• •¦

¤¿ •ÁµÅ½·Ä¹º ˆÁ³¿ ¼µ Ä¯Ä»¿ «•Á³±ÃÄ®Á¹¿ ¹ÃÄ¿À¿¯·Ã·Â º±¹ •À¹Ä®Á·Ã·Â ¦¬Ã¼±Ä¿Â (• •¦)», ±Æ¿Á¬ ÃÄ· ´·¼¹¿ÅÁ³¯± µ½ÌÂ ½
¿¼Î½Å¼¿ Ä¯Ä»¿, Ä¿ ¿À¿¯¿ ¸± -Çµ¹ Ä·½ ±Á¼¿´¹ÌÄ·Ä± Ä·Â À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã·Â º±¹ µÀ¹Ä®Á·Ã·Â Ä¿Å ·»µºÄÁ¿¼±³½·Ä¹º¿Í (—/œ) Æ
Ä·Â ¼·-¹¿½¯¶¿ÅÃ±Â ±ºÄ¹½¿²¿»¯±Â. ¤¿ •Á³±ÃÄ®Á¹¿ ±ÅÄÌ, µ¾¿À»¹Ã¼-½¿ ¼µ µ¾µ¹´¹ºµÅ¼-½± ÌÁ³±½± º±¹ »¿³¹Ã¼¹º¬ ÀÁ¿³Á-
À±Á¿Ç® ÅÀ·ÁµÃ¹Î½ À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã·Â º±¹ µ»-³Ç¿Å ³¹± Ì»¿ÅÂ Ä¿ÅÂ ÄÍÀ¿ÅÂ ·»µºÄÁ¿»¿³¹ºÎ½, ·»µºÄÁ¿½¹ºÎ½ º±¹ Ä·»µÀ¹º¿¹½É½¹±
ÅÀ¬ÁÇ¿Å½ ® ¸± ÅÀ¬Á¾¿Å½ ¼µ»»¿½Ä¹º¬ ÃÄ·½ šÍÀÁ¿.

šÍÁ¹¿Â ÃÄÌÇ¿Â Ä¿Å ÀÁ¿³Á¬¼¼±Ä¿Â µ¯½±¹ ½± ÀÁ¿ÃÆ-Áµ¹ Ä· ´Å½±ÄÌÄ·Ä± ÃÄ¿½ ‘½¬´¿Ç¿ ¦¿Á-± ½± ½±²±¸¼¹ÃÄµ¯ º±¹ ½±
EÁ³±ÃÄ·Á¯É½ Ä·Â •»»¬´¿Â À¿Å µ¯½±¹ ±Á¼Ì´¹¿ ³¹± Ä·½ À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã· º±¹ Ä¿½ -»µ³Ç¿ Ä¿Å ·»µºÄÁ¿»¿³¹º¿Í, ·»µºÄÁ¿½¹º¿Í º±
µ¾¿À»¹Ã¼¿Í, ´¯½¿½Ä±Â -ÄÃ¹ ¬¼µÃ· ÀÁÌÃ²±Ã· Ã' Ì»¿ÅÂ Ä¿ÅÂ Æ¿Áµ¯Â º±¹ µÀ¹Çµ¹Á®Ãµ¹Â Ä·Â šÍÁ¿Å ÃÄ¹Â ÅÀ·ÁµÃ¯µÂ Ä¿
-Ç¿Å½ Ä· ´Å½±ÄÌÄ·Ä± À±Á¿Ç®Â ÅÀ·ÁµÃ¹Î½ Ãµ Ì»¿ Ä¿ Æ¬Ã¼± Ã±´¹¿ÃÅÇ½¿Ä®ÄÉ½ (¼-ÇÁ¹ 1GHz), ¼¹ºÁ¿ºÅ¼¬ÄÉ½ (1-30G
(»=1.3¼m º±¹ 1.55¼m). ¤¿ ”¯ºÄÅ¿ µ»-³Çµ¹ º±¹ À¹ÃÄ¿À¿¹µ¯ Å»¹º¬ º±¹ ÃÅÃÄ®¼±Ä± ¼µ ²¬Ã· Ä± ÀÁÌÄÅÀ± •• Ä·Â •ÅÁÉÀ±Êº®Â
ÃÅÃºÅ-Â, ÃÅÃºÅ-Â ÆÉÄ¹Ã¼¿Í, ´-ºÄµÂ TV, ÃÅÃºÅ-Â À»·Á¿Æ¿Á¹º®Â, ÃÅÃºÅ-Â ISM, º¹½·Ä®ÁµÂ, ÃÅÃºÅ-Â À»¿®³·Ã·Â,
¿¹¿³-½µ¹µÂ ÀÁ¿ÊÌ½ÄÉ½ À¿Å ÅÀ¿ÇÁµ¿Í½Ä±¹ ½± ÀµÁ¬Ã¿Å½ ±ÀÌ »µ¹Ä¿ÅÁ³¹º¿ÍÂ µ»-³Ç¿ÅÂ À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã·Â.

