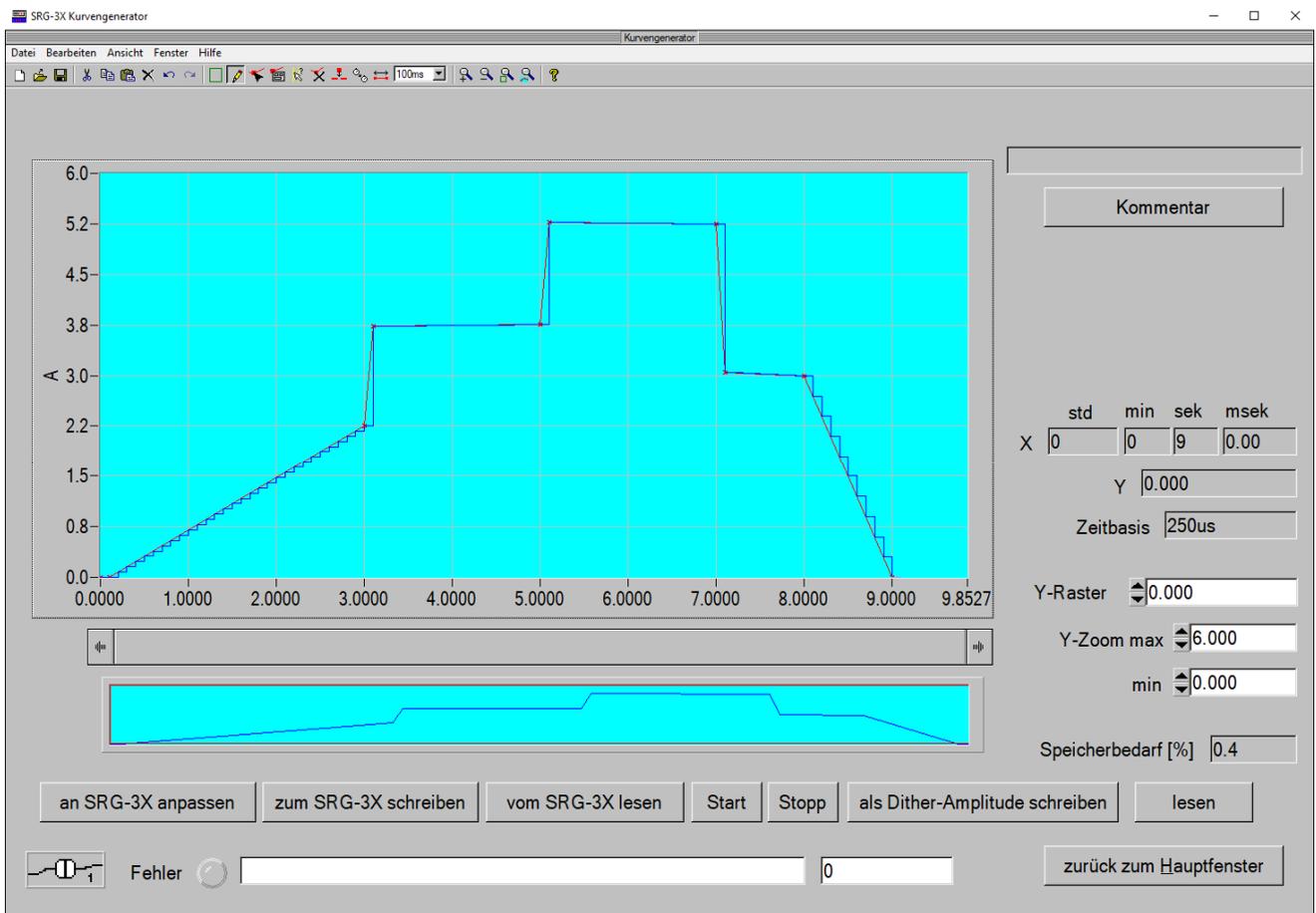


Bedienungsanleitung
SRG 3 A X2 Kurvengenerator Version V1.2
PC-Programm zur Kurven-Erstellung
für das PWM-Bestromungs-Gerät SRG 3 A X2

Ab Version V1.2 des Kurvengenerator-PC-Programmes und der Softwareversion V 2.10 des SRG 3 A X2 ist mit einer zweiten Kurve „Ditheramplitude“ die stufenlose Modulation der Basis-Bestromungs-Kurve möglich. Dabei werden die im SRG 3 A X2 eingestellten Ditherparameter „Dither-Form“ und „Ditherfrequenz“ berücksichtigt.



