìîäóëÿöèè ïîäâåðãàþòñÿ íèçêî÷àñòîòíûì ïðåäûñêàæåíèÿì, ò. å èñêóññòâåííîìó ïîäúåìó óðîâíÿ èõ âûñîêî÷àñòîòíûõ ñîñòàâëÿ
ïîìåõîóñòîé÷èâîñòè ñèñòåìû, îäíàêî â îòäåëüíûå ìîìåíòû âðåìåíè (íàïðèìåð, ïðè ïåðåäà÷å âåðòèêàëüíûõ öâåòîâûõ ïåðåõîäîâ) ïðèâîä
CEKAM-III óñòàíîâëåíû ïðåäåëüíûå çíà÷åíèÿ äåâèàöèè: 350 è -500 êÃö â ñòðîêå ñ ñèãíàëîì DR; 500 è -350 êÃö â ñòðîêå ñ ñèãíà
íàïðàâëåííîé íà ïîâûøåíèå ïîìåõîóñòîé÷èâîñòè ñèñòåìû öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ è ñíèæåíèå çàìåòíîñòè ïîìåõè îò ïîäíåñóùèõ íà ÷åðíî-á
ïðîïóñêàåòñÿ ÷åðåç ôèëüòð ñ àìïëèòóäíî-÷àñòîòíîé õàðàêòåðèñòèêîé, ïîêàçàííîé íà ðèñ. 3. Â   Â ðåçóëüòàòå âûñîêî÷àñòîòíûõ ïð
4286 êÃö (ëåæàùåé ìåæäó f0R è f0Â) ñòàíîâèòñÿ íàèìåíüøèì (îêîëî 23% îò ðàçìàõà ñèãíàëà ÿðêîñòè); ïðè óâåëè÷åíèè äåâèàöè
çàäåðæêå ñèãíàëà öâåòíîñòè Â   Îñíîâíûì íåäîñòàòêîì ñèñòåìû CEKAM-III ÿâëÿåòñÿ îòñóòñòâèå «ñèíåãî» ñèãíàëà öâåòíîñòè â
ïðèåìíèêà öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ âêëþ÷àåòñÿ ýëåìåíò ïàìÿòè (ëèíèÿ çàäåðæêè íà äëèòåëüíîñòü îäíîé ñòðîêè ðàçâåðòêè), áëàãîäà
âòîðîé ñèãíàë öâåòíîñòè ÅB-Y, ïðàâäà, ïîâòîðÿþùèé èíôîðìàöèþ î öâåòå ïðåäûäóùåé ñòðîêè. Ïîñëåäíåå îáñòîÿòåëüñòâî, îäíàêî, íå
ñèãíàëà ÿðêîñòè è îáîèõ ñèãíàëîâ öâåòíîñòè ïðîèçâîäèòñÿ â êàæäîé ñòðîêå ðàçâåðòêè), òàê êàê â ñèëó îãðàíè÷åííîé ðàçðåøàþ
âîñïðèíèìàåòñÿ óñðåäíåííûì. Íà ðèñ. 4 ïîÿñíÿåòñÿ ïðèíöèï çàäåðæêè ñèãíàëîâ öâåòíîñòè (äëÿ ÷åòûðåõ ñòðîê ðàçëîæåíèÿ).   Â   Ñ
Â-Ó.   Â êàíàë R-Ó äîëæåí ïîñòóïàòü òîëüêî «êðàñíûé» öâåòîðàçíîñòíûé ñèãíàë, ïðè÷åì â îäíîé ñòðîêå íåïîñðåäñòâåííî (ïðÿìîé ñèã
«ñèíèé» öâåòîðàçíîñòíûé ñèãíàë äîëæåí ïîñòóïàòü â êàíàë Â-Ó. Íåîáõîäèìûå äëÿ ýòîãî ïåðåêëþ÷åíèÿ âõîäîâ êàíàëîâ R-Ó è Â-Ó ïð
