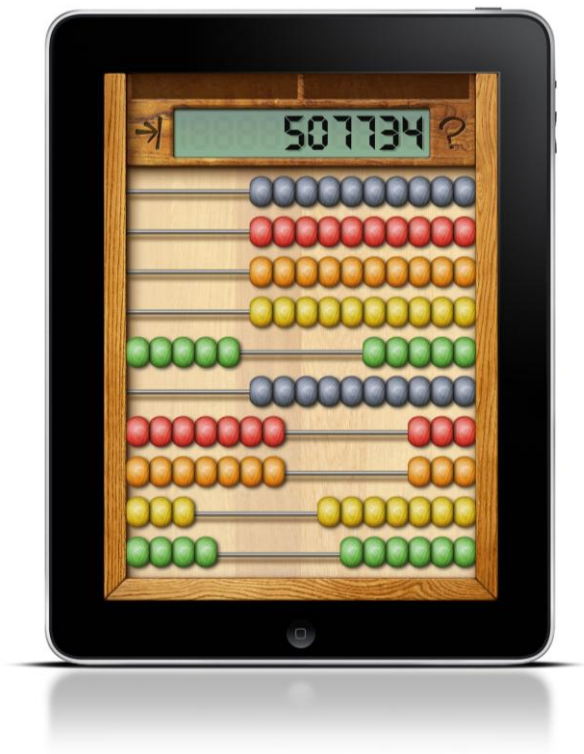


# DEWESoft

## Math Handleiding



**DEWESoft™**  
measurement innovation

NL versie 1.1

# 1 Math

## 1.1 Functies

De meeste van de functies worden beschreven met discrete getallen. In plaats van discrete getallen kunnen ook kanalen worden gebruikt. Er is voor getallen gekozen om begrippen gemakkelijker te maken.

### 1.1.1 **SQR** – Square (machtsverheffen)

$SQR(4) = 2$  machtsverheffen van een getal, is het getal vermenigvuldigen met zichzelf. Het maakt niet uit of het getal positief of negatief is, het resultaat is altijd positief.

$$SQR(-3) = 3$$

### 1.1.2 **SQRT** – Square Root (worteltrekken)

$SQRT(16) = 4$  de wortel van getal B is getal  $A^2$ . Dus de inverse functie van machtsverheffen

$$SQRT(9) = 3$$

Info: De wortel uit een negatief getal  $SQRT(-9)$  zal altijd 0 opleveren in plaats van een complex getal in DEWESoft.

### 1.1.3 **ABS** – Absolute value (Absolute waarde)

$ABS(45.34) = 45.34$  berekent de absolute waarde van een getal of een kanaal

$$ABS(-33.12) = 33.12$$

$$ABS(0) = 0$$

### 1.1.4 **SGN** – Sign (Tekening)

$SGN(-8.124) = -1$  trekt het teken van een getal of kanaal af

$$SGN(19.345) = 1$$

$SGN(0) = 0$  Tekening functie geeft 0 als getal of kanaal 0 is

### 1.1.5 **TRUNC** – Truncate function (Afkappen functie)

$TRUNC(1452,457) = 1452$  zet een getal om in een geheel (integer) getal

$TRUNC(-1452,457) = -1452$  dus elk getal of kanaal behandeld met de TRUNC functie verliest het gedeelte achter de komma. Het wordt een geheel (integer) getal.

Het wordt niet afgerond naar boven of beneden, dus beide:

$$TRUNC(86,248) = 86 \quad \text{maar ook wordt}$$

$$TRUNC(86,848) = 86$$

Een voorbeeld wordt gegeven in hoofdstuk 2.2, de Voorbeeld sectie.

### 1.1.6 **ROUND** – ROUND function (Afronding functie)

**ROUND** rond een getal of een kanaal, afhankelijk van het aantal cijfers achter de komma, af naar een geheel (integer) getal. 3,xxx als xxx groter of gelijk aan 0,5 is wordt afgerond naar het volgende gehele getal.

$$\text{ROUND}(14,43) = 14$$

$$\text{ROUND}(14,501) = 15$$

$$\text{ROUND}(-14,492) = -14$$

$$\text{ROUND}(-14,51) = -15$$

Tip: wanneer u 14,43 wilt afronden naar 10, of 136,3724 naar 140 deelt u de waarde of het kanaal door 10, gebruik **ROUND** en vermenigvuldigt het resultaat met 10.

$$\text{ROUND}(13,63724) * 10 = 140$$

Wanneer u 136,3724 wilt afronden naar 136,4 vermenigvuldigt u de waarde of het kanaal met 10, gebruik **ROUND** en deel het resultaat door 10.

$$\text{ROUND}(1363,724) / 10 = 136,4$$

### 1.1.7 **RND** – Random

**RND** genereert willekeurige getallen met de ingestelde sample rate tussen 0 en 1. Als een sample rate van 1000Hz is gekozen, worden 1000 getallen per seconde gemaakt.

### 1.1.8 **LOG2** – Logarithm base 2 (Logaritme met grondgetal 2)

**LOG2** berekent de logaritme (met grondgetal 2) van een getal of een kanaal

$$\text{LOG2}(8) = 3$$

$\text{LOG2}(a) = b$  de logaritme wordt verkregen uit de vergelijking  $2^b = a$

### 1.1.9 **LOG10** – Logarithm base 10 (Logaritme met grondgetal 10)

**LOG10** berekent de logaritme (met grondgetal 10) van een getal of een kanaal

$$\text{LOG10}(100) = 2$$

$\text{LOG10}(a) = b$  de logaritme wordt verkregen uit de vergelijking  $10^b = a$

### 1.1.10 **LN** – Natural logarithm base e (Natuurlijke logaritme met grondgetal e)

**LN** berekent de natuurlijke logaritme (met grondgetal  $e=2,71828..$ ) van een getal of een kanaal

$$\text{LN}(100) = 2$$

$\text{LN}(a) = b$  de logaritme wordt verkregen uit de vergelijking  $2,71828..^b = a$

### 1.1.11 **EXP** – Exponential function of e (Exponentiële functie van e)

**EXP** berekent de exponentiële functie van de e vorm uit een getal of een kanaal

$$\text{EXP}(1) = 2,71828...$$

$\text{EXP}(b) = a$  de exponent wordt verkregen uit de vergelijking  $2,71828..^a = b$

### 1.1.12 IF / NAN - If, not a number function (Als geen getal functie)

IF (conditie, resultaat 1, resultaat 2)    uitgangen van resultaat 1 of resultaat 2 zijn afhankelijk van conditie.

Conditie: verwacht een true/false ingang.    Voorbeeld: (kanaal >=12)

Dus als het getal of het kanaal gelijk is aan of groter dan 12, wordt de conditie true en zal resultaat 1 gebruikt worden. Wanneer het getal kleiner is dan 12, wordt de conditie false en zal resultaat 2 gebruikt worden.

Voorbeeld:            IF ('ID'>=1, 'velocity', 'displacement')

'ID', 'velocity' and 'displacement' zijn analoge ingangskanalen.

Als het ID kanaal gelijk of groter is dan 1, dan is de afspraak waar en wordt het velocity kanaal gekozen als uitgang. Als het ID kanaal kleiner is dan 1 wordt de uitgang displacement. Dus beide, zowel velocity als displacement worden als uitgang gebruikt, afhankelijk van de conditie. Allebei op hetzelfde tijdstip is uitgesloten.

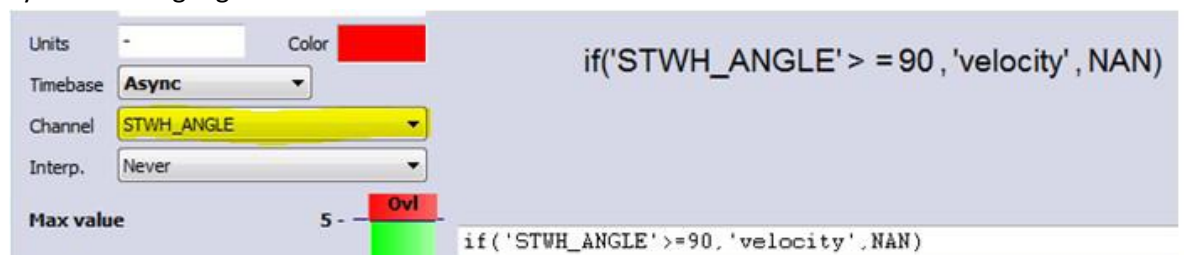
NAN (not a number)

IF ('STWH\_ANGLE' >= 90, 'velocity', NAN)

'STW\_ANGLE'            = CAN kanaal (asynchroon)

'velocity'                = analoog ingangs kanaal (synchroon)

Het kanaal geeft alleen een NAN af wanneer de 'STW\_ANGLE' kleiner is dan 90 graden. De tijdbasis van het math kanaal wordt gedwongen naar een asynchrone uitgang, anders wordt een synchroon kanaal gebruikt in de formule (velocity). De formule geeft een synchrone uitgang en NAN zal nul worden.



Het beeld hierboven geeft de tijdbasis instelling weer van het math kanaal.

Het asynchrone signaal moet gebruikt worden in de formule anders kan men niet kiezen in de kanaalkiezer. De interpolatie moet op nooit ingesteld zijn.

1.1.13 **MAX** – Maximum function of more channels (Maximum functie van meerdere kanalen)  
 MAX (Kanaal 1, Kanaal 2) controleert beide kanalen en de uitgang heeft het maximum van één der kanalen.

Voorbeeld: MAX ('druk 1', 'druk 2') druk 1 en druk 2 zijn twee analoge ingangs kanalen.

druk 1	3	4	6	8
druk 2	2	5	4	7
uitgang	3	5	6	8

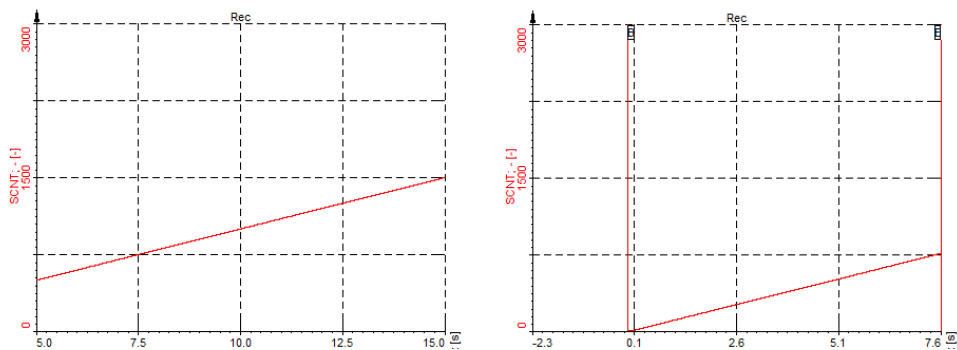
De hoogste waarde van beide kanalen verschijnt aan de uitgang.

Tip: Ook meervoudig MAX gebruik is toegestaan in één formule.

MAX ( MAX ('druk 1', 'druk 2') 'druk 3')

1.1.14 **SCNT** – Sample counter (Gegeven teller)

SCNT levert de gegevens welke nodig zijn om een meting te starten.  
 de teller wordt op nul gezet bij het begin van de opslag.



Het linkse plaatje toont het resultaat, en rechts is te zien dat vanaf nul opgeslagen wordt. Een voorbeeld wordt gegeven in hoofdstuk 2.

1.1.15 **MOD** – Modulus function (Deelbaarheid)

MOD levert de rest van een rekenkundige deling.

420 MOD 720 = 420      420 kan niet gedeeld worden door 720, we houden de rest van deze deling 420

740 MOD 720 = 20      740 kan gedeeld worden door 720, we houden een rest van 20

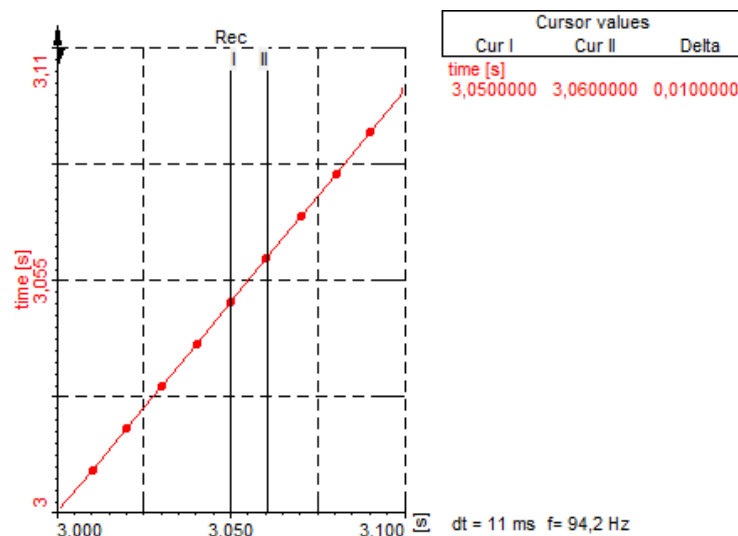
Voorbeelden worden gegeven in hoofdstuk 2.2 en 2.3

### 1.1.16 TIME – Time function (Tijdfunctie)

TIME geeft de verstreken tijd van een meting in seconden. Deze functie is gelijk aan SCNT. Het enige verschil is dat bij de samples (gegevens) de ingestelde sample rate niet van invloed is op de tijdfunctie.