Möglicher Verlauf einer Basis-Bestromungskurve (Mittelwert des PWM-Stromes)

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Auflösung Zeitabschnitte	5
1.3	Dither-Amplitudenkurve	5
1.3.1	Länge der Dither-Amplitudenkurve	6
2	Programmierbeispiel (Basis-Stromkurve)	7
2.1	Verbindungskabel	7
2.2	COM-Einstellung	7
2.3	SRG3AX1 Kompatibilitätsmodus	7
2.4	Kurvengenerator Interpolation	7
2.5	Eine Kurve erstellen	8
2.6	Kurve übertragen und testen	10
2.7	Kurve speichern	10
2.8	Eine weitere Kurve erstellen	10
2.9	Kurve zum SRG 3 A X2 übertragen	12
3	Hauptfenster	13
3.1	COM-Einstellung	13
3.2	Kurvengenerator	13
3.3	Info	13
3.4	Beenden	13
4	COM-Einstellung	14
4.1	Übertragungskabel	14
4.2	Einstellen der Seriellen Schnittstelle	15
4.3	Fehleranzeige	15
4.4	Geräte-ID lesen	15
4.5	Scann	16
5	Kurvengenerator	17
5.1	Das „letzte Geradenstück“	17
5.2	Anzahl Zyklen	18
5.3	Speicherbedarf	18
5.4	Kommentare	18
5.5	Kurvendarstellung	18
5.5.1	Diagramm	18
5.5.2	Linien oder Stufen	18
5.6	Zoomen	19
5.7	Zeitbasis	19
5.8	Y-Raster	19
5.9	Y-Zoom	20
5.10	Bearbeitungswerkzeuge	20
5.10.1	Markieren	20
5.10.2	Punkt zeichnen	20
5.10.3	Punkt verschieben	20
5.10.4	Punktkoordinaten zeigen/ändern	20

5.10.5	Koordinaten und Zeitbasis anzeigen.....	21
5.10.6	Punkt auflösen	21
5.10.7	Gerade teilen.....	21
5.10.8	Zeitbasis ändern.....	21
5.10.9	Geradenlänge ändern	21
5.11	Rückgängig/Wiederherstellen	22
5.12	Blockoperationen.....	22
5.12.1	Löschen.....	22
5.12.2	Kopieren	22
5.12.3	Einfügen.....	22
5.12.4	Ausschneiden.....	23
5.13	Kurven Speichern und Laden	23
5.14	Kurven Neu	23
5.15	Kurven zum SRG 3 A X2 übertragen	23
5.16	Prüfung starten/stoppen.....	23
5.17	Kurven anhängen.....	24
5.18	Kurven importieren/exportieren	24
6	Fehler.....	27
6.1	Allgemeine Probleme	27
6.2	RS-232 Fehler.....	28

1 Einführung

1.1 Allgemeines

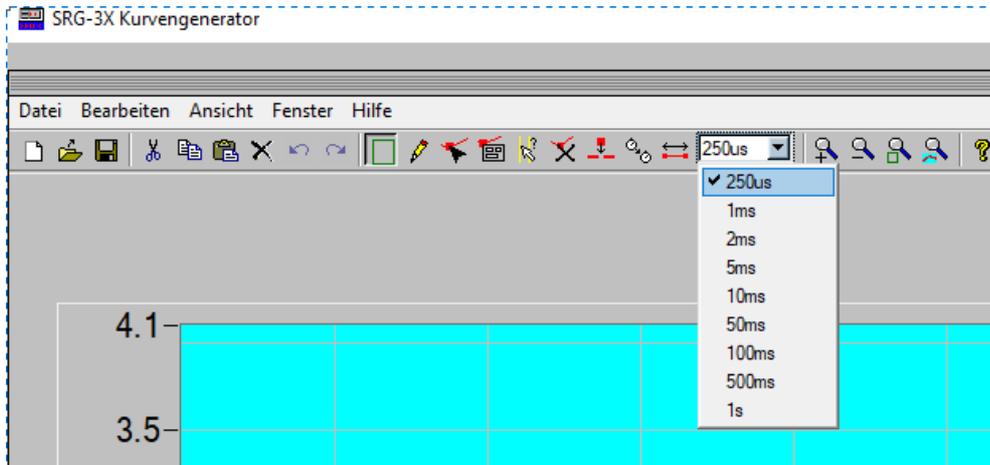
Im **SRG 3 A X2** kann eine einzelne frei definierte Stromkurve gespeichert werden, die dann als „Stromkurve 12“ abgearbeitet wird. Die Stromkurve wird dem PC-Programm „SRG3X Kurvengenerator“ gezeichnet und anschließend an das **SRG 3 A X2** per RS-232 übertragen.