ñèãíàëû öâåòíîñòè íå áóäóò ïîïàäàòü â «ñâîè» êàíàëû, ÷òî ïðèâåäåò ê íåäîïóñòèìûì èñêàæåíèÿì öâåòà.   Äëÿ îáåñïå÷åíèÿ êîððå
III ââîäÿòñÿ ñèãíàëû öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè, èëè, êàê èõ åùå íàçûâàþò, ñèãíàëû îïîçíàâàíèÿ öâåòà. Îíè ïåðåäàþòñÿ âî âðåìÿ êà
ñòðîê, à èìåííî: ñ 7-é ïî 15-þ â íå÷åòíîì ïîëå è ñ 320-é ïî 328-þ â ÷åòíîì ïîëå ðàçâåðòêè (ðèñ. 5à). Â   Ñèãíàëû öâåòîâîé ñèíõðîíèçà
f0Â ìîäóëèðîâàííûõ ïî ÷àñòîòå ñïåöèàëüíî ñôîðìèðîâàííûìè òðàïåöåèäàëüíûìè èìïóëüñàìè öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè dR è dB (ðèñ. 5á
÷òîáû â òå÷åíèå áîëüøåé ÷àñòè ñòðî÷íîãî èíòåðâàëà (ñîîòâåòñòâóþùåãî äåéñòâèþ âåðøèíû èìïóëüñà) äåâèàöèÿ ïîäíåñóùåé ñîî
ïîëÿðíîñòè. Òàêèì îáðàçîì, ïðè ïåðåäà÷å âåðøèí èìïóëüñîâ dR äåâèàöèÿ ïîäíåñóùåé ”fR = 350 êÃö, à ïðè ïåðåäà÷å âåðøèí èìïóëü
ïîäíåñóùèõ ïëàâíî èçìåíÿþòñÿ îò 0 äî +350 è -350 êÃö ñîîòâåòñòâåííî. Ñïåêòð ÷àñòîò ñèãíàëîâ öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè çàíèìàåò ï
0,35 = 4,756 ÌÃö. Óñðåäíåííàÿ ôîðìà ÷àñòîòíî-ìîäóëèðîâàííûõ ñèãíàëîâ öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè è ðàçëè÷èå èõ ðàçìàõîâ â «êðàñíî
ïðåäûñêàæåíèè (ðàçìàõ ñèãíàëîâ íà ÷àñòîòàõ, ðàñïîëîæåííûõ áëèæå ê ñðåäíåé ÷àñòîòå íàñòðîéêè ôèëüòðà 4,286 ÌÃÖ, îñëàáëÿ

ïîêàçàíà óïðîùåííàÿ ñòðóêòóðíàÿ ñõåìà óñòðîéñòâà ôîðìèðîâàíèÿ ïîëíîãî òåëåâèçèîííîãî ñèãíàëà ñèñòåìû ÑÅÊÀÌ, íàçûâàåìîãî êîäè
øèðèíå âåðòèêàëüíûõ ïîëîñ, ñëåâà íàïðàâî: áåëîé (ñìåñü öâåòîâ R, G, Â), æåëòîé (ñìåñü öâåòîâ R è G), ãîëóáîé (ñìåñü öâåòîâ G
Â   Ïðè ïåðåäà÷å òàêîãî (êàê è ëþáîãî äðóãîãî) èçîáðàæåíèÿ íà âûõîäå ïåðåäàþùåé êàìåðû ôîðìèðóþòñÿ òðè ïåðâè÷íûõ ñèãíàëà, ï
å. äëÿ áåëîé ïîëîñû óñòàíàâëèâàåòñÿ ER = EG = EB) , à çàòåì â ãàììà-êîððåêòîðàõ ïîäâåðãàþòñÿ íåëèíåéíûì ïðåäûñêàæåíèÿì, ïð
