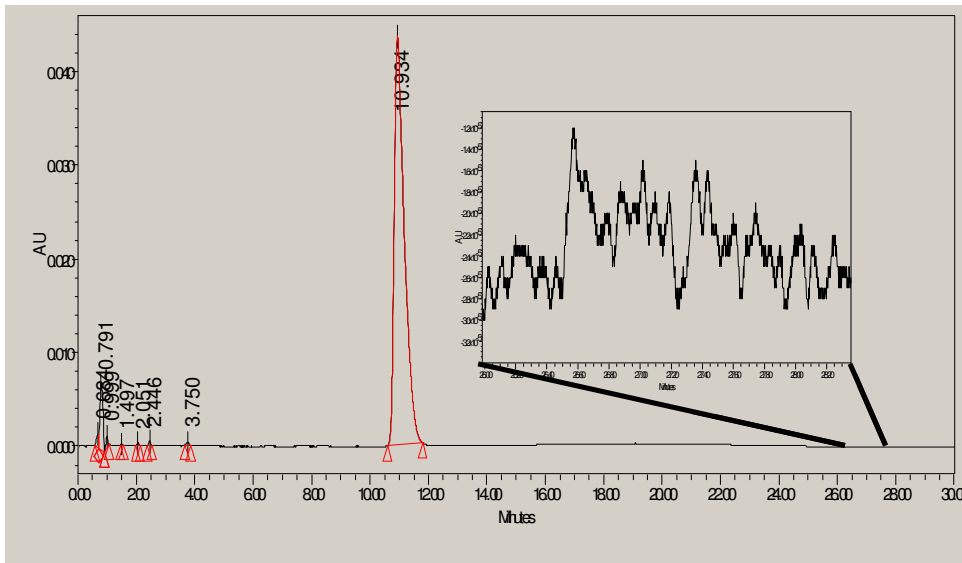
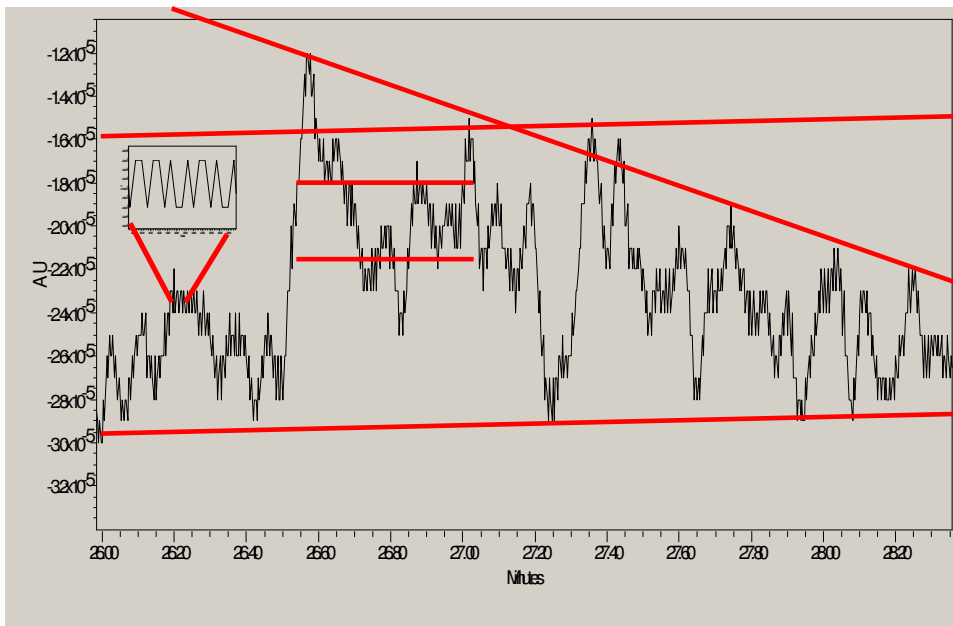