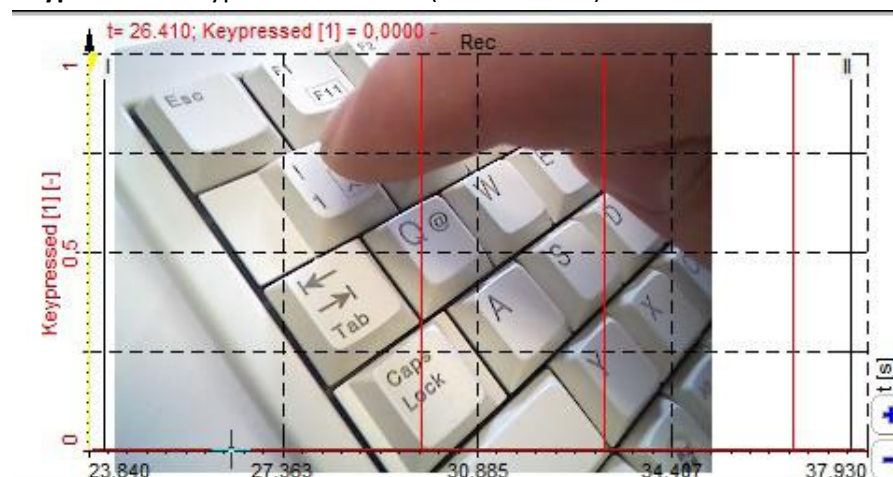
Noot: de TIME functie wordt op nul gezet bij de start van de opslag.  
De resolutie wordt wel bepaald door de sample rate.

Het plaatje hieronder toont de TIME functie in een recorder, we zien dat de resolutie 0,01s is en ook de  $dt=10\text{ms}$  wat resulteert in een bemonsterfrequentie van 100Hz. Dus telt de tijd met elke 0,01s bij elk gegeven bij een bemonsteringsfrequentie van 100Hz of 0,001s bij een bemonsteringsfrequentie van 1000Hz.



Voor een voorbeeld kijkt u in hoofdstuk 2.3

### 1.1.17 Keypressed – Keypressed function (Toets functie)



Bijna elke toets kan worden gebruikt in de toets functie. De waarde binnen de haakjes geeft de virtuele toetscode in decimalen. Hieronder vind u een lijst van de meest populaire toetsen. U dient ze om te zetten van Hex naar decimaal. Dus [Key 1] -> 31hex -> 49 dec.. De decimale waarde moet bij de Toetsfunctie ingevoerd worden.

Voor een voorbeeld kijkt u in hoofdstuk 2.4

### 1.1.17.1 Major Key codes (Voornaamste toets codes)

0x41 ('A')	A	0x60	Numpad 0
0x42 ('B')	B	0x61	Numpad 1
0x43 ('C')	C	0x62	Numpad 2
0x44 ('D')	D	0x63	Numpad 3
0x45 ('E')	E	0x64	Numpad 4
0x46 ('F')	F	0x65	Numpad 5
0x47 ('G')	G	0x66	Numpad 6
0x48 ('H')	H	0x67	Numpad 7
0x49 ('I')	I	0x68	Numpad 8
0x4A ('J')	J	0x69	Numpad 9
0x4B ('K')	K	0x2E	Delete
0x4C ('L')	L	0x28	Arrow Down
0x4D ('M')	M	0x23	End
0x4E ('N')	N		
0x4F ('O')	O		
0x50 ('P')	P	0x70	F1
0x51 ('Q')	Q	0x79	F10
0x52 ('R')	R	0x7A	F11
0x53 ('S')	S		
0x54 ('T')	T	0x72	F3
0x55 ('U')	U	0x73	F4
0x56 ('V')	V	0x74	F5
0x57 ('W')	W	0x75	F6
0x58 ('X')	X	0x76	F7
0x59 ('Y')	Y	0x77	F8
0x5A ('Z')	Z	0x78	F9

Info: Maak GEEN gebruik van F2 omdat deze toets gebruikt wordt voor Setup. Wanneer u een toets nodig heeft die niet in bovenstaande lijst staat, raadpleegt u internet onder "key codes" of "virtual key codes".

Afbeelding scherm keuze.

<F2> Ga naar Setup scherm  
 <F3> of <SHIFT>+<F1> Overzicht scherm  
 <SHIFT>+<F2> Scope scherm  
 <SHIFT>+<F3> Recorder scherm  
 <SHIFT>+<F4> Vertikale recorder scherm  
 <SHIFT>+<F5> FFT scherm  
 <SHIFT>+<F6> Power scherm  
 <SHIFT>+<F10> Video scherm  
 <SHIFT>+<F11> GPS scherm

### 1.1.18 HOLD – Hold function (Houd functie)

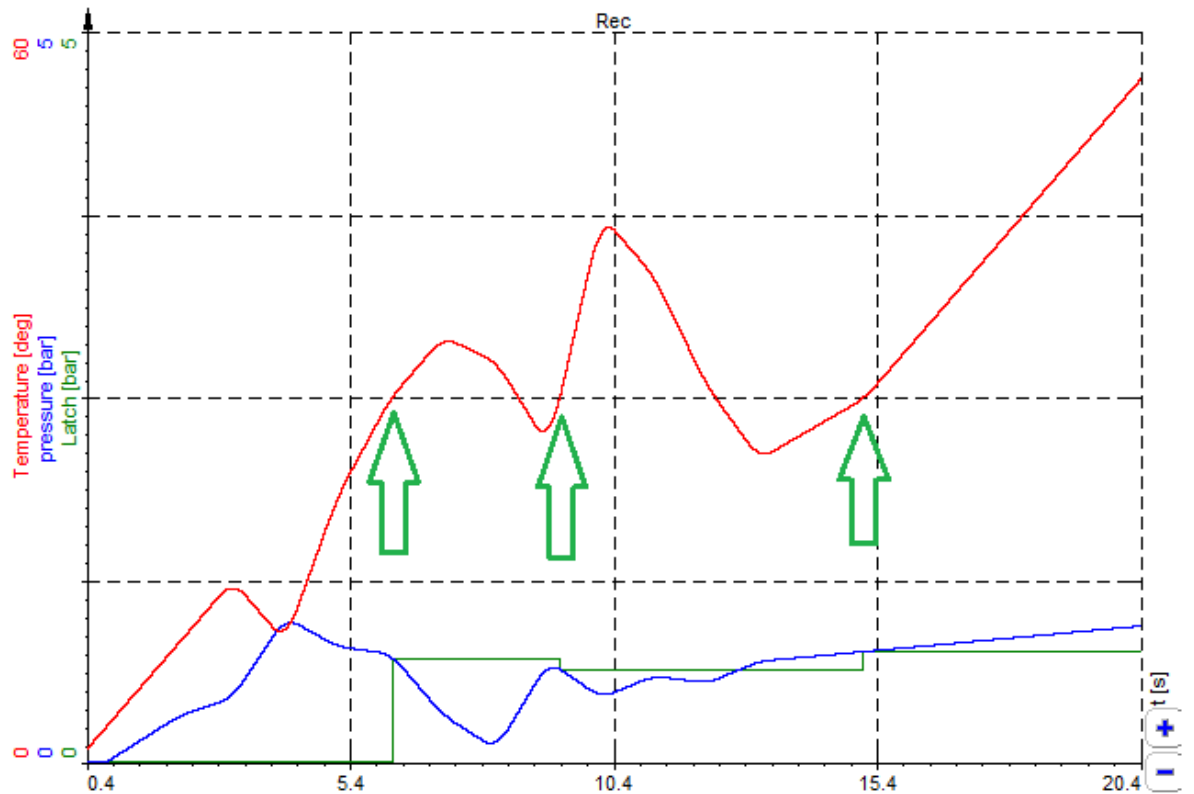
HOLD (waarde, latchconditie, [rearm conditie]) *Latch = grendel, klink*

HOLD deze functie wordt gebruikt om bij bereiken van een ingestelde waarde een gebeurtenis vast te houden, dit kan meerdere malen gebeuren.

Voorbeeld 1: HOLD ('pressure' , 'Temperature'>30)

HOLD (waarde,grendelconditie)

In het voorbeeld hierboven zal de actuele druk vastgehouden worden als de temperatuur 30 graden en hoger bereikt.

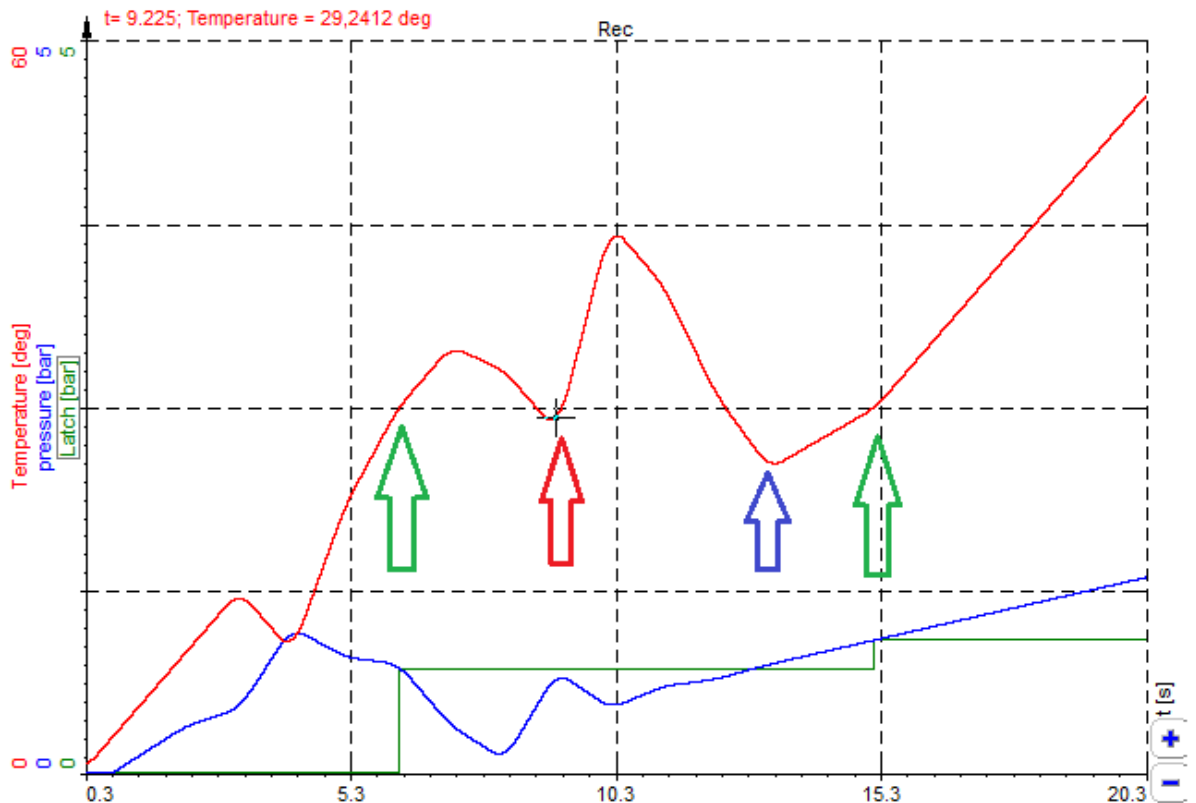


De afbeelding hierboven toont deze afbeelding in een recorderfunctie. Gedurende de tijd dat de temperatuur de 30 graden overschrijdt (groene pijlen), wordt de actuele druk vastgehouden.

Voorbeeld 2: HOLD ('pressure', 'Temperature')>30,'Temperature'<28)

HOLD (waarde, grendelconditie,[rearm conditie]) *rearm = weer op scherp zetten*

De functie kan uitgebreid worden met de rearm conditie. Nadat de *grendelconditie* bereikt is moet de *op scherp zet conditie* ook weer bereikt worden om de volgende *grendel conditie* te kunnen ontvangen. Dit wordt gebruikt om de *grendelconditie* een beetje te filteren, voor het geval het kanaal van de *grendelconditie* ruisachtig is of varieert rond de instelling (30 graden +/- 0.2 graden) wat een ongewilde *grendel* geeft.



Bovenstaande afbeelding geeft deze functie weer.