ãàììà-êîððåêöèè ïåðâè÷íûå ñèãíàëû ïðèíÿòî îáîçíà÷àòü øòðèõîì: E'R, Å'G è Å'B. Ôîðìû ýòèõ ñèãíàëîâ â ïðåäåëàõ àêòèâíîé ÷àñòè
ñèãíàëà îïðåäåëÿåòñÿ ñîîòâåòñòâåííî íàëè÷èåì èëè îòñóòñòâèåì îñíîâíîãî öâåòà â ñîñòàâå öâåòíîé ïîëîñû èçîáðàæåíèÿ, ÷òî âîïëîùà
è Â Â E'B = 0 è ò. ä. Â   Èç ïåðâè÷íûõ ñèãíàëîâ â ìàòðè÷íîé ñõåìå Ì (ñì. ðèñ. 6) ôîðìèðóþòñÿ ñèãíàë ÿðêîñòè   Â   Â Â Â Â Â Â Â
öâåòîðàçíîñòíûå ñèãíàëû   Â   Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â E'R-Y = 0,70E'R - 0,59E'G - 0,11E'B   Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â
êîòîðûå çàòåì ïðåîáðàçóþòñÿ â ñèãíàëû   Â   Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â D'R = -1,9 E'R-Y   Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â D'B =
óðîâíè äëÿ êàæäîé öâåòíîé ïîëîñû èçîáðàæåíèÿ îïðåäåëåíû â ñîîòâåòñòâèè ñ ïðèâåäåííûìè âûøå ñîîòíîøåíèÿìè. Íàïðèìåð, äëÿ æåë
Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â D'R = -1,9 · 0,11 H -0,21; Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â E'R-Y = 0,70 · 1 - 0,59 · 1 - 0,11 · 0 = 0,11; Â Â Â Â Â Â Â
1 + 0,89 · 0 = -0,89;   Â Â Â Â Â Â Â Â Â Â D'B = 1,5 · (-0,89) H -1,33. Â   Èç ðèñ. 7ä âèäíî, ÷òî âçàèìíîå ðàñïîëîæåíèå âîñüìè öâ
 Â ôèëüòðàõ íèçêî÷àñòîòíûõ ïðåäûñêàæåíèé ÔÍÏ (ñì. ðèñ. 6) óðîâíè âûñîêî÷àñòîòíûõ ñîñòàâëÿþùèõ ñèãíàëîâ D'R è D'B ïîâûøàþò
ñèãíàëîâ (öâåòîâûõ ïåðåõîäàõ) ïîÿâëÿþòñÿ ñâîåîáðàçíûå âûáðîñû íàïðÿæåíèÿ, êîòîðûå ìîãóò ïî÷òè âòðîå ïðåâûñèòü ïåðâîíà÷àëüíû
D'B à òàêæå ââåäåííûå â èõ ñîñòàâ íà ñóììàòîðàõ Ñ1 è Ñ2 ñèãíàëû öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè dR è dB (ñì. ðèñ. 6) äî ìîäóëÿöèè ïî
D'B, dR, dB) ÷åðåç ýëåêòðîííûé êîììóòàòîð ÝÊ1 ïîñòóïàþò íà ÷àñòîòíûé ìîäóëÿòîð ×Ì. Ýëåêòðîííûé êîììóòàòîð ÝÊ1 ïîî÷åðåäíî (÷åð