œµÄ¬ ±ÀÌ ´¹µÁµÍ½·Ã· ÄÉ½ ¬¼µÃÉ½ º±¹ ¼µ³¬»·Â -ºÄ±Ã·Â ±½±³ºÎ½ µ»-³Ç¿Å º±¹ À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã·Â Ä¿Å —/œ Æ¬Ã¼±Ä¿Â ÃÄ·½ š
´·¼¹¿ÅÁ³¿Í¼µ½¿ •Á³±ÃÄ®Á¹¿ ½± µ¯½±¹ À»®ÁÉÂ µ¾¿À»¹Ã¼-½¿, µ¾µ¹´¹ºµÅ¼-½¿ º±¹ º±Ä±ÁÄ¹Ã¼-½¿ ÃÄ·½ µÀ¹®Á·Ã· Ä¿Å
±½¬³º· Ä·Â µÀ¹Ä®Á·Ã·Â Ä¿Å Æ¬Ã¼±Ä¿Â ÀÁ¿ºÍÀÄµ¹ ±ÀÌ Ä·½ ±Àµ»µÅ¸-ÁÉÃ· ÄÉ½ º¹½·ÄÎ½ µÀ¹º¿¹½É½¹Î½ ÃÄ·½ šÍÀÁ¿, Ä·½
º¹½·Ä®Â Ä·»µÆÉ½¯±Â 3·Â ³µ½µ¬Â, Ä·½ À±Á¿ÅÃ¯± À¿»Å¬Á¹¸¼É½ Á±´¹¿Ä·»µ¿ÀÄ¹ºÎ½ ÃÄ±¸¼Î½, º±¸ÎÂ º±¹ Ä·½ µÀ¹µ¯¼µ½·
¶µÍ¾µÉ½ Ã·¼µ¯¿Å-ÀÁ¿Â-Ã·¼µ¯¿ º±¹ Ã·¼µ¯¿Å-ÀÁ¿Â-À¿»»±À»¬ Ã·¼µ¯±. — Ì»· ÄµÇ½¿»¿³¹º® ±½¬ÀÄÅ¾· ÃÄ¿ ÇÎÁ¿ ÄÉ½ Ä
Ä¿Å Æ¬Ã¼±Ä¿Â (spectrum monitoring) Ä¿Å»¬Ç¹ÃÄ¿½ ¼-ÇÁ¹ Ä± 40GHz. ‘ºÌ¼·, µ¯½±¹ ³µ½¹º¬ ±À¿´µºÄÌ ÌÄ¹ ¿¹ ±ÃÍÁ¼±ÄµÂ ÅÀ
¼¹± ¹´¹±¯ÄµÁ·, ÀÁ±¼±Ä¹º¬ ¼¿½±´¹º® ÀÁÌº»·Ã·, ÄÌÃ¿ Ãµ µÀ¯Àµ´¿ º±½¿½¹Ã¼Î½-ÀÁ¿ÄÍÀÉ½, ÌÃ¿ º±¹ Ãµ ½¿¼¿¸µÄ¹ºÌ À»±¯Ã¹¿
ÃÅ¼²¬»µ¹ ¿ÅÃ¹±ÃÄ¹º¬ º±¹ Ãµ ±ÅÄ® Ä·½ º±ÄµÍ¸Å½Ã·.

¤¿ •Á³±ÃÄ®Á¹¿ ¸± µ¯½±¹ Ãµ ¸-Ã· ½± ±À¿º±»ÍÀÄµ¹, ½± º±Ä±³Á¬Æµ¹ º±¹ ½± ±½±»Íµ¹ µºÀ¿¼À-Â Á±´¹¿ÃÅÇ½¿Ä®ÄÉ½. ¤¿ ºÁ¹Á
Ä· ´¹±Çµ¯Á¹Ã· Ä¿Å Æ¬Ã¼±Ä¿Â µ¯½±¹ · ±À¿ÆÅ³® ÄÉ½ Á±´¹¿-À±Áµ¼²¿»Î½ ¼µÄ±¾Í ³µ¹Ä¿½¹¬ Ä¿À¿¸µÄ·¼-½É½ À¿¼ÀÎ½.
º¬À¿¹¿Â À¿¼ÀÌÂ »µ¹Ä¿ÅÁ³µ¯ ÇÉÁ¯Â ¬´µ¹± ® À±Á±²±¯½µ¹ Ä± ÌÁ¹± À¿Å Ä¿Å ¸-Äµ¹ · ¬´µ¹¬ Ä¿Å (À.Ç. Ãµ ¹ÃÇÍ µ¾Ì´¿Å ® ÃÄ·
ÀÁ¿º±»µ¯ ÀÁ¿²»®¼±Ä± Ãµ ¬»»± ÃÅÃÄ®¼±Ä±. ¤ÌÄµ, ¿ À¿¼ÀÌÂ ±ÅÄÌÂ ¸± ÀÁ-Àµ¹ ½± µ½Ä¿À¹ÃÄµ¯-Ä±ÅÄ¿À¿¹·¸µ¯ º±¹ µ¯Äµ ½
±À±»¿¹Æ® Ä¿Å ÀÁ¿²»®¼±Ä¿Â, µ¯Äµ ½± ³¯½µ¹ µ¹®³·Ã· ÎÃÄµ ½± µÀ¹²»·¸¿Í½ ¿¹ º±Ä¬»»·»µÂ ºÅÁÎÃµ¹Â, ±½¬»¿³± ¼µ Ä·½ Àµ