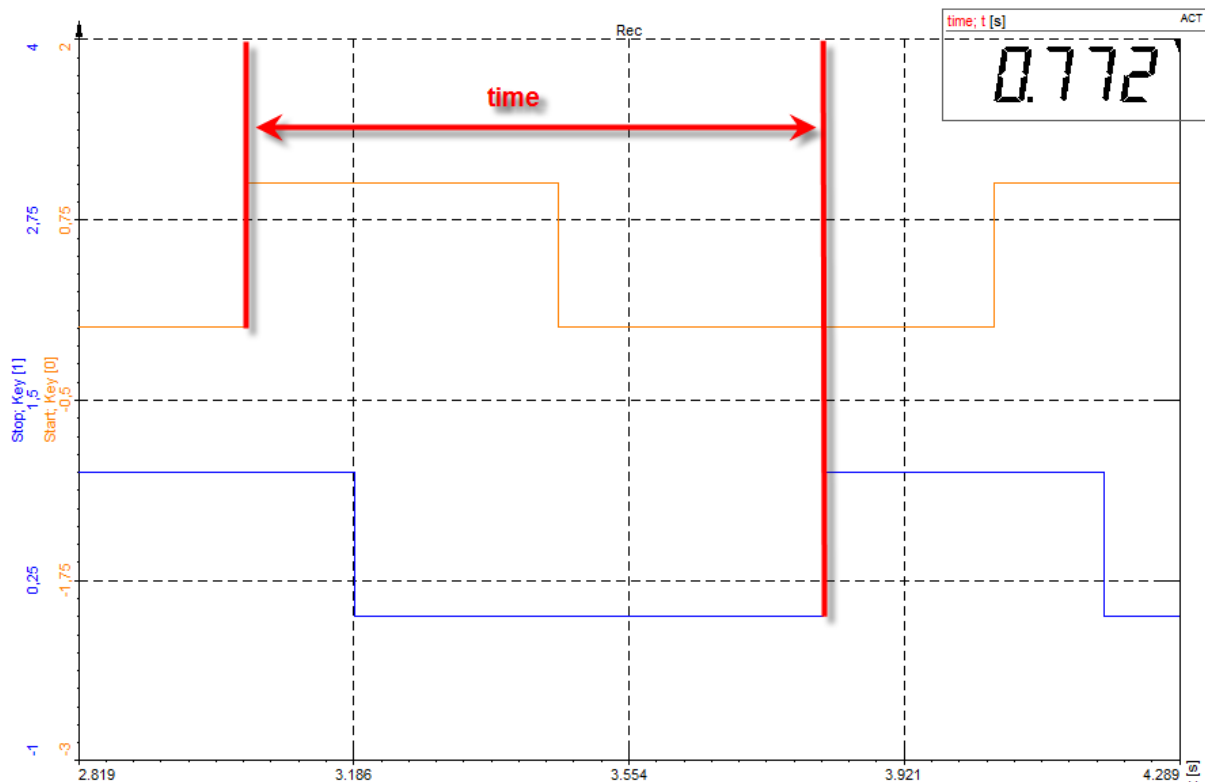
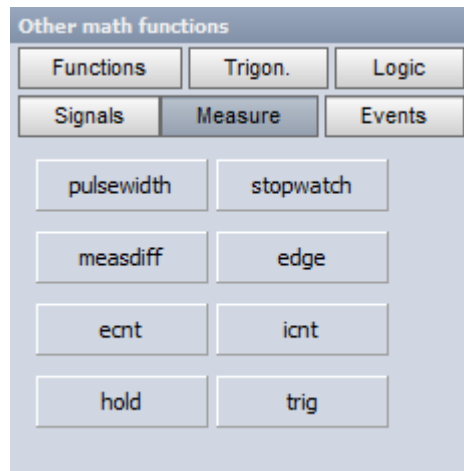
1. Temperatuur komt boven de 30 gr *grendel* 1 Groene pijl
2. Temperatuur wordt lager dan 30 gr en daarna hoger dan 30 gr GEEN *grendel* want de temperatuur komt niet onder de 28 gr. Rode pijl
3. Temperatuur wordt lager dan 28 gr er wordt *op scherp gezet* Blauwe pijl
4. Temperatuur overschrijdt weer 30 gr *grendel* wordt geactiveerd Groene pijl

Kijk ook in hoofdstuk 2.5

### 1.1.19 STOPWATCH – Stopwatch functie

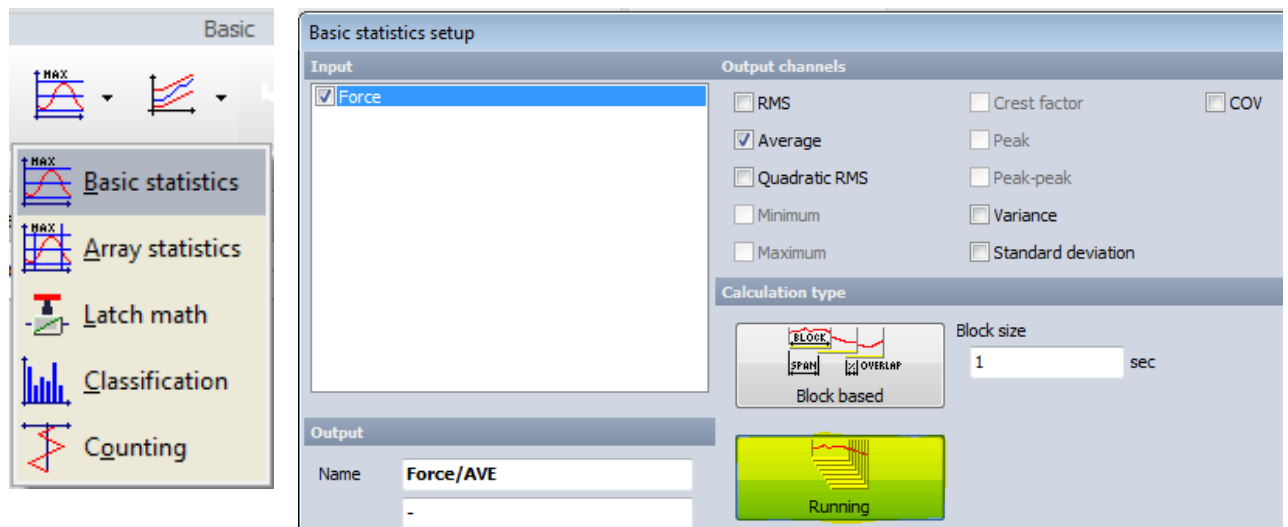
STOPWATCH (conditie1, condite2) meet de tijd in [s] tussen conditie1 en conditie2.  
Conditie is een logische waarde tussen 0 en 1 (flank gevoelig)

Voorbeeld: STOPWATCH ('Start'>0.5, 'Stop'>0.5) Start en Stop kunnen analoge of digitale signalen zijn. De logische vergelijking '>' maakt er altijd een logische waarde van.



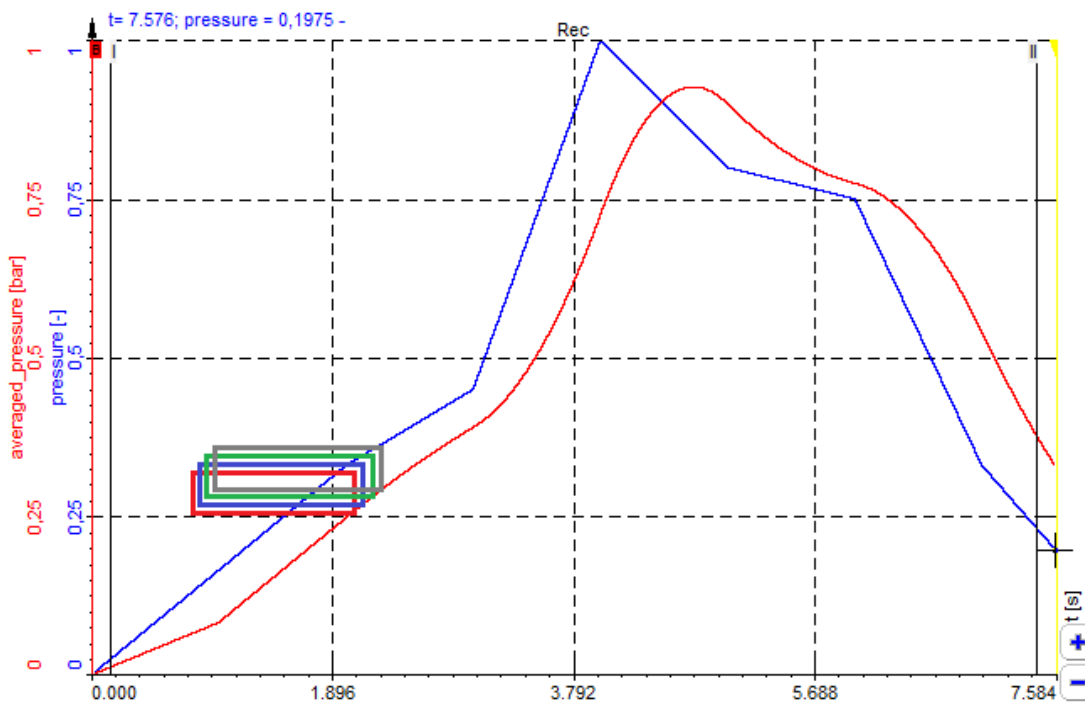


### 1.2.2 Average – Running average (werken met middellen)



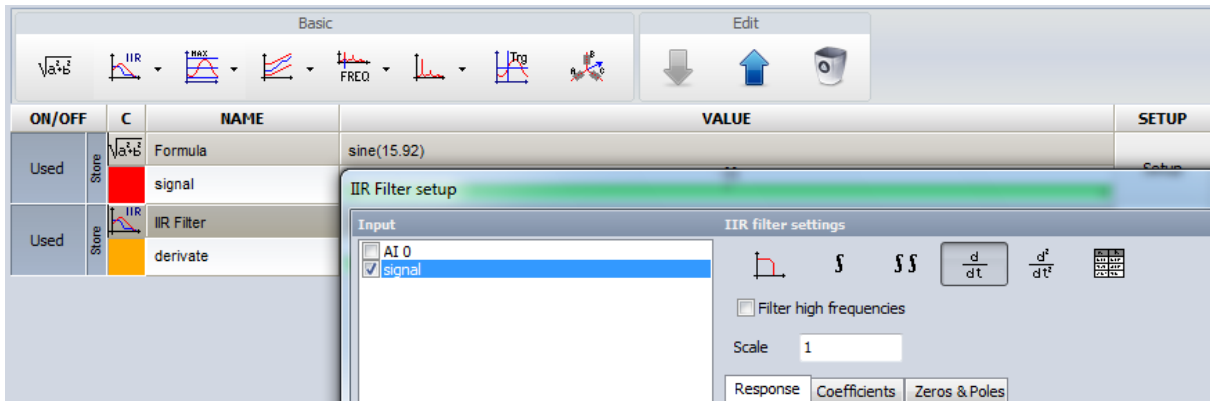
De middelling functie(s) wordt gevonden binnen de Basisi statistiek functie in het MATH gedeelte. Er zijn verschillende manieren om de middelling uit te voeren. In dit voorbeeld is voor de RUNNING mode met een blok-grootte van 1s gekozen.

U kunt deze berekening als volgt zichtbaar maken:



### 1.3 Filter Functions (Filter functies)

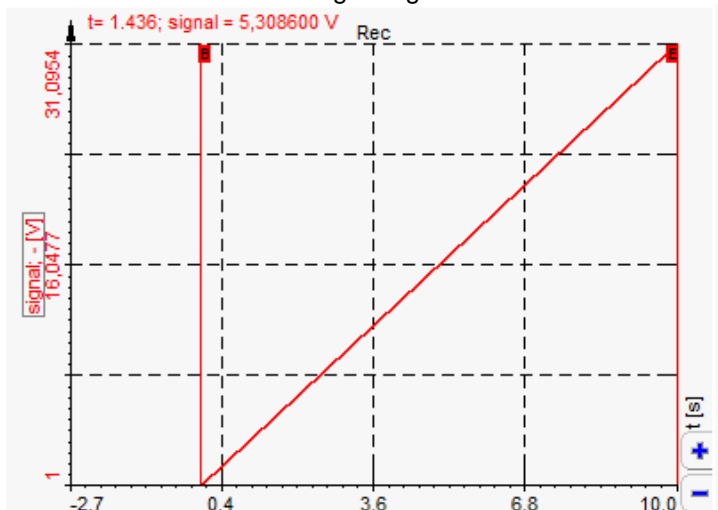
#### 1.3.1 Afleiding (differentiatie) en dYb- afleiding van een signaal en dY



Afleiding (differentiatie) beschrijft de maximale spanning verandering van een signaal.

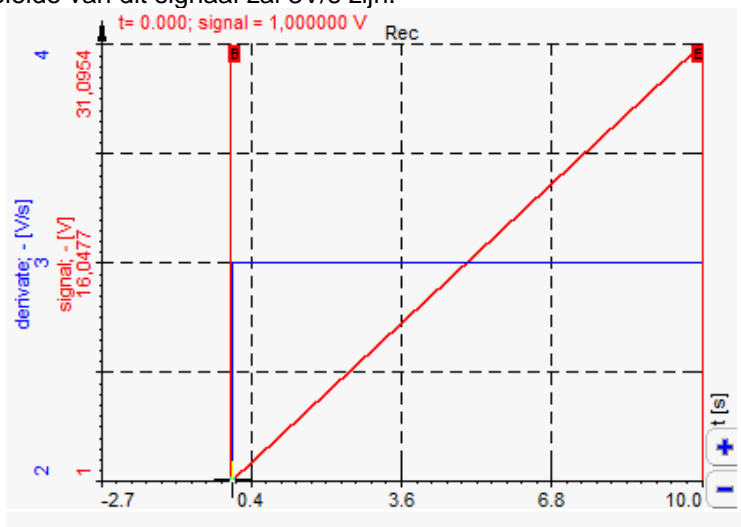
Wanneer we de volgende functie hebben:

$s(t)=3*t + 1$  deze functie zal een signaal geven zoals in onderstaande grafiek getoond.



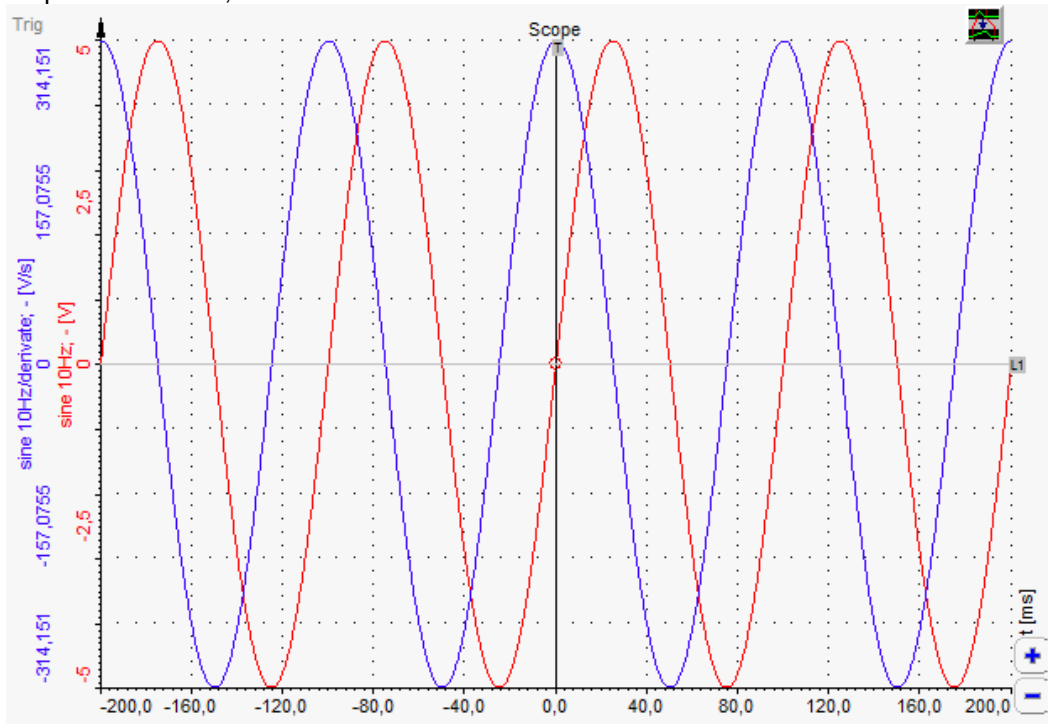
Dus het signaal begint op 1 en telt op tot 3 na 1 seconde.