ïîñëåäîâàòåëüíîñòè íà ÷àñòîòíûé ìîäóëÿòîð ÷åðåç ýëåêòðîííûé êîììóòàòîð ÝÊ2 ïîäàþòñÿ ñîîòâåòñòâóþùèå ïîäíåñóùèå f0R èëè f0E
(ñì. ðèñ. 6) ÔÈ, êîòîðûé èçìåíÿåò ôàçó ñèãíàëà íà ïðîòèâîïîëîæíóþ (íà 180°) â êàæäîì âòîðîì ïîëå è êàæäîé òðåòüåé ñòðîêå ðàçâå
ïåðåäà÷è ñòðî÷íûõ è êàäðîâûõ ñèíõðîèìïóëüñîâ, ñèãíàë öâåòíîñòè ïîäàåòñÿ íà ñóììàòîð Ñ4 äëÿ ñëîæåíèÿ ñ ñèãíàëîì ÿðêîñòè E'Y
âûñîêî÷àñòîòíûõ ïðåäûñêàæåíèé ðàçìàõ ñèãíàëîâ öâåòíîñòè ñòàíîâèòñÿ çàâèñèìûì îò ÷àñòîòû. Ôîðìà ïîãðàíè÷íûõ âûñîêî÷àñòîò
âèäíî îáðàçîâàíèå â ðåçóëüòàòå äåéñòâèÿ öåïè ÏÏ, ñâîåîáðàçíîãî ïî ïîäíåñóùåé ó÷àñòêà ìåæäó ñòðîêàìè, ïðåäíàçíà÷åííîãî äëÿ ðàçìåù
ðèñ. 8ä. Îíà ïðåäñòàâëÿåò ñîáîé ñòóïåíüêè óðîâíåé ñèãíàëà ÿðêîñòè, íà êîòîðûõ ðàçìåùåíû ïàêåòû ïðåäûñêàæåííûõ ÷àñòîòíî-ìîäó
ê ñóììàòîðó Ñ4 ñ íåêîòîðûì çàïàçäûâàíèåì (íà 0,3...0,9 ìêñ) ïî îòíîøåíèþ ê ñèãíàëó ÿðêîñòè. Äëÿ ñîâìåùåíèÿ âî âðåìåíè ñèãíàëîâ ÿð
ìêñ (ñì. ðèñ. 6), ïðåäñòàâëÿþùàÿ ñîáîé ñòåðæåíü èç èçîëÿöèîííîãî ìàòåðèàëà, íà ïîâåðõíîñòü êîòîðîãî íàêëååíà ìåäíàÿ ôîëüãà èëè
ïåðåõîäíûìè ïðîöåññàìè â èíäóêòèâíî-åìêîñòíûõ ÿ÷åéêàõ, îáðàçîâàííûõ ðàñïðåäåëåííûìè èíäóêòèâíîñòüþ îáìîòêè è åìêîñòüþ ìåæäó
ñèãíàëà, íåîáõîäèìî íàãðóæàòü íà ñîïðîòèâëåíèÿ, ðàâíûå âîëíîâîìó. Â   Îñîáåííîñòè ñèñòåì öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ HTCK è ÏÀË Â
êîìïîíåíòà. Â ýòîé ñèñòåìå, òàê æå, êàê è â ñèñòåìå ÑÅÊÀÌ, èíôîðìàöèÿ î öâåòå ïåðåäàåòñÿ âíóòðè ñïåêòðà ñèãíàëà ÿðêîñòè í
êàæäîé ñòðîêå ðàçâåðòêè, ïðè÷åì áåç ðàñøèðåíèÿ ïîëîñû ÷àñòîò, çàíèìàåìîé ñèãíàëîì öâåòíîñòè â ñïåêòðå ñèãíàëà ÿðêîñòè. Ýò
÷àñòîòó fC, íî ñäâèíóòû äðóã îòíîñèòåëüíî äðóãà ïî ôàçå íà 90°. Â   Êâàäðàòóðíûé ìîäóëÿòîð ñîñòîèò èç äâóõ áàëàíñíûõ ìîäóëÿò
