



LET OP: Het ter beschikking stellen van dit document betekent geenszins dat "Multicam Inc", of "Ketele NV" enige verantwoordelijkheid dragen voor problemen die rechtstreeks of onrechtstreeks zouden kunnen ontstaan door het wijzigen van variabelen, of door het herladen van firmware, of kortweg door het gebruik van "Motion Mechanic". Dit document is enkel bedoeld als hulp, om meer inzicht te krijgen in de werking van de Multicam machines. Dient u bepaalde gegevens in uw machine te wijzigen, neem dan steeds contact op met uw leverancier.

Wanneer zich in een freesbestand richtingsveranderingen voordoen tussen rechte lijnstukken, kunnen zich twee verschillende situaties voordoen.

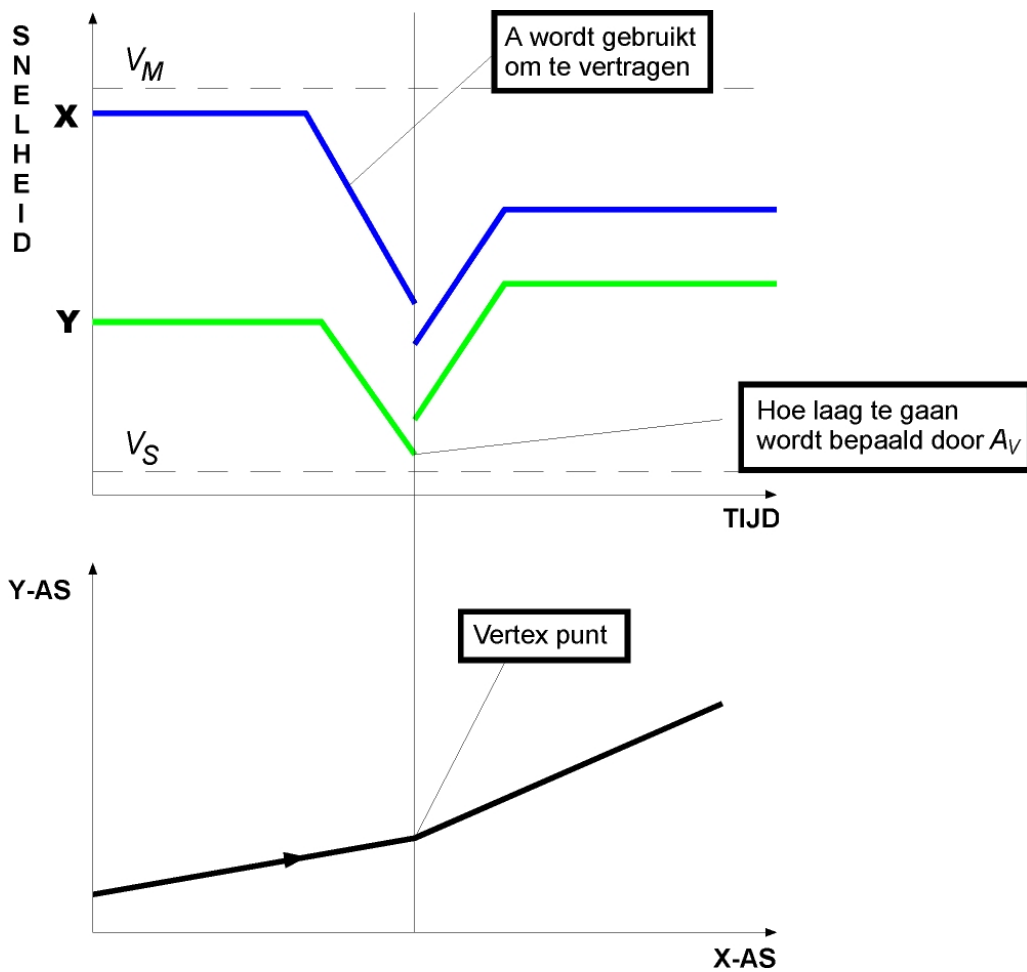
1) Ofwel is de overgang tussen het ene en het andere lijnstuk een hoek. Daarbij is het begrip "vertex versnelling" belangrijk.

2) Ofwel verloopt de overgang tussen het ene en het andere lijnstuk d.m.v. een cirkelboog, die vloeiend aan beide lijnstukken grenst.