De afgeleide van dit signaal zal 3V/s zijn.



Het volgende voorbeeld toont de afgeleide van het signaal.

Een sinussignaal beschreven als  $5 * \sin(10)$  geeft een sinusgolf met 5V amplitude en 10Hz. De afgeleide (derivation) zal voortbrengen:  $-5 * 2 * \pi * 10 * \cos(10)$ , dus een cosinus met een amplitude van 314,15 V/s.



De filters kunnen ook gebruikt worden om de dY uit het signaal te berekenen.

Voorbeeld: een signaal met spanning 3,5,7,8,12,15,.....  
geeft het resultaat (5-3)=2, (7-5)=2, (8-7)=1, (12-8)=4, 3, dY

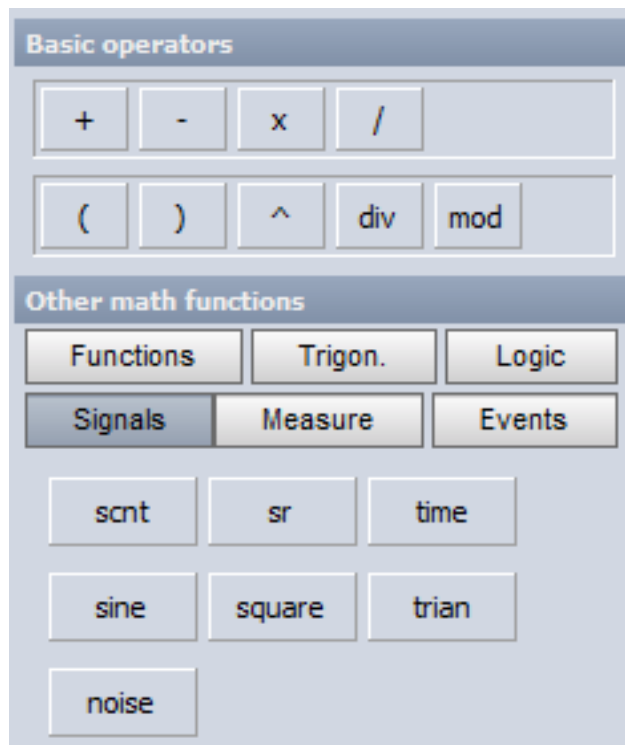
Section 1		
Update	a(input)	b(recur.)
z 0	1	1
z -1	-1	0

Hiervoor moeten we handmatig coëfficiënten invoeren in een filter, zoals hierboven getoond. In vergelijking met afgeleide (differentiatie) wordt hier slechts dY berekend, waar in de differentiatie dY/dt is meegenomen.

Eenvoudig gezegd; dY wordt gedeeld door dt=sample rate.

## 2 Voorbeelden

### 2.1 Functie: SCNT sample CouNTER – Voorbeeld: Maak een Hoek signaal.



SCNT: levert de gegevens nodig voor de start van de meting  
De teller wordt gereset bij de start van de opslag.

MOD: levert de rest van een deling  
 $420 \text{ MOD } 720 = 420$   
 $740 \text{ MOD } 720 = 20$

Voorbeeld: Als de externe klok wordt gebruikt en het signaal wordt getoond in een hoek-gebaseerd XY diagram met de MOD functie kunnen we een hoek signaal maken.

Laten we aannemen dat we een encoder gebruiken met 720pulsen/omwenteling.

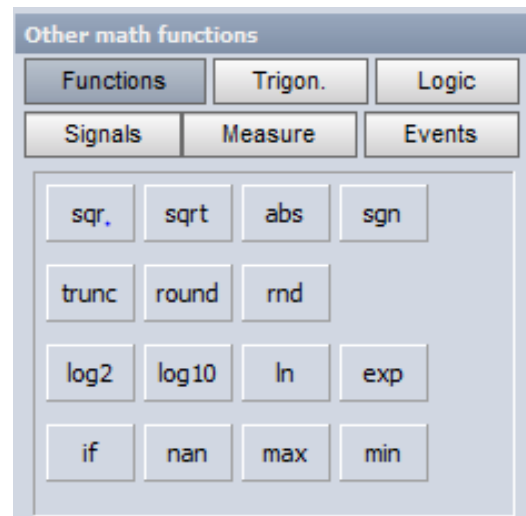
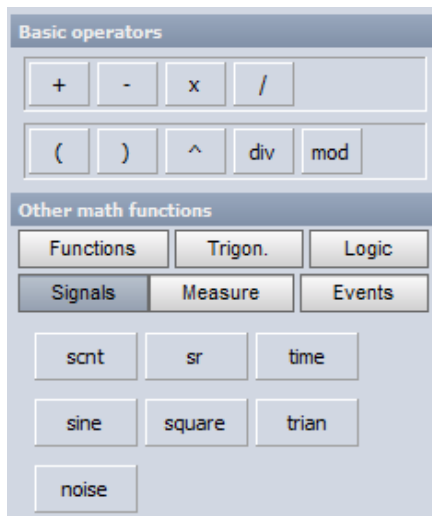
MATH: SCNT MOD 720 zal een zaagtand opleveren die loopt van 0 tot 720.  
Om hier een hoek uit te krijgen moeten we het signaal met 0,5 graden vermenigvuldigen zodat de volgende formule er is:  $\text{SCNT MOD } 720 * 0,5$  dit kanaal kan gebruikt worden in een XY diagram om een hoek gebaseerd resultaat te geven.

Het enige nadeel is dat we verkeerde pulsen uit de encoder krijgen (ruis of stekelig) het hoeksignaal zal veranderen.

Wanneer ook een TRG aanwezig is, CLK en TRG, deze signalen kunnen ook naar een Orion Counter geleid worden, waardoor dit verschijnsel uitgeschakeld wordt.

De TRG PULSE zal de counter elke omwenteling op nul stellen. Daarom zal de hardware counter van een ORION A/D kaart betere resultaten opleveren dan de software functies.

## 2.2 Function: MOD / TRUNC – Voorbeeld: Scheiding van CAN en GPS signalen in DEG: MIN,xxx



TRUNC: zet een getal in een heel getal om,  
 $\text{TRUNC}(1452,457) = 1452$

Voorbeeld: De VGPS Lengtegraad en Breedtegraad signalen ontvangen over de CAN Bus moeten gescheiden worden in Graden:Minuten,xxx.  
 De CAN Bus data wordt ontvangen in Minuten zoals hieronder getoond. Met de MATH functies worden de reguliere GPS aflezingen gemaakt. Hieronder staan de resultaten.

X absolute	ACT	Y absolute	ACT	GPS
15° 30.034'		47° 01.164'		
Longitude	ACT	Latitude	ACT	CAN
930.0342		2821.1638		
LongGrad	ACT	LatGrad	ACT	Math Grad
15		47		
LongMinute	ACT	LatMinute	ACT	Math Minitue
30.0342		1.1638		
<div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">15° 30.0342'</div>				

MATH:  $\text{TRUNC}(\text{'Latitude' / 60})$  delen door 60 zal het getal omzetten van minuten naar graden, waarbij de TRUNC functie de digits na de komma uitschakelt. → resultaat [0]

$(\text{'Latitude' * 100000}) \text{ MOD } 6000000 / 100000$  zal de minuten en de rest geven.

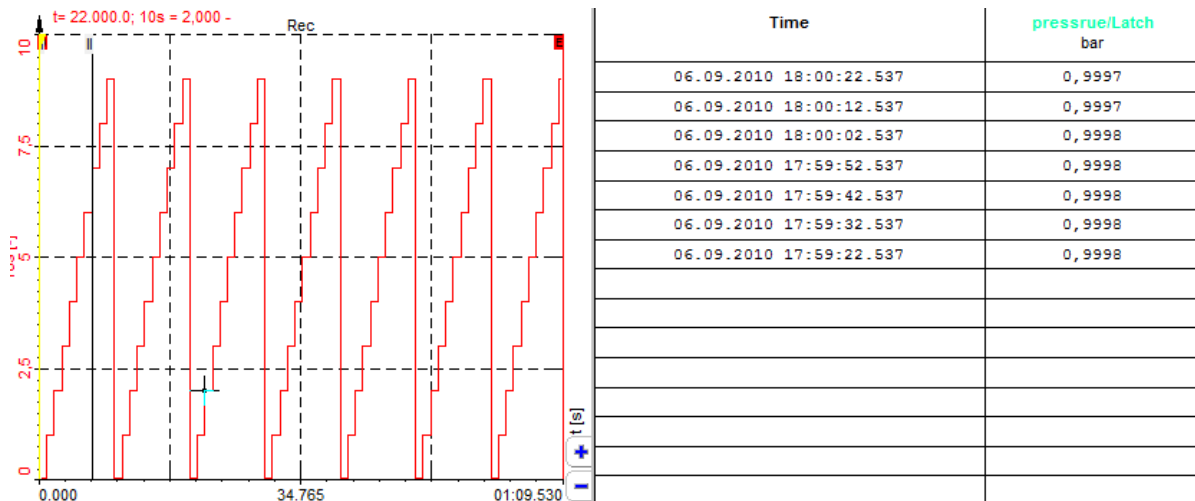
Omdat de MOD functie slechts de rest als een geheel getal geeft, moeten we de latitude met 100000 vermenigvuldigen en MOD gebruiken met  $60 * 100000 = 6000000$ , daarna het resultaat weer door 100000 delen om het gewenste getal te krijgen.

## 2.3 Function : MOD / TIME – Voorbeeld: Toon de actuele waarden gemiddeld over 10s in een lijst en exporteer dit naar Excel.

TIME: Geeft de verlopen tijd van de meting weer

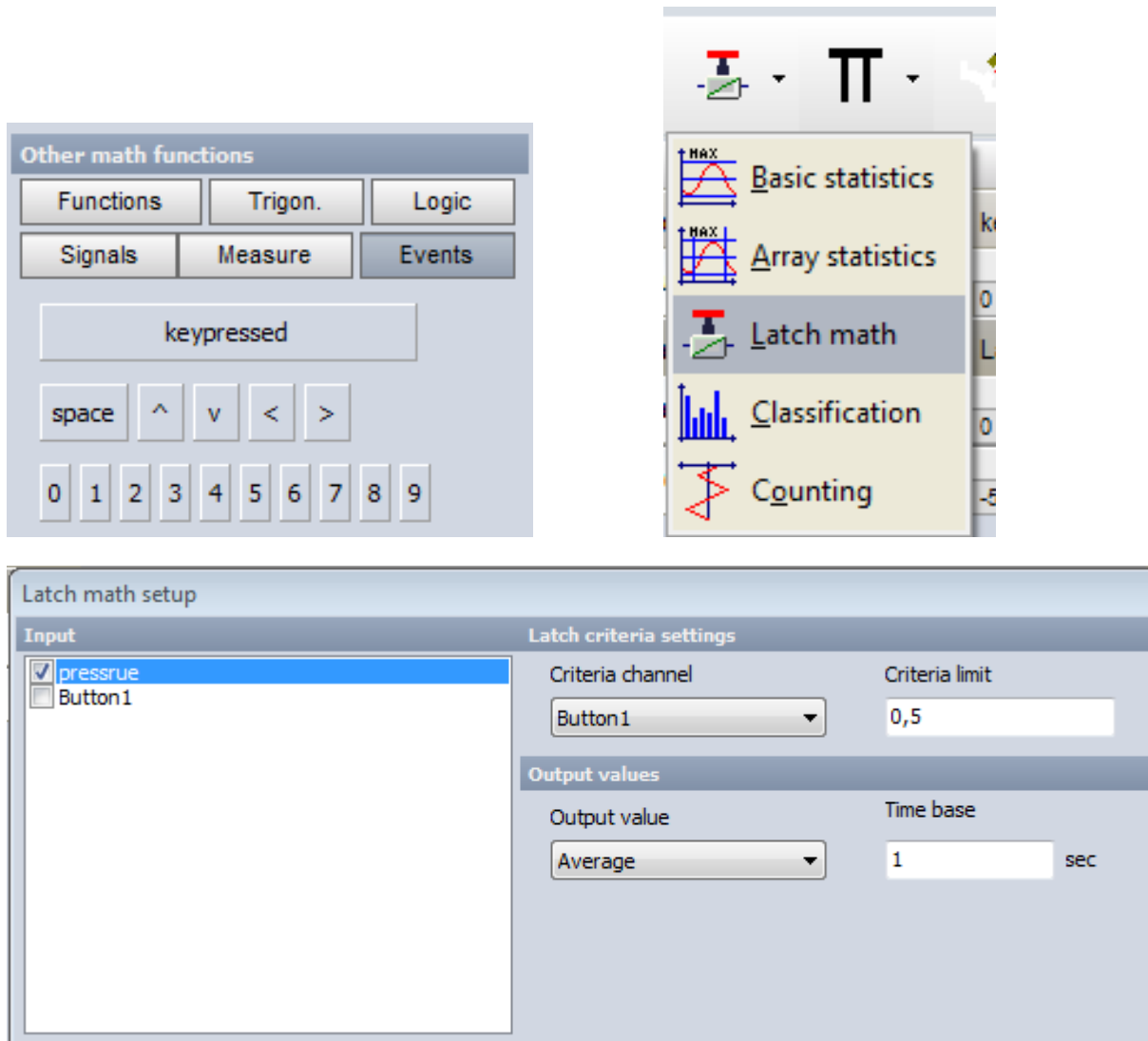
MATH: (TIME MOD 60)

Dit zal een zaagtand creeëren met een periode van 60s. Zie de afbeelding hieronder. Dit kanaal wordt gebruikt als gebeurteniskanaal in de LATCH berekening om het actuele kanaal te middellen en in een lijst weer te geven. De gemiddelde waarden kunnen worden geëxporteerd naar Excel of TXT asynchroon. Bij Export moeten alleen de asynchrone kanalen gekozen worden.