מדידות Baseline Noise

כדי למדוד נכון את היחס של הסיגנל לרעש יש לבחור מקום שקט לחלוטין מפיקים בכרומטוגרמה, ברוחב זהה או פרופורציוני לרוחב הפיק הממוצע בכרומטוגרמה:



ברעש כזה שמתקבל יש הרבה אפשרויות למדידה, ובצורה ידנית קשה מאוד לקבל ערך שמשקף באמת את הרעש הנכון:

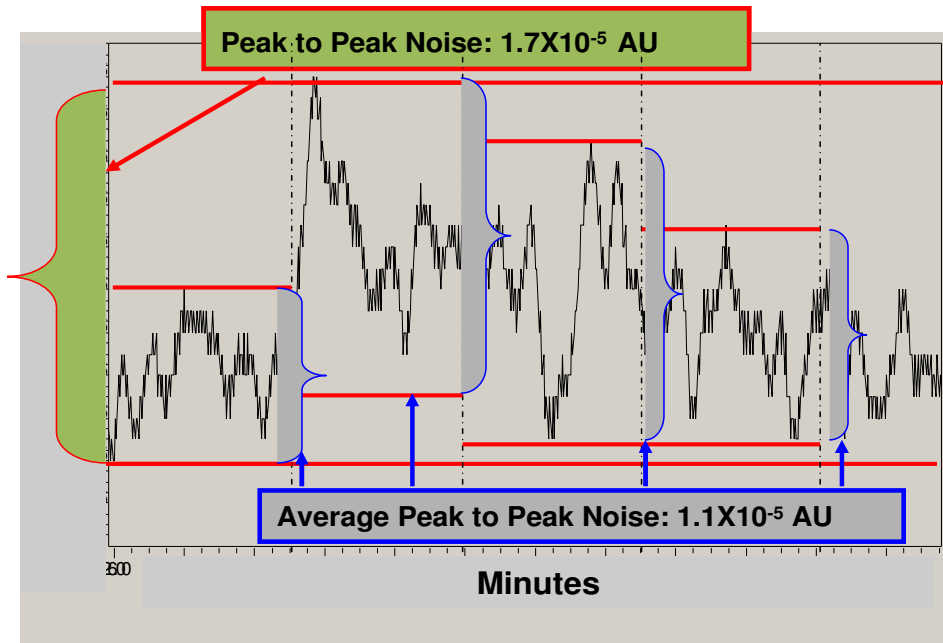


המדידות האוטומטיות על ידי EMPOWER כוללות את האפשרויות הבאות:

- Peak-to-Peak noise: הגובה בין הפיק הנמוך ביותר לגובה ביותר:
- Average Peak to Peak: חלוקה למקטעים קצרים ומיצוע ביניהם:
- Root Mean Square (RMS)
- Average RMS

Peak-to-Peak noise & Average Peak to Peak

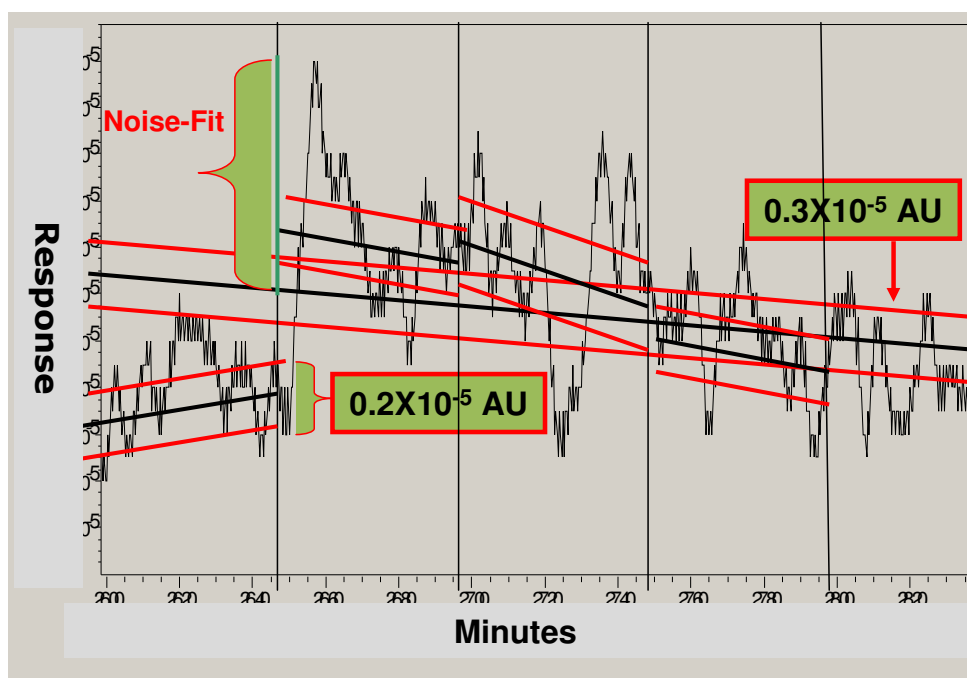
התמונה הבאה ממחישה את ההבדל בין חישוב רעש לפי: Peak-to-Peak לבין חלוקה של המקטע למקטעי זמן קצרים ומיצוע ביניהם: Average Peak-to-Peak



