

תרגום מעברית לאנגלית – אלקטרוניקה

נבחן יקר,

נא לתרגם את הטקסט הבא :

טרנזיסטור Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor - MOSFET או בקיצור MOS - הינו הטרנזיסטור הנפוץ ביותר כיום, ומשמש בעיקר במעגלים לוגיים. שמו נגזר מאופן פעולתו - שדה חשמלי יוצר תעלה, בה קיים ריכוז גבוה של נושאי מטען, ולכן יכול לזרום בה זרם חשמלי. הטרנזיסטור מתפקד כמתג נשלט מתח - הפעלת מתח (שדה חשמלי) מאפשרת זרימת זרם דרכו - וזה השימוש העיקרי שלו. ככל שאורך התעלה יהיה קטן יותר, כך תקטן התנגדות הטרנזיסטור, והוא יוכל להתמתג (לעבור ממצב של נתק למצב של העברת זרם) מהר יותר. אורך התעלה הוא לכן אחד הפרמטרים החשובים ביותר בטכנולוגיה. עם השנים, הטכנולוגיה משתכללת, ומאפשרת ייצור טרנזיסטורים בעלי אורך תעלה הולך וקטן. אורך התעלה נמדד במיקרונים, ואורך התעלה (במיקרונים) משמש לעתים קרובות לציון הרמה הטכנולוגית של מיקרו-מעבדים. אורכי התעלה ירדו מסדר גודל של עשרות בודדות של מיקרונים לפחות ממיקרון אחד.

הטרנזיסטור בנוי מבסיס של חומר מוליך למחצה בעל אילוח מסוים - הנקרא מצע (Bulk). על המצע מושתלים שני אזורים של חומר מוליך למחצה בעל אילוח שונה - המוצא (Source) והשפך (Drain). מעל ההתקן נמצא השער (Gate) - הדק מתכתי המבודד מהמוליך למחצה על ידי שכבה של חומר מבודד. בטרנזיסטורים העשויים מסיליקון מהווה תחמוצת סיליקון מבודד טוב.

נניח שהמצע עשוי מחומר מוליך למחצה מסוג p. במצע יהיו הרבה חורים ומעט אלקטרונים חופשיים. האזורים המושתלים, לעומת זאת, עשויים מחומר n ולכן יש בהם הרבה אלקטרונים. על ידי הפעלת מתח חיובי על השער, יוצר שדה חשמלי, שימשוך אלקטרונים מהמצע לעבר השער (הסבר מפורט ניתן למצוא בעיקרון הפעולה של קבל). כך תיווצר שכבת אלקטרונים, שנקראת שכבת אינברסיה (מלשון היפוך, שכן מדובר באזור p, שבו קיים לכאורה רוב של נושאי מטען חיוביים, אלא שהמתח בשער יוצר שכבה שבה רוב נושאי המטען הם שליליים) או תעלה. כעת אם נפעיל מתח חשמלי בין המקור לשפך, יזרום זרם אלקטרונים בין המקור לשפך דרך התעלה. טרנזיסטור MOS בעל מצע מסוג P נקרא NMOS (משום שההולכה בו היא הולכה של אלקטרונים), ואילו טרנזיסטור בעל מצע מסוג N נקרא PMOS (שבו ההולכה היא של חורים). בתמונה למעלה מתואר טרנזיסטור NMOS.

ניתן לייצר את הטרנזיסטור בשתי טכנולוגיות, depletion mode ו- enhancement mode. ב-mode enhancement, המצע מאולח כך שאינו מוליך ללא מתח בשער. ב-mode depletion, המצע מאולח כך שיוליך ללא מתח כמעט במצב רוויה (ראו מטה). רב טרנזיסטורי ה-MOSFET מיוצרים ב-mode enhancement, אך קיימים גם טרנזיסטורים מסוג NMOS בטכנולוגיית depletion mode.