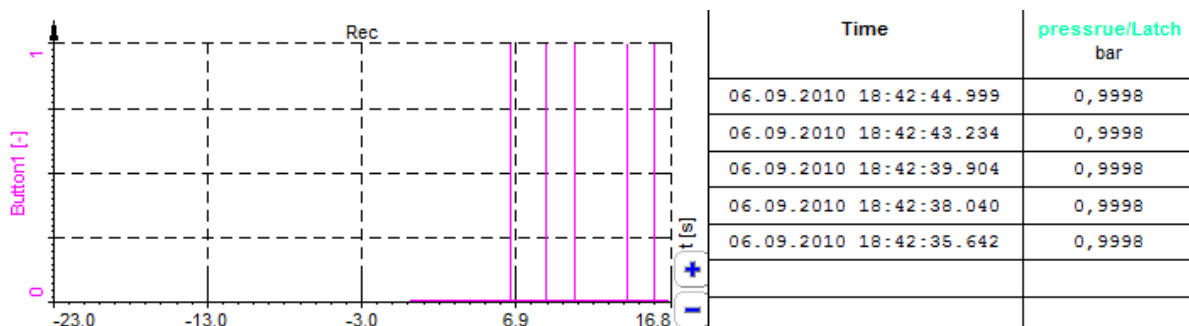


Exported	Index	Type	Acq. rate	Dimension	Name
No	0	AI 0	10000	Scalar	pressrue
No	1	Math 0 (Formula)	single	Scalar	Frm0/Formula 0
No	2	Math 1 (Formula)	10000	Scalar	Frm1/10s
Yes	3	Math 2 (Latch math)	0,1	Scalar	Latch0/Latch index
Yes	4	Math 2 (Latch math)	0,1	Scalar	Latch0/pressrue/Latch

## 2.4 Function: KEYPRESSED / LATCH (Toetsaanslag / Grendel) - Voorbeeld: Grendelwaarde in lijst



MATH: Keypressed (49) maakt een signaal van 0 tot 1 met een tijdsduur van 1 sample als [1] Button wordt ingedrukt. Dit kan gebruikt worden in de Latch Math om de actuele of gemiddelde waarde te grendelen van een ander kanaal in de AI lijst.

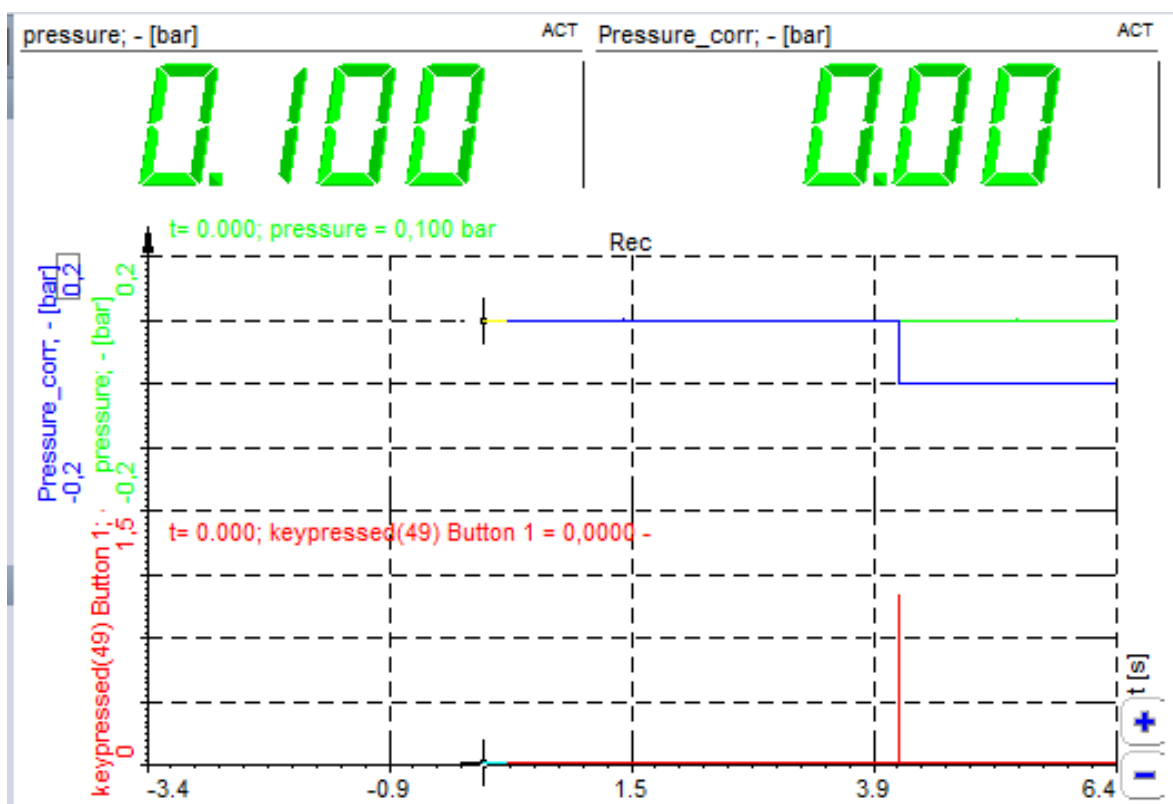


## 2.5 Function: HOLD – Voorbeeld: Verwijder de offset van een Kanaal

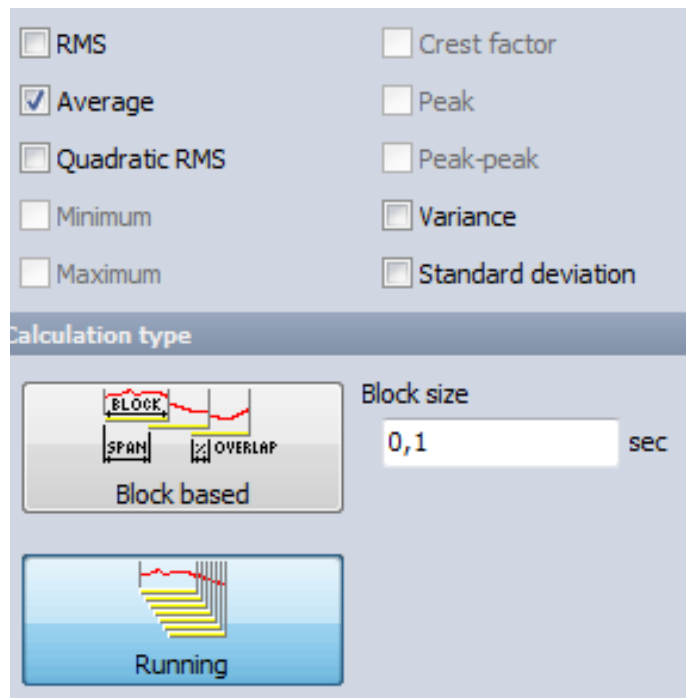
HOLD: HOLD (kanaal , conditie) Zal de actuele waarde van het kanaal vasthouden als de conditie bereikt wordt.

MATH: 'pressure' – HOLD ('pressure' , Toetsaanslag(49) >0,5)  
Het actuele pressure kanaal wordt verminderd met de grendelwaarde uit de HOLD functie.  
De HOLD functie zal de actuele pressure grendelen wanneer de tweede afspraak (Toetsaanslag(49)>0,5) wordt bereikt.

Zo kan zelfs gedurende een meting een offset compensatie gemaakt worden door op een bepaalde toets te drukken. De afbeelding hieronder toont een voorbeeld.  
Het Toetsaanslag(49) kanaal geeft in een toegevoegd Math kanaal aan voor meer duidelijkheid.



## 2.6 Function: Average – Voorbeeld: Verwijder offset van kanaal POST Processing

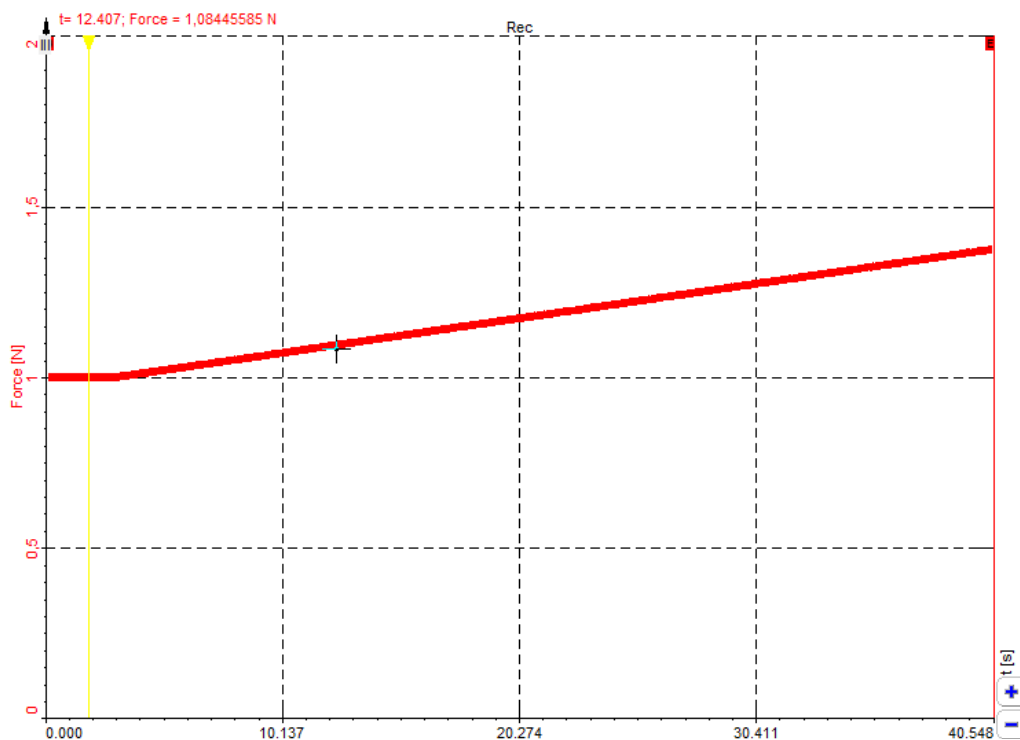


Hierboven is "Running" gekozen.

Average: Berekent het lopend gemiddelde over een blokgröte van 0,1 sec.

Voorbeeld: Een analogo kanaal met een offset moet worden herberekend in Math. De eerste 0,2 seconden van het signaal moeten worden gemiddeld en gebruikt voor de offset correctie van het kanaal.

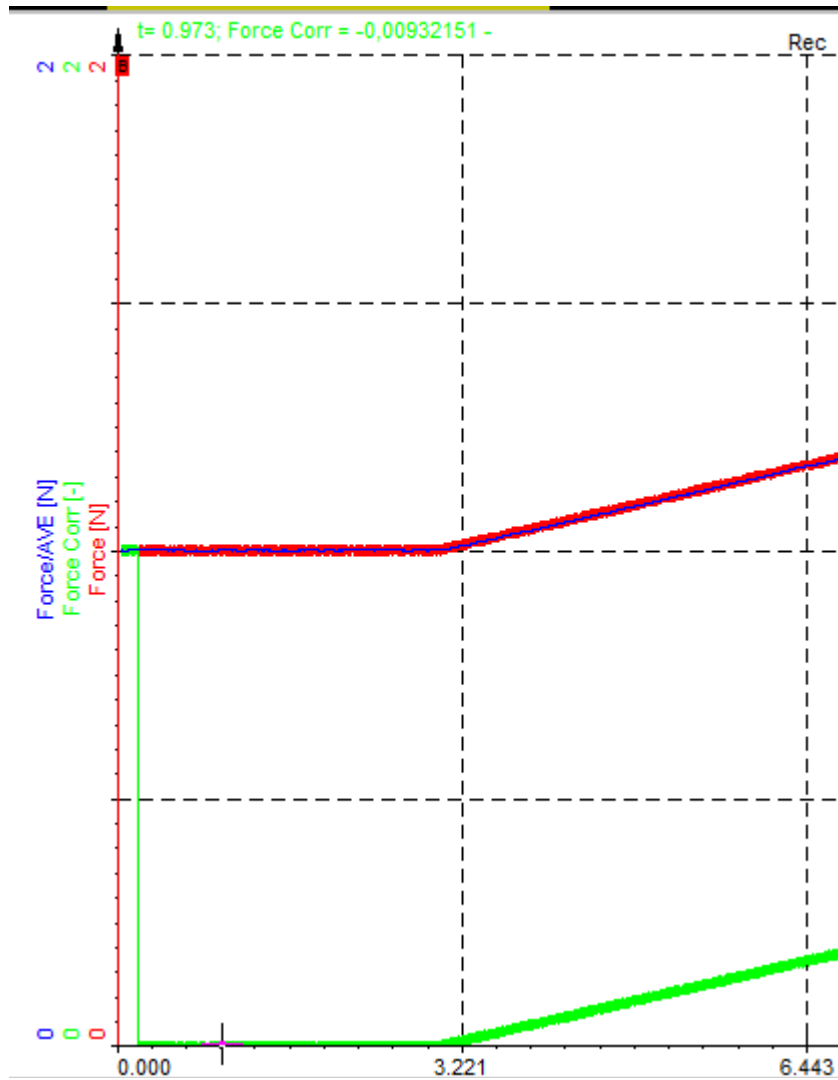
Hieronder wordt het ruwe vorm van het signaal getoond.