1) Het tunen van de Vertex Versnelling

A	Acceleratie (versnelling)
A_V	Vertex acceleratie (vertex versnelling)
V_M	Maximum snelheid
V_S	Minimum snelheid
F_M	Vertex hoek

V_S	is een snelheid, niet gelijk aan nul, die vanaf een nulsnelheid kan bereikt worden in één stap. Indien V_S een te hoge waarde heeft, kan dit resulteren in abnormale motorvibraties of nog in het doorslippen van de motor aan de eindpunten van een beweging. Indien de waarde te klein is, kan dit resulteren in kruipend trage bewegingen aan het einde van lange bewegingen.
V_M	is de maximum snelheid die haalbaar is voor een specifieke as. Deze snelheden worden uitgedrukt in gebruikerseenheden per seconde (in de Benelux in mm per seconde)
A	bepaalt de maximale fysische vertraging en versnellings waardes voor een specifieke as in gebruikerseenheden per seconde kwadraat.
A_V	Bepaalt de snelheid bij een vertex tijdens richtingsveranderingen. Deze parameter hangt af van het eigenlijke bewegingssysteem. De vertex versnelling kan beschouwd worden als een parameter die de hoek van een snelheidswijziging bepaalt, waardoor de snelheid bij een vertex terugvalt op V_S . Hogere waardes resulteren in grotere hoeken vooraleer de snelheid bij een vertex tot V_S wordt teruggebracht. Bewegingen zijn relatief ongevoelig aan veranderingen in de A_V parameter, daardoor zijn grote veranderingen nodig om een merkbaar effect te hebben. Een goed startpunt is om voor de A_V waarde dezelfde waarde te gebruiken als bij A .



In bovenstaand voorbeeld is de machine ingesteld met de volgende parameters, zowel voor X als voor Y.

$V_M = 250.0$
 $V_S = 2.5$
 $A = 125.0$
 $A_V = 100.0$
 $F_M = 0.8$

De linkerkzijde van de bovenste grafiek toont een schuine beweging waarbij de X as beweegt aan 200 mm per seconde, terwijl de Y as beweegt aan 100 mm per seconde. Tesaamen levert dit een voedingssnelheid op van 226 mm per seconde.

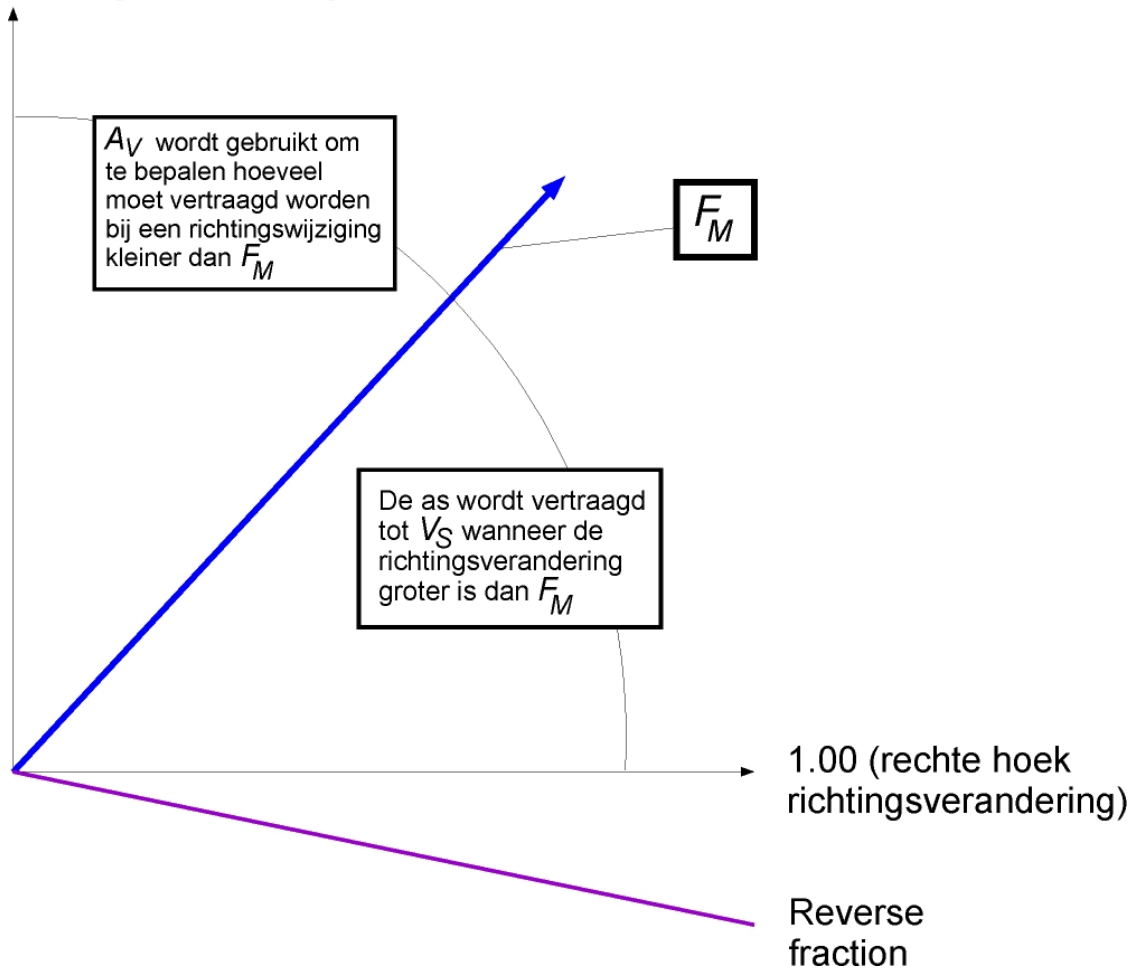
De X as motor beweegt sneller dan de Y as motor (zoals zichtbaar is in de grafiek). De oorzaak is de bewegingsrichting van de spindel. Bij het vertex punt zal de X snelheid veranderen naar een snelheid van 188 mm/sec en Y naar een snelheid van 127 mm/sec., de totale voedingssnelheid blijft 226 mm/sec.