•ºÄÌÂ ±ÀÌ Ä± ±½ÉÄ-ÁÉ, Ä± ÃÅÃÄ®¼±Ä± ¡±´¹¿µÀ¹º¿¹½É½¹Î½ ¸± ÀÁ-Àµ¹ ½± ÃÅ¼¼¿ÁÆÎ½¿½Ä±¹ ¼µ Ä± ÌÁ¹± ·»µºÄÁ¿¼±³½·Ä¹º
¿À¿¹±´®À¿Äµ ¬»»· ·»µºÄÁ¹º® ÃÅÃºÅ®, ÃÍ¼ÆÉ½± ¼µ Ä·½ ¿´·³¯± 89/336/•Ÿš [6], À¿Å º±¸¿Á¯¶µ¹ Ä·½ ·»µºÄÁ¿¼±³½·Ä¹º® ÃÅ
ÃÅÃºÅÎ½. •À¹À»-¿½, · ÃÄ¬¸¼· Ä·Â ±ºÄ¹½¿²¿»¯±Â ÄÉ½ À¿¼ÀÎ½ ¸± ÀÁ-Àµ¹ ½± ÃÅ¼¼¿ÁÆÎ½µÄ±¹ ¼µ Ä± ÌÁ¹± -º¸µÃ·Â ³¹± Ä¿
¿Á¯¶¿½Ä±¹ ÃÄ·½ •ÅÁÉÀ±Êº® ¿´·³¯± [7], ® Ä± ±½Ä¯ÃÄ¿¹Ç± ÌÁ¹± Ä¿Å ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Rad
Protection) [8].

£Å½¿È¯¶¿½Ä±Â, ³¹± º¬¸µ ÄÍÀ¿ ¡±´¹¿ÃÅÃÄ®¼±Ä¿Â, ÃÅ¼ÀµÁ¹»±¼²±½¿¼-½·Â Ä·Â Á±´¹¿ÆÉ½¯±Â º±¹ Ä·»µÌÁ±Ã·Â (±½±»¿³¹º®
º±»É´¹±º®Â), µ¯Äµ ÅÀ¬ÁÇ¿Å½ •ÅÁÉÀ±Êº¬ ÀÁÌÄÅÀ± (••) µ¯Äµ ÀÁ¿µÄ¿¹¼¬¶¿½Ä±¹ (±½ ÀÁÌºµ¹Ä±¹ ³¹± ½-¿ ÃÍÃÄ·¼±) ±ÀÌ Ä¿½
-³ºÁ¹Ã·Â-È®Æ¹Ã·Â ±ÀÌ Ä¹Â ÇÍÁµÂ ¼-»·. ¤± ÀÁÌÄÅÀ± ±ÅÄ¬ ÀÁ¿²»-À¿Å½ ¼µ»ÀÄ¿¼-Áµ¹± Ì»± Ä± Ç±Á±ºÄ·Á¹ÃÄ¹º¬ ÄÉ½ Á±´¹
¼-ÄÁ·Ã·-À¹ÃÄ¿À¿¯·Ã®Â Ä¿ÅÂ. £Ä± À»±¯Ã¹± Ä¿Å µÁµÅ½·Ä¹º¿Í -Á³¿Å ¸± º¸¿Á¹ÃÄµ¯ -½±Â À¯½±º±Â ÄÉ½ ÀÁ¿ÄÍÀÉ½ ±ÅÄ
±½Ä¯ÃÄ¿¹ÇÉ½ Ä·Â ITU º±¹ Ä·Â •À¹ÄÁ¿À®Â ¤·»µÀ¹º¿¹½É½¹Î½ ÄÉ½ — ‘ (FCC). £ÄÌÇ¿Â Ä¿Å ÀÁ¿Äµ¹½Ì¼µ½¿Å µ¾¿À»¹Ã¼¿
´¹±À¯ÃÄÉÃ· Ä·Â ÃÅ¼¼ÌÁÆÉÃ·Â ÄÉ½ »µ¹Ä¿ÅÁ³¿Í½ÄÉ½ ÃÅÃÄ·¼¬ÄÉ½ ¡±´¹¿µÀ¹º¿¹½É½¹Î½ ÃÄ·½ šÍÀÁ¿ ¼µ Ä± ÀÁÌÄÅÀ± ±Å