90°) è îäèí èç öâåòîðàçíîñòíûõ ñèãíàëîâ, E'J, èëè E'Q, ñòðóêòóðà êîòîðûõ ïî ñðàâíåíèþ ñ ñèãíàëàìè E'R-Y è E'B-Y íåñêîëüêî èçìå
Â Â Â Â Â Â Â E'Q = 0,48E'R-Y +O,4127E'B-Y.   Áàëàíñíûé ìîäóëÿòîð óñòðîåí òàêèì îáðàçîì, ÷òî ñèãíàë íà åãî âûõîäå (U1 èëè U
ïîäíåñóùåé ÷àñòîòû áàëàíñíûì ìîäóëÿòîðîì ïîäàâëÿþòñÿ. Ïðèìåíåíèå òàêèõ ìîäóëÿòîðîâ ðàçêî ñíèæàåò ïîìåõè îò ïîäíåñóùèõ íà ÷åðíî-
UC. Ïîñêîëüêó ñèãíàëû U1 è U2 ñäâèíóòû ïî ôàçå íà 90° (ðèñ. 10á), òî ïîëíûé ñèãíàë öâåòíîñòè îïðåäåëÿåòñÿ ãåîìåòðè÷åñêîé ñó
èç íèõ ïî ôàçå. Â   Ïðè ïåðåäà÷å ÷åðíî-áåëûõ ó÷àñòêîâ èçîáðàæåíèÿ öâåòîðàçíîñòíûå ñèãíàëû E'R-Y è E'B-Y, êàê èçâåñòíî, ðàâ
Â Â Â UC = 0. Â   Ïðè ïåðåäà÷å îêðàøåííûõ ó÷àñòêîâ ñèãíàëû U1 è U2 ïðèîáðåòàþò îïðåäåëåííûå çíà÷åíèÿ, ïðè÷åì òåì áîëüøèå,
UC çàâèñèò îò ñîîòíîøåíèÿ ìåæäó àìïëèòóäàìè ñèãíàëîâ U1 è U2, ò. å. ïåðåäàåò èíôîðìàöèþ î ïðåîáëàäàþùåì öâåòîâîì òîíå. Â   Ñ
êîòîðûé ïðåäâàðèòåëüíî ââåäåíû ãàñÿùèå è ñèíõðîíèçèðóþùèå èìïóëüñû. Äàëåå ïîëó÷åííûé â ñóììàòîðå Ñ2 ïîëíûé òåëåâèçèîííûé
ïðèåìíèêå ïîäàâëåííàÿ ïîäíåñóùàÿ âîññòàíàâëèâàåòñÿ. Ïðè ýòîì íåîáõîäèìî, ÷òîáû âîññòàíîâëåííàÿ ïîäíåñóùàÿ ñ âûñîêîé òî÷íîñòüþ ñ
ñèãíàëîâ öâåòîâîé ñèíõðîíèçàöèè. Îíè ïåðåäàþòñÿ âî âðåìÿ êàæäîãî ñòðî÷íîãî ãàñÿùåãî èìïóëüñà ïîñëå ñèíõðîíèçèðóþùåãî èìïóëüñ
(ðèñ. 11). Ôàçà ýòèõ êîëåáàíèé ñîîòâåòñòâóåò ôàçå Æ ñèãíàëà UÑ â êàæäîé ñòðîêå ðàçâåðòêè. Â   Ñèãíàëû öâåòîâîé ñèíõðî
öâåòîðàçíîñòíûõ ñèãíàëîâ. Â   Â Ñèñòåìà ÏÀË, ïðèíÿòàÿ â êà÷åñòâå ñòàíäàðòíîé âåùàòåëüíîé ñèñòåìû öâåòíîãî òåëåâèäåíèÿ â
Â Â ñèñòåìå ÏÀË òàêæå ïðèìåíÿåòñÿ êâàäðàòóðíûé ìåòîä ìîäóëÿöèè ïîäíåñóùåé öâåòîðàçíîñòíûìè ñèãíàëàìè, íî ôàçà îäíîé èç êâàä
êîòîðûå ïðè êâàäðàòóðíîé ìîäóëÿöèè íåèçáåæíû è ÿâëÿþòñÿ îñíîâíûì íåäîñòàòêîì ñèñòåìû ÍÒÑÊ.