MATH: 'Force' – HOLD ('Force/AVE' , time>0,2)

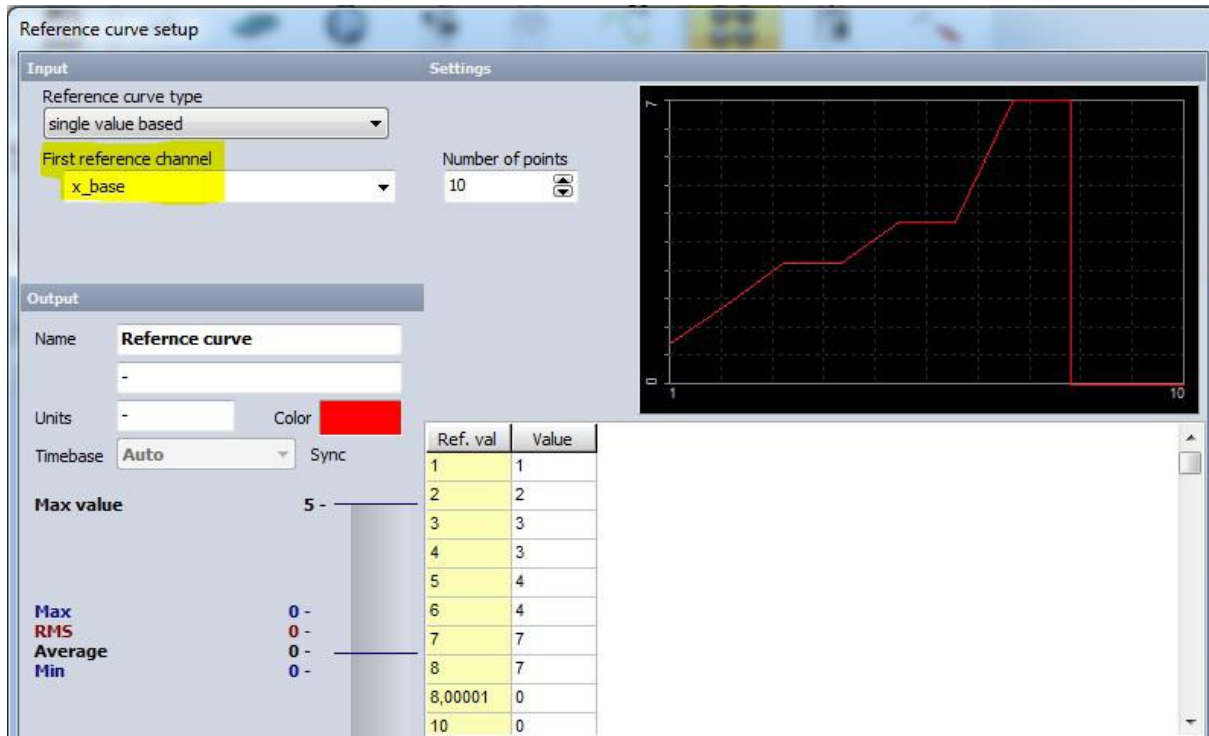
Force/AVE is het berekend lopend gemiddelde van de statistische bewerking. Deze wordt grensel niveau zodra de tijd (weerspiegeld aan de actuele tijd in de dataset) groter is dan 0,2 seconden, de HOLD functie houdt het gemiddelde vast en trekt dit van de Force af.

Het resultaat wordt in het onderstaande plaatje getoond.



## 2.7 Function: Maak een referentie curve, met herstart mogelijkheid.

Voorbeeld: Het doel is om een referentie curve met vrije instelling te maken, met een herstart mogelijkheid. Hier zal de referentie curve functie met een referentie kanaal gebruikt worden. Hieronder ziet u een referentie curve die gerelateerd is aan een tweede kanaal, x\_base genoemd. Wanneer het x\_base kanaal 2 afgeeft wordt de uitgang 2, wanneer time 6 afgeeft wordt de uitgang 4, en zo verder.....



We bekijken het x\_base kanaal, dat in een Math formule gemaakt is, nauwkeuriger.

Formule:  $\text{time} + 100 - \text{HOLD}(\text{time} + 100, \text{Toetsaanslag}(49))$

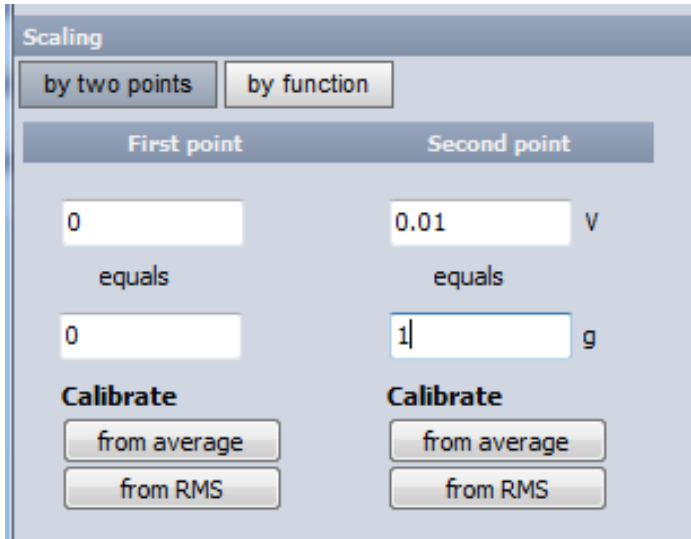
Een van de doelen was om de referentiecurve te starten en te herstarten bij een gebeurtenis.... Welke een toetsenbord gebeurtenis of elke andere gebeurtenis zoals een druk < 12 bar kan zijn.

Laten we de referentie curve een beter bekijken, na 8 seconden wordt het 0. In het begin moet het x\_base kanaal starten met een waarde groter dan 8, zodat de uitgang van de referentie curve 0 is. Dit wordt opgelost door 100 bij de tijd functie op te tellen in de formule (rode gedeelte). In het begin geeft de formule 100 af en telt door, ...de referentie curve geeft 0 af.

Het volgende moet zijn, dat de referentie curve begint door een gebeurtenis. Dit wordt gerealiseerd in het tweede gedeelte van de formule (groen). Als er een gebeurtenis (Toetsaanslag) komt, zal  $\text{time} + 100$  afgetrokken worden van de eerste  $\text{time} + 100$ . Nu start het x\_base kanaal vanaf 0 en de referentie curve wordt uitgang.

## 2.8 Function: Acceleration → Velocity → Displacement

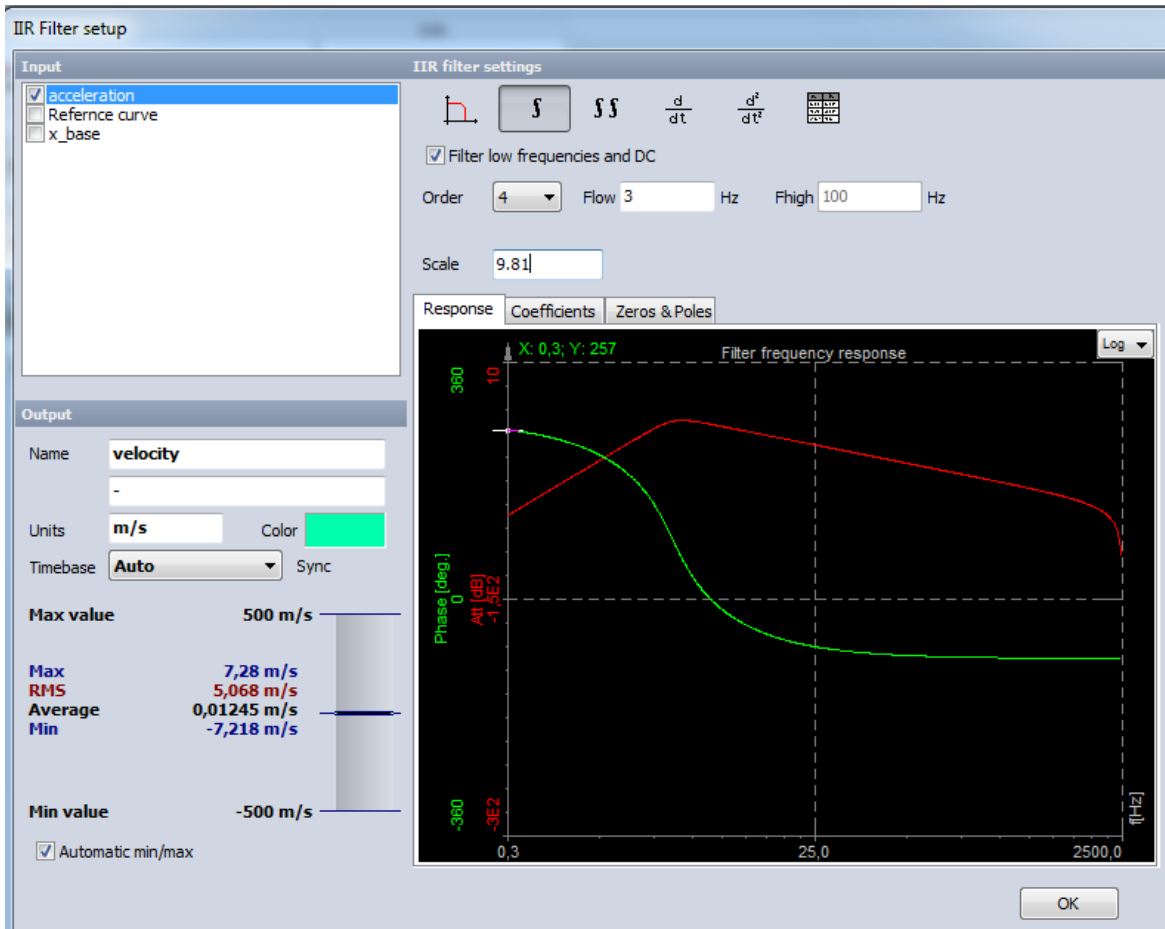
Heel vaak is het nodig om versnelling om te zetten naar snelheid of verplaatsing. Dit wordt gedaan door het integreren van de versnelling naar snelheid, of door het dubbel integreren van de versnelling naar verplaatsing. Om dit goed te doen beginnen we met de schaling.



1.)

In DEWEsoft is bij de Setup gekozen voor een schaling van het signaal in g of in  $m/s^2$ , omdat hier de waarde van de meetketen ingesteld wordt. (10mV komt overeen met 1g)

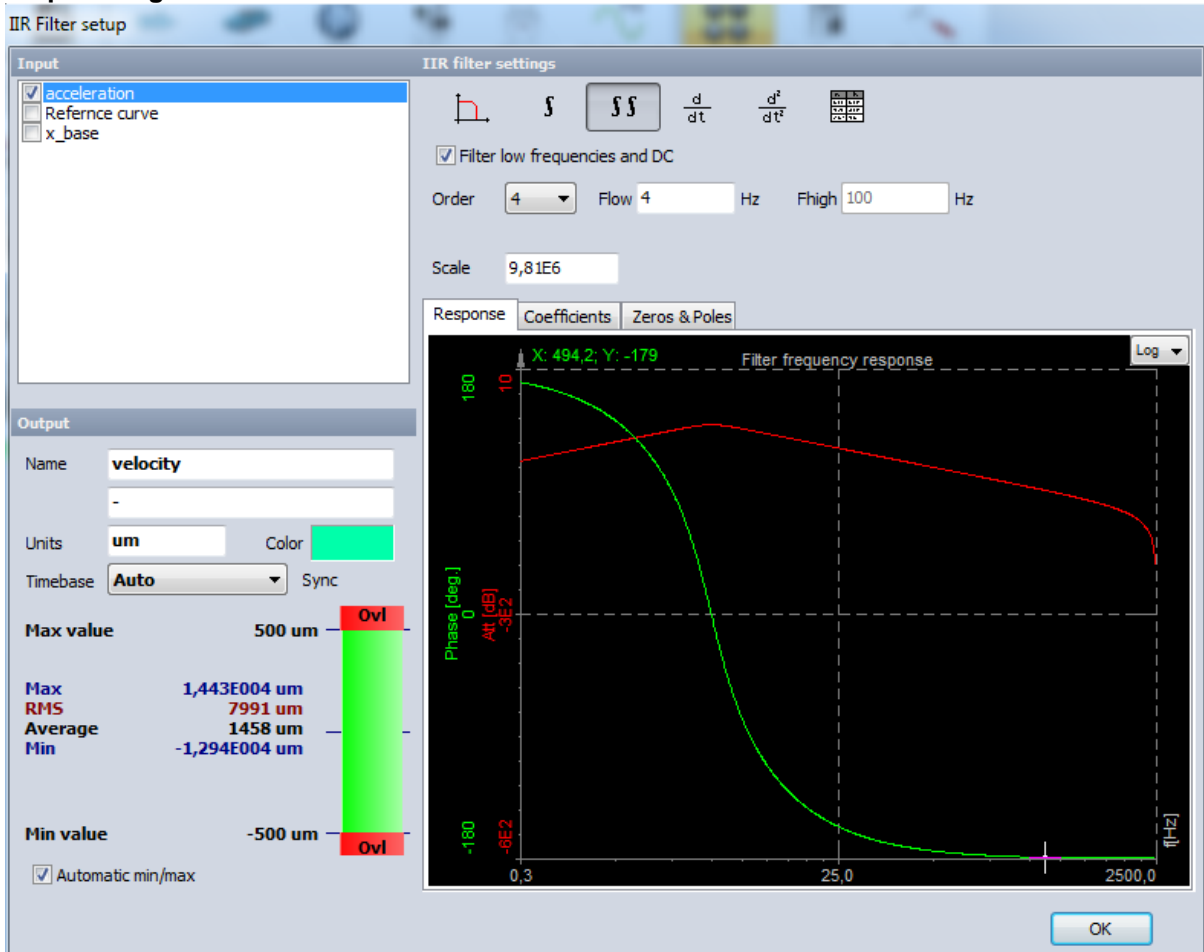
### Snelheid



2.) We moeten het versnellingkanaal integreren om de snelheid te verkrijgen. Deze mogelijkheid wordt gevonden in de Math functie onder de IIR filters. Wanneer een integratie (delen door  $2 \cdot \pi \cdot f$ ) gedaan wordt op lage frequenties of signalen met een statische offset, krijgt men foute resultaten.

Daarom heeft de integratie functie de mogelijkheid om lage frequenties en DC componenten (offset) weg te filteren. In dit geval wordt een 3Hz, 4<sup>e</sup> orde hoogdoorlaat filter gebruikt, dat in de meeste gevallen betrouwbare resultaten zal geven. De eenheid voor snelheid is m/s en omdat de versnelling geschaald is naar g, moeten we een factor van 9,81 gebruiken. Wanneer de schaling van de versnelling in m/s<sup>2</sup> is, hebben we geen factor nodig. Voor het geval dat mm/s gevraagd wordt moeten we 9810 of 1000 invoeren als factor.

## Verplaatsing



3.) We moeten nu het versnelling signaal dubbel integreren om de verplaatsing te verkrijgen. Ook hier moeten we het hoogdoorlaat filter gebruiken om foute resultaten door lage frequenties en DC offset te voorkomen. Nu kiezen we voor een 4Hz, 4<sup>e</sup> orde hoogdoorlaat filter voor een betrouwbaar resultaat in de meeste gevallen. Soms moet het filter nog hoger gezet worden (5Hz).

Meestal wordt de verplaatsing gevraagd in  $\mu\text{m}$ . Dan moet de schaal factor ingesteld worden afhankelijk van de versnelling schaling. In dit voorbeeld was de schaling in g, zie het eerste plaatje. Om nu naar  $\mu\text{m}$  te komen moeten we een Schaling invoeren van 9810000 of 1000000 als de ingang op m/s<sup>2</sup> ingesteld is.

### Opmerking:

Zoals hierboven beschreven moeten we hoogdoorlaat filters toepassen om foute resultaten te vermijden. Wees er op bedacht dat door het hoogdoorlaat filter de laagste frequenties worden verzwakt. Dus juiste waarden worden weergegeven van frequenties boven de afsnijd frequentie van het toegepaste filter. Dit geldt zowel voor snelheid als voor verplaatsing.

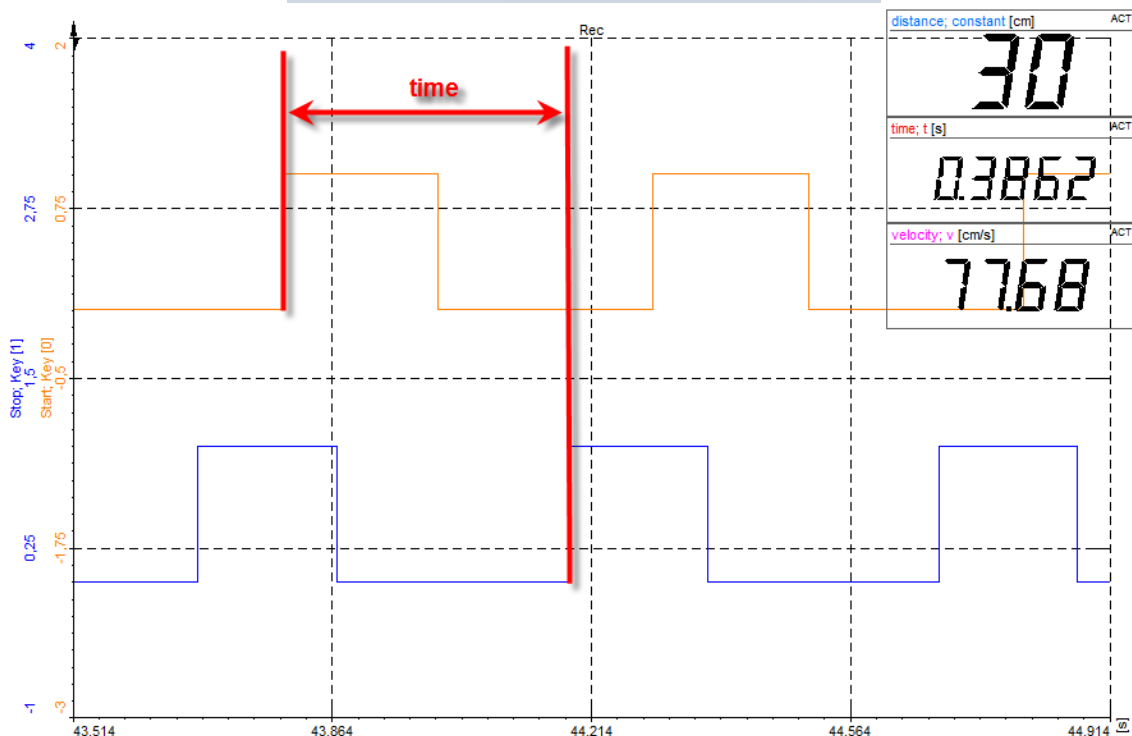
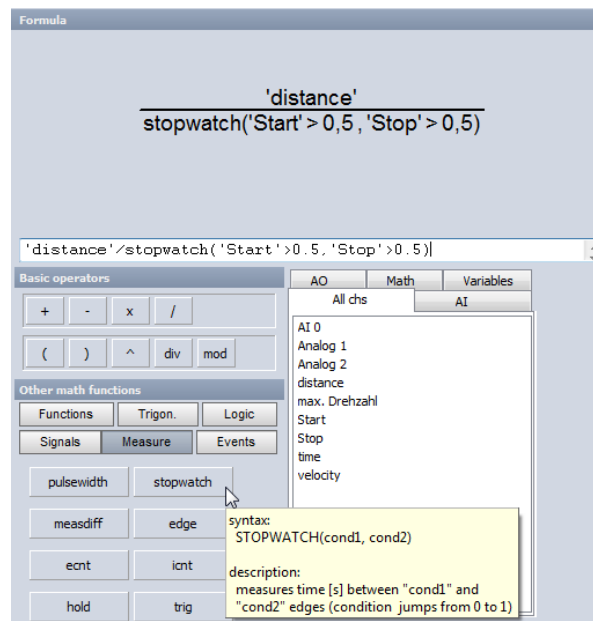
Als men een verplaatsing onder deze afsnijd frequentie wil meten, moet een verplaatsing opnemer gebruikt worden. Het toepassen van software functies wordt dan afgeraden.

## 2.9 Function: STOPWATCH - Voorbeeld: Velocity with two light barriers (Snelheid met twee licht cellen)

**STOPWATCH:** STOPWATCH ( conditie1 , conditie2 ) meet de tijd in [s] tussen conditie1 en conditie2. Conditie is een logische waarde die springt tussen 0 en1 (flank gevoelig)

Voorbeeld: Wanneer de afstand tussen twee licht cellen bekend is als 'Afstand' kan de gemiddelde snelheid van een voorwerp, dat de licht cellen passeert, berekend worden.

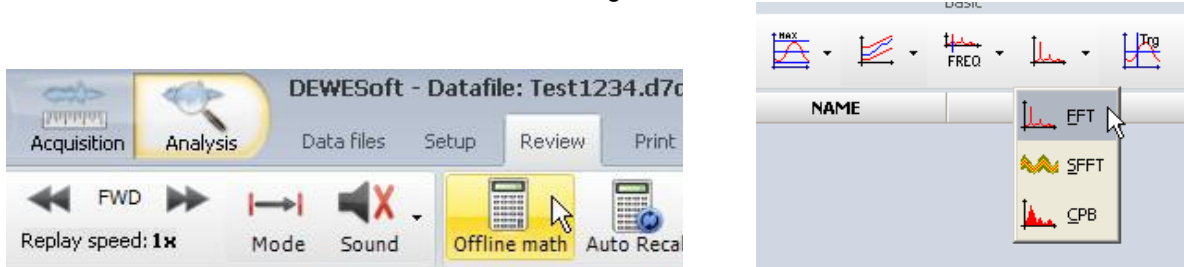
**MATH:** 'Afstand' / STOPWATCH('Start'>0.5 , 'Stop'>0.5)  
 Start en Stop kunnen analoge of digitale signalen zijn. De logische vergelijking '>' zet de conditie om naar een logische waarde. In plaats van 0.5 kan elk logisch triggerniveau ingesteld worden. Ook voor digitale signalen wordt de vergelijking aanbevolen.



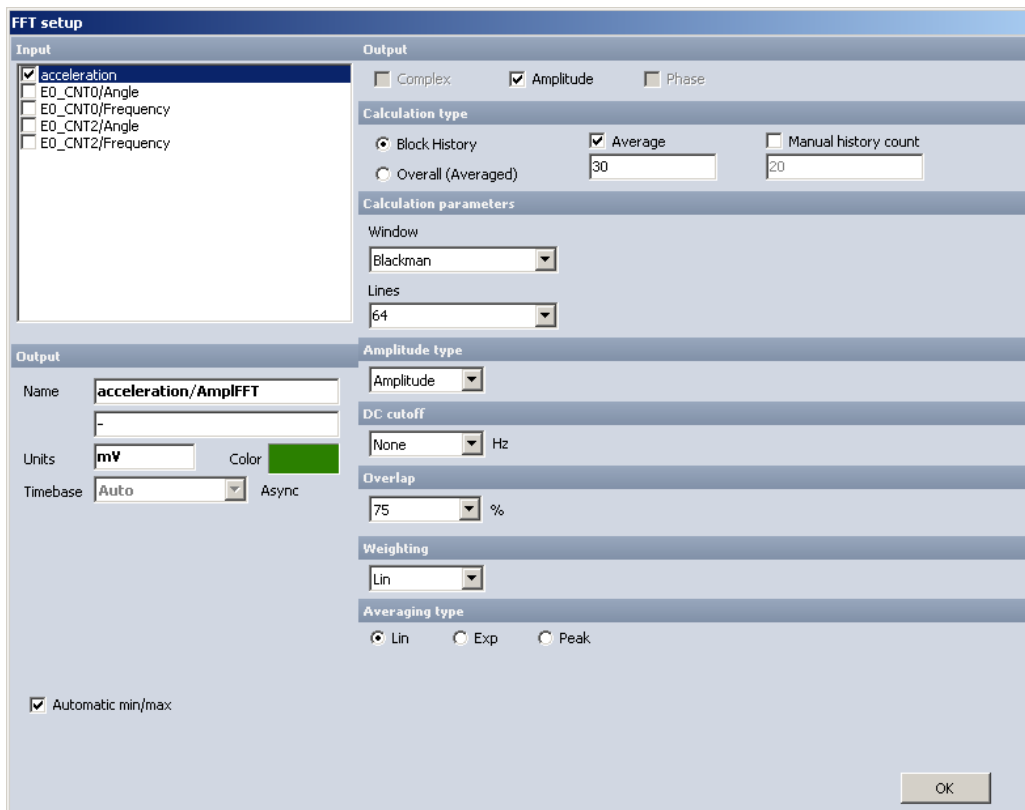
## 2.10 Hint: Het toevoegen van een gemiddelde FFT aan een datafile.

Wanneer u tijdens een meting geen gemiddelde FFT heeft gedaan, is het een beetje lastig om dit achteraf te doen (omdat een FFT meting niet simpelweg achteraf naar een gemiddelde is om te zetten).

Maar we kunnen het met MATH – in de nabewerking!



Open de datafile (\*.d7d) en voeg binnen de Offline math een FFT functie toe. Deze staat in de lijst onder het 6<sup>o</sup> menu.



Kies het (bron)kanaal, stel het aantal middelingen in en de oplossing grootte (lines).