המיצוע בין המקטעים הקצרים מנטרל את השפעת ה-DRIFT של קו הבסיס, לעומתו Peak to Peak כולל גם את ה-DRIFT ואם ה-BASELINE אינו ישר מתקבל ערך גבוה מאוד.

Root Mean Square (RMS) and Average RMS

בחישובי RMS מתאימים את הרעש לקו ישר: ההבדלים של כל נקודה על קו הבסיס מהקו הישר הזה מסוכמים, מועלים בריבוע וממוצעים ואז נלקח השורש. גם כאן ה-DRIFT לא משפיע. גם כאן יש אופציה לחלק למקטעים קצרים ולמצע אותם.



EMPOWER מחשב 5 סוגים של רעש.

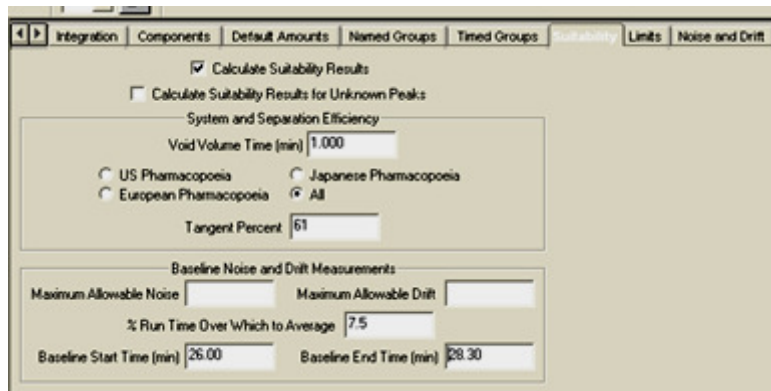
- Detector Noise and Drift:
 - Baseline Noise
 - Peak to Peak Noise
 - Average Peak to Peak
 - Detector Noise
 - Average Detector Noise

דוגמא:

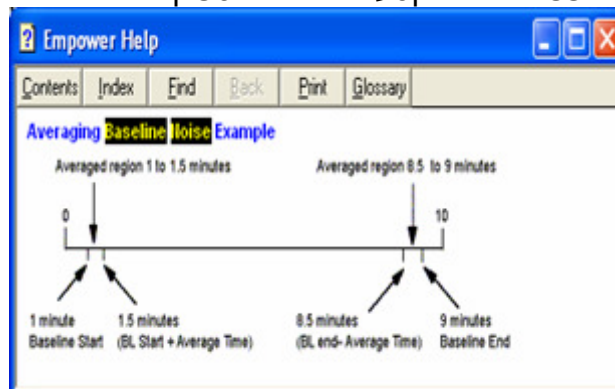
Run Time 30.0 Min.
 Noise Start 26.0 Min.
 Noise End 28.3 Min.
 Average 7.5% of Run Time
 $30 \text{ Min.} \times 0.075\% = 2.25 \text{ Min}$
 Region 1->26.00-28.25 Min.
 Region 2->26.05-28.30 Min

.1 Baseline Noise

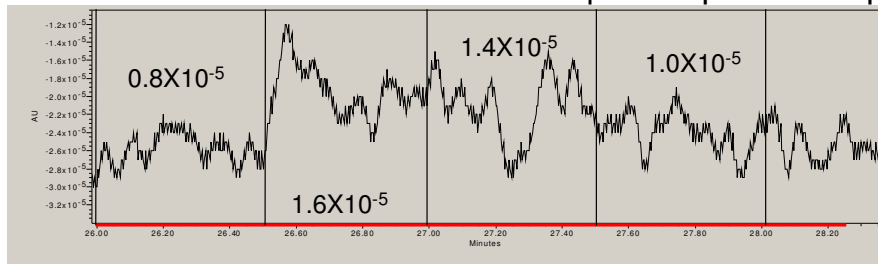
השימוש ב Baseline Noise הוא זה שבשימוש הנפוץ ביותר, כי הוא לא תלוי בסוג הגלאי שבו משתמשים. התוצאה מדווחת ב mV וכל היתר מדווחים ביחידות גלאי (AU). כדי לבצע את החישוב בוחרים בתווית ה-Suitability שבשיטת עיבוד הנתונים (PROCESSING) ומכניסים את האיזור המתאים לחישוב ואת % מתוך זמן ההרצה שהוא מהווה.



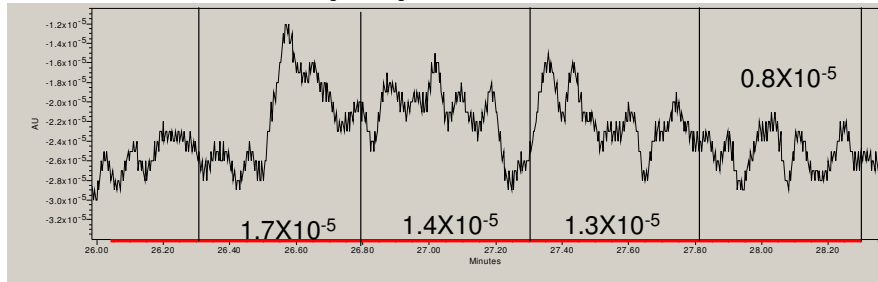
התוכנה מזהה שני מקטעים בהם מחושב הרעש. המקטע הראשון מתחיל ב Noise Start ומסתיים בהמשך, במרחק של Percent of Run Time to Average. המקטע השני מתחיל ב- Noise End, ונמשך לכיוון השלילי במרחק של Percent of Run Time to Average. אם יש מקטע שלא נכלל בזה, הוא לא נכנס לחישובים, והם חופפים אם המקטע אינו גדול מספיק:



כאן אין קו שעובר לאורך המקטע עם התאמה בין הנקודות, לכן כאשר יש DRIFT גבוה התוצאה גבוהה מאוד. לדוגמה כאן ההשוואה בין שני המקטעים:



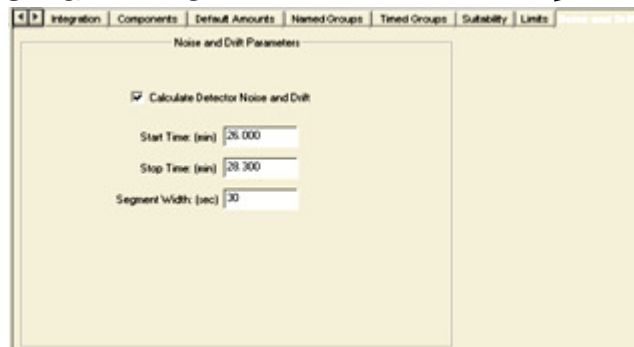
Average Region 1 Noise 1.2×10^{-5}



Average Region 2 Noise 1.3×10^{-5}

Detector Noise .2

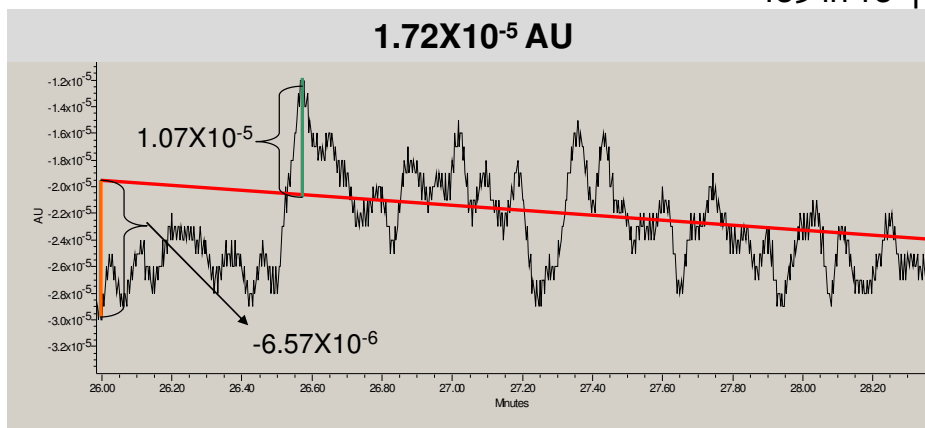
לחישובי DETECTOR NOISE עוברים לתווית המתאימה ב PROCESSING METHOD



מכניסים את הערכים של ההתחלה והסיום של המקטע והמקטע שלאורכו מחשבים. המקטע יכול להיות גם קטן מהפרש בין הזמנים.

Peak to Peak Noise 2.1

התוכנה יוצרת קו של ההתאמה המקסימלית (שיטת ההבדלים המינימליים) כדי לנטרל את השפעת ה-DRIFT על הערך של הרעש.



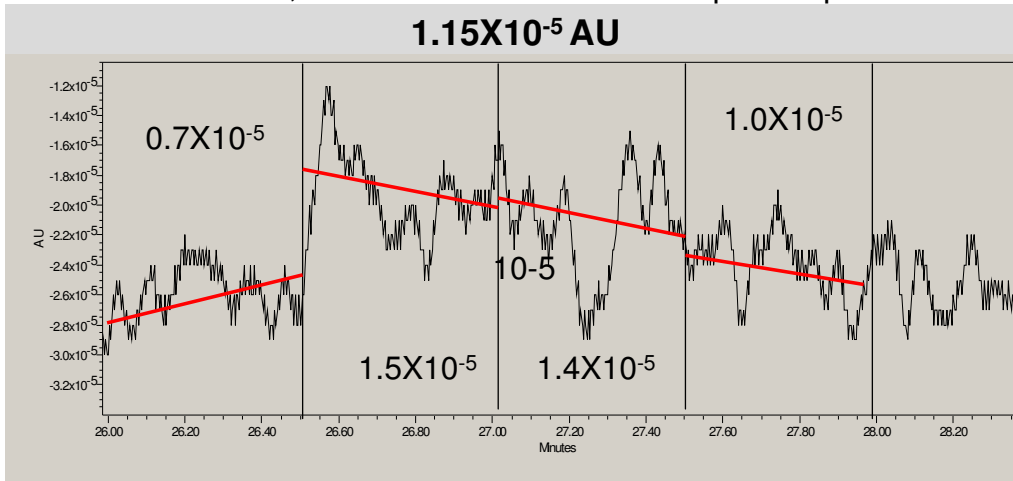
$$\text{Detector Noise} = (\text{MAX}(y_i - y_{pi})) - (\text{MIN}(y_i - y_{pi}))$$

- y_i = value of data point
- y_{pi} = predicted y value

הרעש שנמדד הוא סכום המרחק בין הנקודה הגבוהה מהקו ובין הנקודה הנמוכה ביותר מהקו.