Om ervoor te zorgen dat de overgang vloeiend plaatsvindt wordt de vertex versnelling A_V gebruikt om de overgangssnelheid te bepalen. Omdat de verandering in richting kleiner is dan de vertex hoek ($F_M = 0.8$), wordt de vertex versnelling gebruikt om de

snelheid van zowel X als Y te vertragen. Indien de richtingsverandering de vertex hoek zou overtroffen hebben, zou de snelheid van zowel X als Y verlaagd worden zijn tot V_S alvorens te accelereren vanuit deze hoek.

Een sinusoidale vervorming kan vanaf het vertex punt ontstaan omdat de machine niet voldoende vertraagd werd voor het maken van de hoek. Dezelfde sinusoidale vervorming kan ontstaan wanneer vanuit een hoek geaccelereerd wordt en de gewenste snelheid bereikt wordt.

0.00 (recht door zonder richtingsverandering)



Reverse Fraction.

Wanneer een richtingsverandering in een hoek een bepaalde grens overschrijdt, kan een temporisering ingebouwd worden. Gedurende deze tijd beweegt de machine niet. Indien S_{IN} en S_{UIT} de snelheid naar en weg van een vertex zijn voor een welbepaalde as, dan werkt het systeem als volgt :

- * indien $S_{IN} > F_R * V_S$, en
- * indien $S_{OUT} > F_R * V_S$, en
- * indien $A_{IN} > F_R * A$

Dan komt de beweging tot stilstand in die vertex gedurende een tijdsduur gelijk aan $D_{R'}$ dit is de **Reverse Dwell**.

Met andere woorden, F_R (Reverse Fraction) is een getal van 0 tot 2 voor elke as. Bij het getal 0 denkt u aan een beweging rechtdoor, bij het getal 1 denkt u aan een hoek van 90° en bij het getal 2 aan een hoek van 180° (dit is een scherpst mogelijke hoek). Indien dit getal gelijk is aan 2, wordt "reverse fraction" nooit toegepast. Indien de hoek bij een richtingsverandering zich BOVEN de Reverse Fraction voor een welbepaalde as bevindt, dan wordt de globale "Reverse Dwell" toegepast. Indien u dus de "Reverse Fraction" voor elke as gelijk stelt aan 1, dan zal bij elke hoek die scherper is dan 90° (en waarbij dus ten minste één as volledig van richting verandert) een reverse dwell gebruikt worden.

In de realiteit is deze problematiek wel wat complexer, doordat gekeken wordt naar de snelheden en versnellingen van beide assen. Indien om een bepaalde reden het systeem tamelijk traag beweegt in vergelijking tot de maximale bewegingssnelheid, wordt waarschijnlijk de "reverse dwell" niet gebruikt. M.a.w. indien u de voedingsnelheid vanaf het maximum omlaag hebt gebracht, zodat de machine trager beweegt, zou het kunnen dat de sturing de "reverse dwell" niet toepast, omdat ze denkt dat het systeem toch al traag genoeg beweegt.

2) Het snelheidsverloop bij cirkelbogen

Variabele	omschrijving
193	Boog Snelheids Factor: (factor – geen conversie) snelheid = R * BSF
194	Boog werk radius: (afstand conversie). Maximum radius waarbij de boogformule moet toegepast worden.
195	Boog minimum snelheid: (snelheid conversie)

Wanneer uw machine ingesteld is voor gebruik van millimeters als maateenheid, dan zouden deze waardes als volgt kunnen ingesteld zijn:

193	3.0
194	50.0
195	10.0

Dit alles betekent dat de voedingsnelheid van een cirkelboog aangepast wordt volgens deze drie variabelen. Indien de straal van een cirkelboog kleiner is dan de waarde die in variabele 194 voorgeprogrammeerd is, wordt de straal van deze cirkelboog vermenigvuldigd met de "Boog Snelheids Factor" (var 193) om een nieuwe snelheid te bekomen. Zo wordt de toegelaten snelheid voor het vormen van een boog een lineaire functie van de straal van deze boog. Nochtans kan een minimum snelheid toegepast worden, zodat voor heel kleine cirkelbogen de snelheid niet TE traag wordt.

In bovenstaand voorbeeld zou de snelheid voor enkele bogen met volgende stralen zo berekend worden:

straal	berekening	snelheid
40.0 mm	$3.0 * 40.0 = 120.0$	120.0 mm/sec
15.0 mm	$3.0 * 15.0 = 45.0$	45.0 mm/sec
2.0 mm	$3.0 * 2.0 = 6.0$	10.0 mm/sec want dit is de voorgeprogrammeerde minimumsnelheid in cirkelbogen.