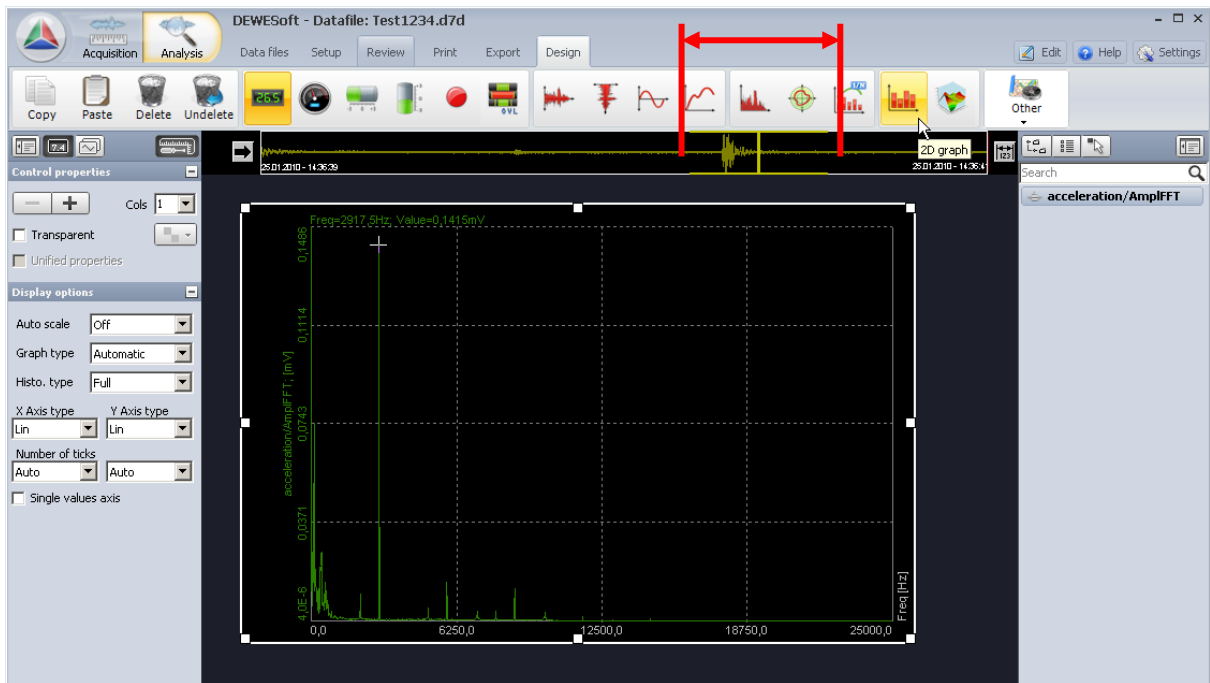
Wij stellen een overlap van 75% voor.

Sluit af met OK en ga terug naar "Bekijk" voor het overzicht. Het label van de knop "Offline math" is veranderd in "Herberekening". Start de herberekening.



Afhankelijk van het aantal kanalen en de hoeveelheid data kan de herberekening een tijdje duren.

Om de berekening resultaten in een venster weer te geven, gebruiken we de “2D grafiek”.



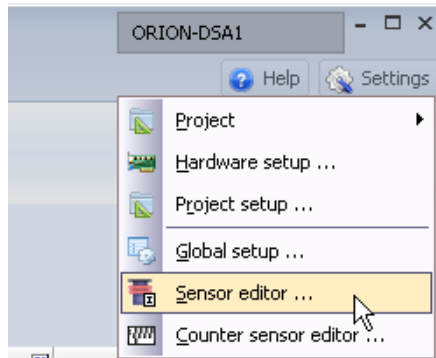
Bij het schuiven door het Overzichtvenster, bovenaan in het presentatie gedeelte, markeert een gele T-vormige staaf de grootte van het FFT -berekening gebied. ←→

## 2.11 Hint: Niet lineaire schaling van sensoren.

Een lineaire sensor schaling kan eenvoudig gebeuren binnen de Kanaal Setup. Hoe moet dit met niet lineaire sensoren?

Dit kan met behulp van de Sensor editor.

Deze bevindt zich onder de tab Instellingen.



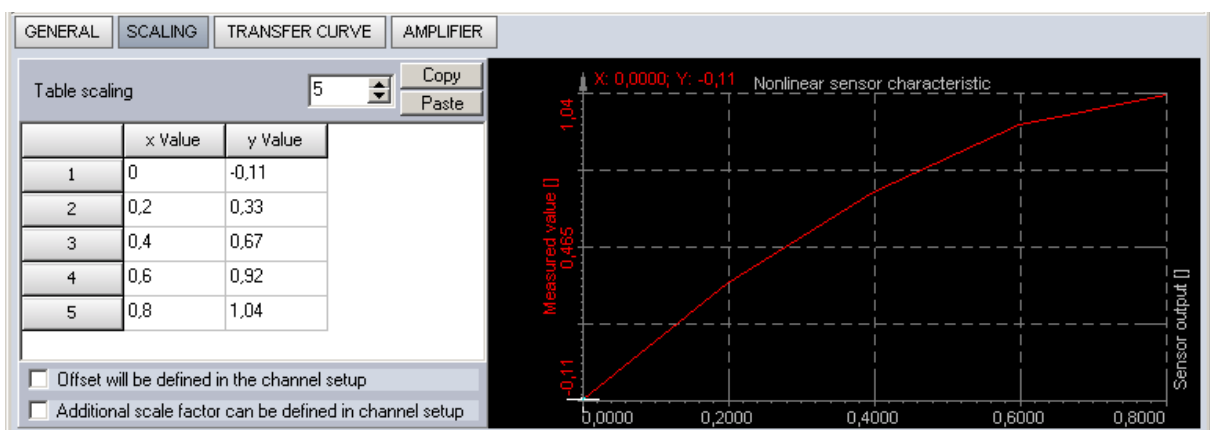
Sensoren zijn ingedeeld in groepen (Acceleration, Voltage, Current...).

#	Group	Sensor type	Serial number	Scale type	Transfer curve	Recal. date
1	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-82232	Linear	No	01.04.2010
2	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81543	Linear	No	01.04.2010
3	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-82086	Linear	No	01.04.2010
4	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81492	Linear	No	01.04.2010
5	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81899	Linear	No	26.04.2010
6	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81894	Linear	No	26.04.2010
7	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81536	Linear	No	26.04.2010

In de kolom "Recal. Date" wordt u herinnerd aan de jaarlijkse calibratie. Wij stellen voor om de sensoren met hun serienummer in te voeren voor een correcte identificatie.

Verander het schaling type van Lineair naar Polynoom / Tabel en voer de juiste waarden in.

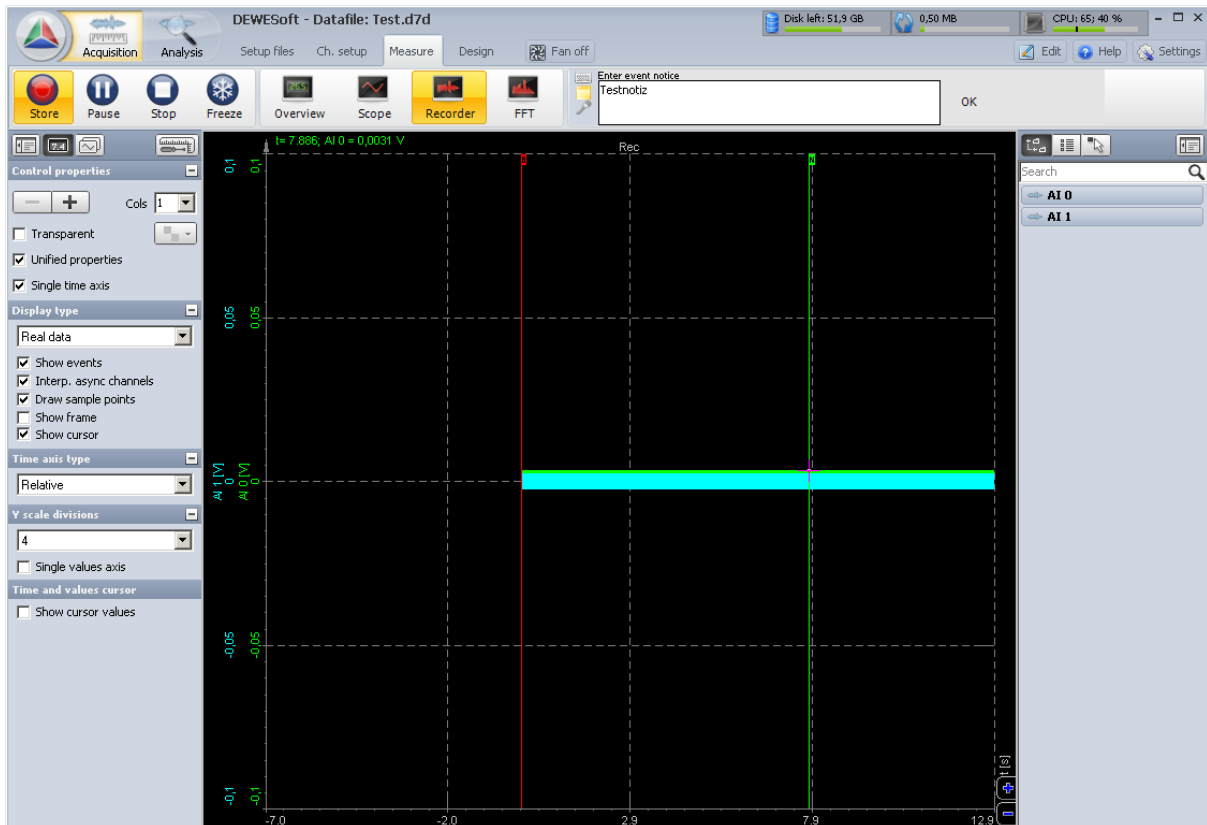
3	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-82086	Linear	No	01.04.2010
4	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81492	Table	No	01.04.2010
5	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81899	Linear	No	26.04.2010
6	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81894	Table	No	26.04.2010
7	Acceleration	ASC 62 C1 BMW	CP-81536	Linear	No	26.04.2010



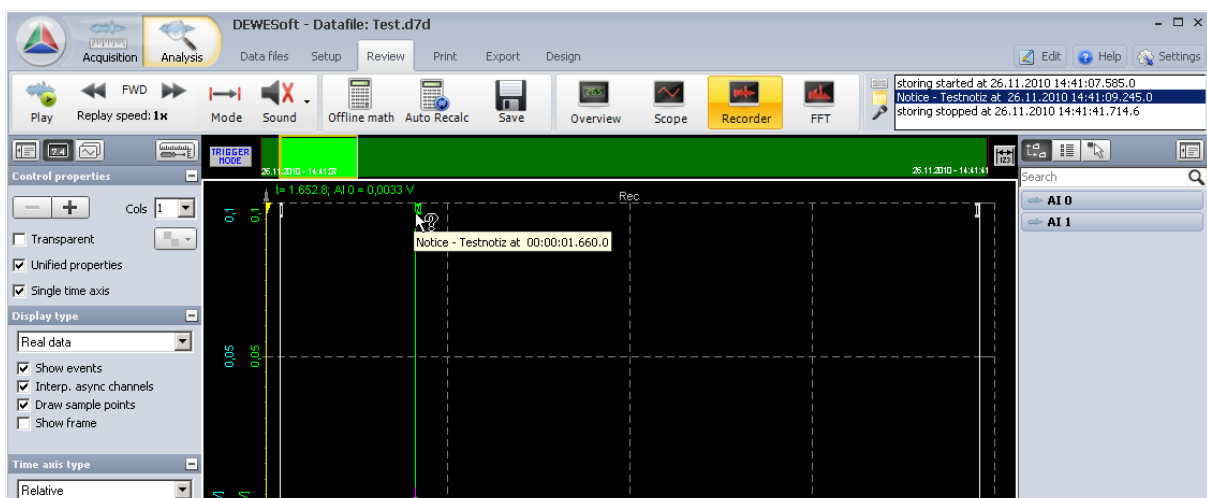
## 2.12 Hint: Voeg aantekeningen toe tijdens een meting.

Wanneer u tijdens een voortdurende dataopslag op de 'n' van het toetsenbord drukt, verschijnt een groene marker in het scherm. Op hetzelfde moment opent een Gebeurtenis (Event) veld en kunt u een aantekening maken.

Er is geen haast bij het typen omdat bij de aantekening de tijd opgeslagen wordt van het indrukken van de 'n' toets.



Deze aantekening wordt opgeslagen bij de data file. Als u de muis aanwijzer op de groene marker zet, kunt u de aantekening lezen.



## 2.13 Hint: Verklein DEWESoft data files

DEWESoft Export → DEWESoft

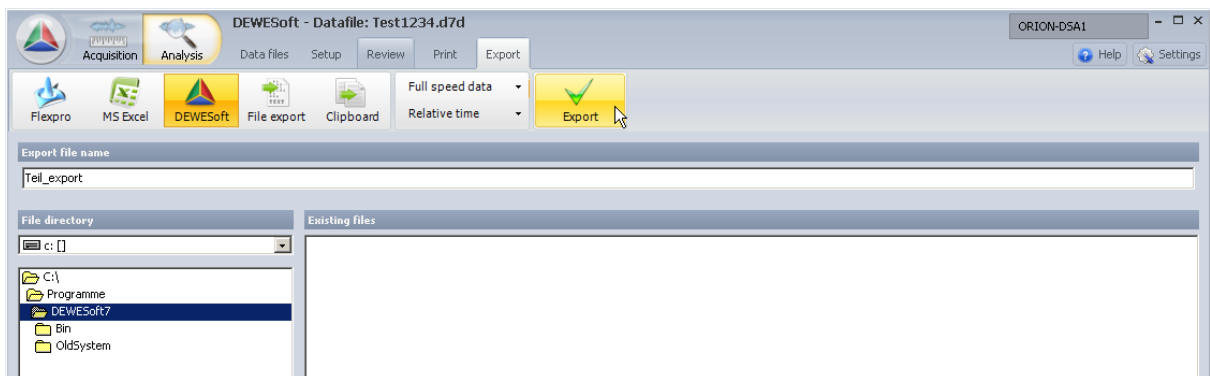
Om een opgeslagen data file te verkleinen, kunt u bijvoorbeeld alleen het interessante gedeelte van een meting opslaan in een nieuw DEWESoft data file.

Neem daarvoor het instrument 'Recorder' en kies het gebied dat u wilt exporteren met de beide cursors. In Overzichtsvenster, bovenaan in het presentatie gedeelte ziet u het gekozen gedeelte in verhouding tot de gehele file.



Ga nu naar Export en kies de mogelijkheid DEWESoft.

Alle kanalen worden geëxporteerd.



De nieuwe file is een stuk kleiner en bevat alle gegevens die u belangrijk vindt.