Average Peak to Peak Noise 2.2

כאן שוב יש קו של התאמה מקסימלית שמנטרל את השפעת ה DRIFT אבל התחום מחולק למקטעים ובכל מקרה מחושב סכום המרחקים של נקודה הגבוהה ביותר והנמוכה ביותר, ואז נעשה מיוצע



בכל מקטע ומקטע נעשה החישוב הבא:

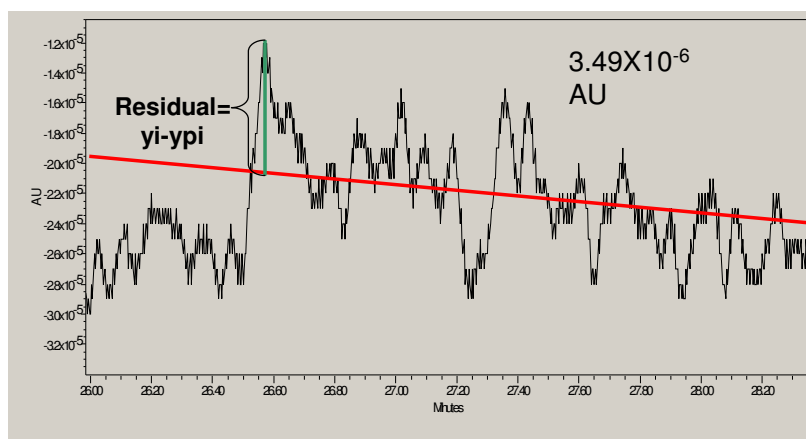
$$\text{Detector Noise} = (\text{MAX}(y_i - y_{pi})) - (\text{MIN}(y_i - y_{pi}))$$

- y_i = value of data point
- y_{pi} = predicted y value

ואז ממצעים את התוצאות.

RMS of Detector Noise 2.3

התוכנה יוצרת קו של ההתאמה המקסימלית (שיטת ההבדלים המינימליים) כדי לנטרל את השפעת ה-DRIFT על הערך של הרעש. ההבדלים של כל נקודה על קו הבסיס מהקו הישר הזה מסוכמים, מועלים בריבוע וממוצעים ואז נלקח השורש.

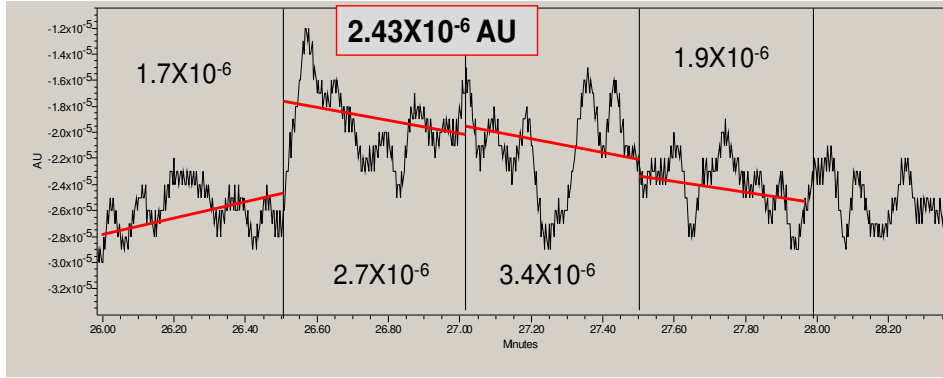


$$\text{Detector Noise (RMS)} = (\text{SUM}(y_i - y_{pi})^2 / (n-2))^{0.5}$$

- y_i = value of data point
- y_{pi} = predicted y value
- n = number of data points

Average Detector Noise (RMS) 2.4

המקטע הכולל מחולק לתת-מקטעים:



בכל מקטע מחושב רעש הגלאי:

$$\text{Detector Noise} = (\text{SUM}(y_i - \text{yp}_i))^2 / (n-2)^{0.5}$$

- y_i = value of data point
- yp_i = predicted y value
- n = number of data points

ואז נעשה מיצוע של התוצאות מהמקטעים השונים.

