

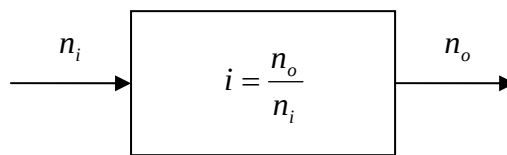


4. הצגת רקע חישובי כללי לחישובים שיבוצעו

4.1. ממסרת כללית:

יחס התמסורת:

מהירויות הסיבוב: יחס התמסורות i מוגדר כיחס בין מהירות היציאה מן הממסרת n_o לבין המהירות הנכנסת הנמסרת לה n_i :



איור 4.1 – תרשים מלבנים של ממסרת

יחס התמסורת מבוטא בנוסחה הבאה:

$$i = \frac{n_o}{n_i}$$

נוסחה 4.2 – חישוב יחס תמסורת

כאשר:

i – יחס התמסורת -

n_i – מהירות הכניסה (input) [RPM] -

n_o – מהירות היציאה (output) [RPM] -

יחס התמסורת הוא המאפיין העיקרי של הממסרת: הוא מבטא באופן כמותי את שינוי המהירות המתרחש בתמסורת.

יחס תמסורת $i < 1$ מאפיין מפחיתי סיבוב, כלומר ממסרות מיועדות להפחתת מהירות הסיבוב. יחס תמסורת $i > 1$ מאפיין ממסרות, המיועדות להגדלת מהירות הסיבוב. את יחסי התמסורת ניתן לבטא גם כתלות הנתונים גיאומטריים של גלגלי התמסורת: הקטרים D או מספר השיניים Z .

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישראו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישור או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף מוניס ולגיא יונה
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר



מומנטים: כידוע, בין הפרמטרים המגדירים תנועה סיבובית n, M_t, P קיים הקשר:

$$P = \frac{M_t \cdot n}{9550}$$

נוסחה 4.3 – חישוב הספק ביחס למומנט ולמהירות הסיבוב

כאשר:

P – ההספק [kW]

M_t – מומנט הסיבוב [Nm]

n – מהירות הסיבוב [RPM]

$P_o = P_i \cdot \eta$: מביטוי הנצילות מתקבל:

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישורין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס ולגיא יונה
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר



4.2. תמסורת רציפה – שנאי מכני :

חישובי יחס תמסורת בשנאי המכני: יחס התמסורת של שנאי מכני (מבלי להתחשב בהחלקת הגלגלים):

$$i = \frac{n_o}{n_i} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

נוסחה 4.5 – חישוב יחס תמסורת בשנאי מכני

כאשר:

מהירות הסיבוב בכניסה וביציאה [RPM] - $n_o(n_2), n_i(n_1)$

קטרי המגע הרגעיים של הגלגלים (איור 1.9) [m] - D_2, D_1

יחסי התמסורת של השנאי המכני:

$$\frac{D_{1\min}}{D_{2\max}} \leq i \leq \frac{D_{1\max}}{D_{2\min}}$$

מכאן ניתן לראות כי מהירות הסיבוב ביציאה מהשנאי המכני משתנה בתחום

$$n_{o\min} \dots n_{o\max}$$

$$n_{o\min} = \frac{D_{1\min}}{D_{2\max}} \cdot n_i = i_{\min} \cdot n_i \quad n_{o\max} = \frac{D_{1\max}}{D_{2\min}} \cdot n_i = i_{\max} \cdot n_i$$

נוסחה 4.6 – חישוב תחום מהירות הסיבוב ביציאה מהשנאי המכני

חישוב מומנטים בשנאי מכני:

תנאי העברת התנועה: כדי להבטיח אי החלקה בין הגלגלים, חייב מומנט החיכוך להיות מן המומנט המועבר:

$$M_f = M_t \cdot f = M_e \quad \text{או} \quad M_f > M_t$$

נוסחה 4.7 – תנאי העברת התנועה

כאשר:

מומנט הסיבוב של הגלגל [Nm] - M_t

מומנט החיכוך [Nm] - M_f

המומנט האפקטיבי $(M_e = M_t \cdot f)$ [Nm] - M_e

מקדם תנאי העבודה (ראה נספח 2 טבלה 1) - f

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישורין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס ולגיא יונה
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר



מומנט כוחות החיכוך :

$$M_f = F_f \cdot \frac{D}{2} = F_n \cdot \mu \cdot \frac{D}{2}$$

נוסחה 4.8 – מומנט כוחות החיכוך

כאשר :

F_f - כוח החיכוך בין הגלגלים [N]

F_n - הכוח הנורמלי בין הגלגלים [N]

D - קוטר הגלגל [m]

μ - מקדם החיכוך בין הגלגלים (ראה נספח 2 טבלה 2)

כוחות ההצמדה הנדרשים להעברת התנועה : מהתנאי של העברת המומנט ניתן לחשב

את כוח ההצמדה הנדרש לצורך מנגנון הלחיצה של הגלגלים.

הכוח הנורמלי הנדרש :

$$F_n = \frac{2 \cdot M_e}{\mu \cdot D}$$

נוסחה 4.9 – חישוב הכוח הנורמלי הדרוש להצמדה

כאשר :

F_n - הכוח הנורמלי הפועל במגע בין הגלגלים [N]

M_e - המומנט האפקטיבי ($M_e = M_t \cdot f$) [Nm]

D - קוטר הגלגל [m]

μ - מקדם החיכוך בין הגלגלים (ראה נספח 2 טבלה 2)

כפי שקל לראות, המומנט המתקבל ביציאה הינו ביחס הפוך ליחס בין הרדיוסים של

גלגלי השנאי המכני. כלומר כאשר רדיוסו הגלגל המניע קטן – המומנט ביציאה גדול

והמהירות קטנה. לעומת זאת כאשר רדיוסו של הגלגל המניע גדול – המומנט ביציאה

קטן, אך המהירות גדולה.

את השינוי ברדיוסו של הגלגל המניע מבצעים ע"י שינוי מיקומו של הגלגל המונע (איור

1.9 א' בעמוד 15 – גלגל מס' 2 הינו הגלגל המניע).

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר
שייגרם במישורין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס ולגיא יונה
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר