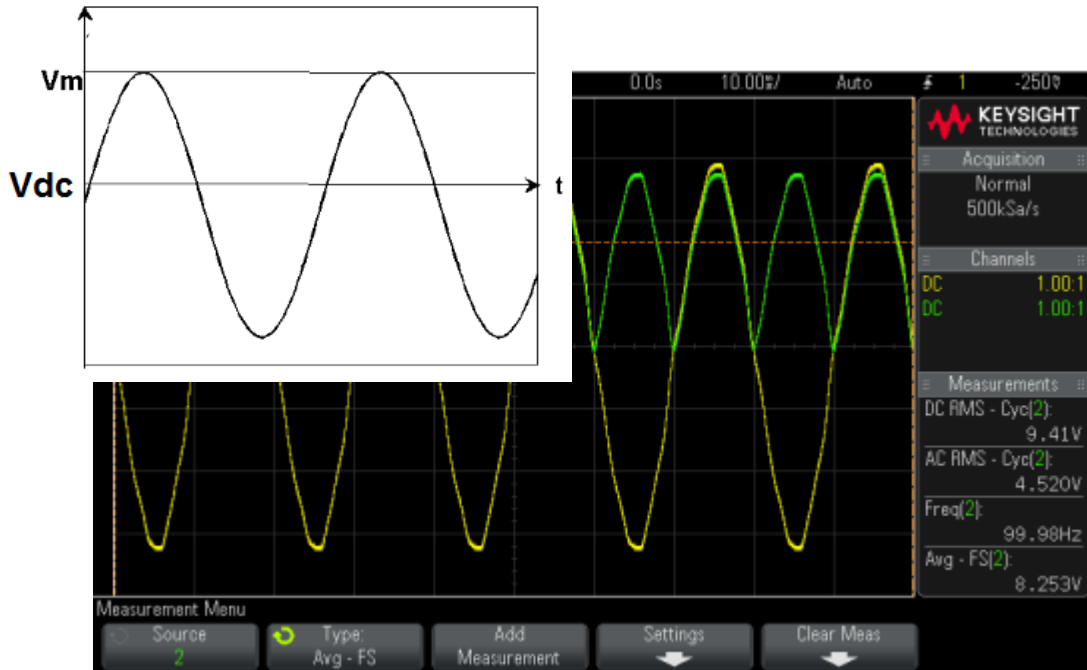


הסבר על שליפת פרמטרים של מקדם צורת הגל ומקדם הגליות באמצעות מכשירי מדידה

נתחיל עם מדידה פשוטה של גל במשקף-התנודות (סקופ), אם נתון גל מוצא כמו באיור 1:



איור 1 - תמונה אמיתית של משקף-תנודות להמחשת שלושת המדידות של DC-RMS, AC-RMS ו-Avg. במפת-השוליים רואים צורה של מתח ישר אשר רוכב עליו סינוס, **חשוב מאוד**: במציאות לא רואים את המתח הישר אלא רק גל אחד שהוא סכום של המתח הישר והסינוס שרוכב עליו.

אם נגיד לדוגמא שהערכים במפת-השוליים של איור 1 הם:

$$V_m = 110 \text{ V}$$

$$V_{DC} = 100 \text{ V}$$

אם נבדוק את האות הזה באמצעות רמ"ס (רב-מודד ספרתי) נקבל:

$$V_{AC} = \text{RMS}[10 \cdot \sin(\omega t)] = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ V}$$

$$V_{DC} = \text{AVG}[10 \cdot \sin(\omega t) + 100] = 100 \text{ V}$$

אם נבדוק את האות הזה באמצעות משקף-תנודות נקבל:

$$V_{avg} = 100 \text{ V}$$

$$V_{AC_RMS} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ V}$$

$$V_{DC_RMS} = 100.25 \text{ V}$$

נא לשים לב לעובדות הבאות:

- מדידות ה- V_{AC} הן ברמ"ס והן בסקופ **מתעלמות לחלוטין** מה-DC עליו רוכב הסינוס.
- את אות ה-DC **לא רואים** במשקף-התנודות אלא רק את הסינוס הסופי של הסינוס וה-DC.
- מדידת ה- V_{DC} או ה- V_{avg} זהות לחלוטין ומתעלמות מהסינוס כיוון **שהממוצע שלו הוא אפס**.
- המדידה השלישית של V_{DC_RMS} מתבצעת אך ורק בסקופ אך אם רוצים לבצע אותה גם באמצעות הרמ"ס יש צורך לחשב אותה עפ"י הנוסחה הבאה:

$$V_{DC_RMS} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$$

ישנן הרבה אותיות שונות שמשמשות בהן עבור הפרמטרים השונים, לכן רצוי להבין מה זה כל פרמטר ואיך מוציאים אותו ולהתעלם מן האותיות שמשמשות בהן.

מקדם הגליות (ripple factor)

הוא מציין את רמת הגליות במוצא. הוא היחס בין הערך האפקטיבי בעומס של הגל הרוכב על ה-DC לבין ה-DC עצמו. כלומר:

- (א) אם קיים מתח ישר במוצא – הגליות שלו תהיה אפס.
 (ב) אם קיים סינוס טהור במוצא – הגליות שלו תהיה אינסופית.
 (ג) אם קיים גל כמו באיור לעיל שזהו מתח ישר אשר רוכב עליו סינוס – נקבל משהו באמצע.

$$r = \tau = \gamma = \frac{V_{AC}}{V_{DC}} = \frac{V_{AC_RMS}}{V_{avg}} = \frac{7.07}{100} = 0.0707$$

מקדם צורת הגל (Form Factor)

היחס בין הערך האפקטיבי הכולל של הגל בעומס לבין ה-DC שלו. כלומר:

- (א) אם קיים מתח ישר במוצא – מקדם הצורה שלו יהיה אחד שזהו הערך המינימלי האפשרי.
 (ב) אם יש לנו סינוס טהור במוצא – מקדם הצורה שלו יהיה אינסוף, כיוון שהמכנה של הנוסחה הולך לאפס.
 הלהן הוא אפס עקב כך שהממוצע של סינוס הוא אפס.

גם לו יש הרבה אותיות שונות:

$$FF = a = \Gamma = \frac{V_{DC_RMS}}{V_{avg}} = \frac{\sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}}{V_{DC}} = \frac{100.25}{100} = 1.0025$$

נא לשים לב לקשר בין גורם הצורה והגליות (כל הנוסחאות להלן הן שוות ערך עם אותיות שונות – לכן חשוב להבין את שמות המושגים ולא את האותיות שלהם):

$$\tau = \sqrt{a^2 - 1}$$

$$r = \sqrt{FF^2 - 1}$$

$$\gamma = \sqrt{\Gamma^2 - 1}$$

אם נציב לדוגמא את הנוסחאות של הרמ"ס נוכל להוכיח את השוויונים:

$$\begin{aligned} r = \frac{V_{AC}}{V_{DC}} = \sqrt{FF^2 - 1} &= \sqrt{\left(\frac{\sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}}{V_{DC}}\right)^2 - 1} = \sqrt{\frac{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}{V_{DC}^2} - 1} = \sqrt{\frac{V_{AC}^2}{V_{DC}^2} + \frac{V_{DC}^2}{V_{DC}^2} - 1} \\ &= \sqrt{\left(\frac{V_{AC}}{V_{DC}}\right)^2 + 1 - 1} = \sqrt{\left(\frac{V_{AC}}{V_{DC}}\right)^2} = \frac{V_{AC}}{V_{DC}} \end{aligned}$$

ומכאן יוצא שעבור הנתונים נקבל את השוויון:

$$0.0707 = \sqrt{1.0025^2 - 1}$$