לסיכום, התוצאות מהדוגמא הזאת:

Detector Noise and Drift	Value
Baseline Noise	1.25×10^{-5} AU
Peak to Peak Noise	1.72×10^{-5} AU
Average Peak to Peak	1.15×10^{-5} AU
Detector Noise	3.49×10^{-6} AU
Average Detector Noise	2.43×10^{-6} AU

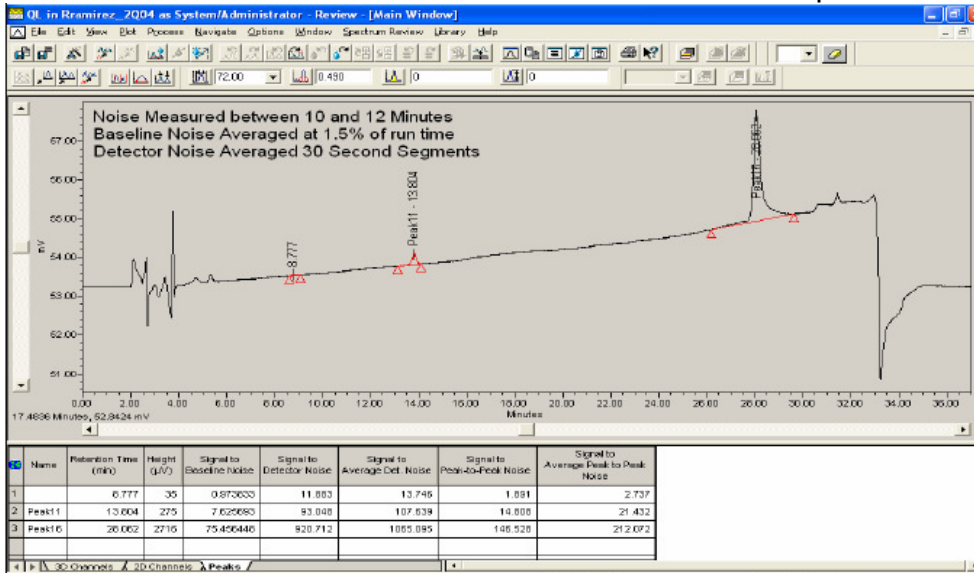
הערכים שבטבלה הזאת ניתנים לאיתור בכל הטבלאות ששייכות ל- "Results" במסך ה- REVIEW וכן ב- REPORT EDITOR.

Manual	Detector Noise	Peak to Peak Noise	Detector Drift	Average Detector Noise	Average Peak to Peak Noise	Average Detector Drift	Sampling Rate (per sec)
1	0.000002	0.000009	-0.000468	0.000002	0.000009	-0.000468	2.00

לקבלת הערך של Signal to Noise יש לאתר את השדה S/N שנמצא בכל הטבלאות והרשימות שקשורות ב "Peaks" גם בחלון ה Review וגם ב Report Editor.

What Role Does Drift Play? תפקידו של קו-הבסיס

כאשר קו הבסיס אינו ישר מתקבלים ערכים גבוהים יותר של רעש בגלל השינוי המתמיד בשיפועו.



תוצאות החישובים על קו-בסיס משתנה DRIFT

Peak 11 Results	Sloping Baseline (Signal to Noise)	Flat Baseline (Signal to Noise)
Baseline Noise	7.63	18.30
Peak to Peak	14.81	15.94
Avg. Peak to Peak	21.43	19.10
Detector Noise	93.05	93.70
Avg. Det. Noise	107.64	95.15

S/N Calculation in Empower 2 Using Blank Injection

כדי למדוד את הערך Signal to noise יחסית להרצת Blank יש להקים שדה מיוחד:

EP Signal to Noise

$$(2 \times \text{Height} / (\text{Blank.1.SAME}(\text{Peak-to-Peak Noise}) / \text{Blank.1.SAME}(\text{Scale to } \mu\text{V}))) - 1$$

Signal to Noise

$$(\text{Height} / (\text{Blank.1.SAME}(\text{Peak-to-Peak Noise}) / \text{Blank.1.SAME}(\text{Scale to } \mu\text{V}))) - 1$$