Die Kurve kann entweder grafisch erstellt oder aus einer Tabelle im Textformat importiert werden.

Maximal können ca. 30000 Kurvenpunkte definiert werden.

Ab Version V1.2 des Kurvengenerator-PC-Programmes und der Softwareversion V 2.10 des **SRG 3 A X2** ist mit einer zweiten Kurve „Ditheramplitude“ die stufenlose Modulation der Basis-Bestromungs-Kurve möglich. Dabei werden die im **SRG 3 A X2** eingestellten Ditherparameter „Dither-Form“ und „Ditherfrequenz“ berücksichtigt. Die Ditheramplitude wird aus der programmierten Dither-Amplitudenkurve abgeleitet (und als Sollwert Ditheramplitude im Parametermenü angezeigt).

1.2 Auflösung Zeitabschnitte



Die Zeitauflösung kann zwischen 250 usec und 1 sec pro Kurvenpunkt eingestellt werden. Bei Rampen sollte eine möglichst kleine, bei Konstantströmen eine möglichst große/lange Zeitbasis eingestellt werden. Der aktuelle Speicherbedarf wird in % angezeigt.

1.3 Dither-Amplitudenkurve

(neu ab Dezember 2021, mit der SRG 3 A X2 Softwareversion 2.10)

Im **SRG 3 A X2** kann für jede Stromkurve (1 ...11) ein zusätzliches, festes Dithersignal eingestellt werden.

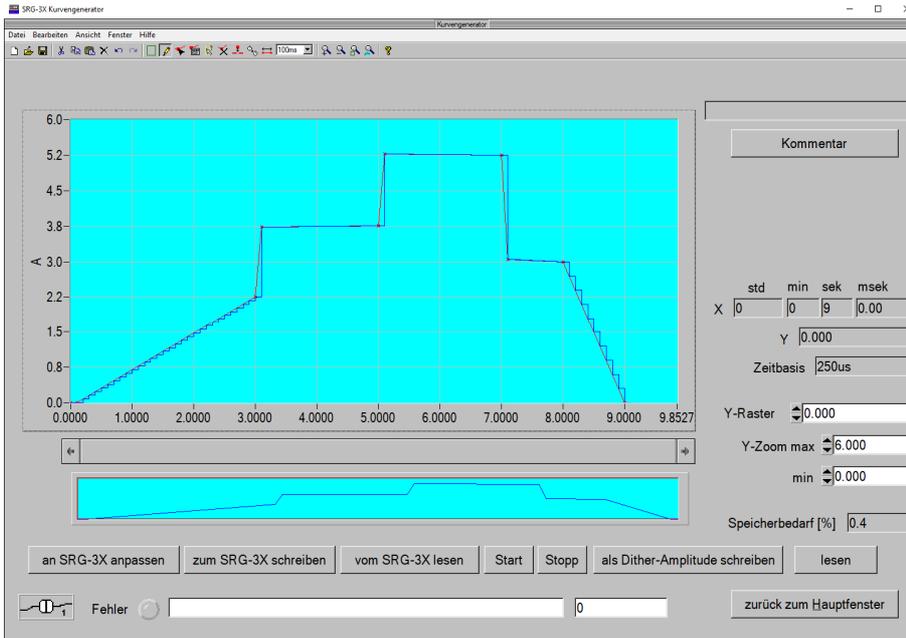
Bei Verwendung der Stromkurve 12 kann für jeden Punkt der Basis-Stromkurve über die Dither-Amplituden-Kurve eine beliebige Ditheramplitude vorgegeben werden. Die Ditheramplitude-Kurve wird ebenfalls entweder grafisch erstellt oder aus einer Tabelle im Textformat importiert.

Falls als Dither-Typ „Aus“ eingestellt ist, wird die Dither-Amplitudenkurve nicht verwendet. Es muss dann auch keine gültige Dither-Amplitudenkurve im SRG 3 A X2 abgelegt sein. Falls ein anderer Dither-Typ eingestellt ist, erscheint beim Starten der Bestromung einer ungültigen Kurve eine entsprechende Fehlermeldung.



Einstell-Menü „Dither-Parameter“ im SRG 3 A X2

Der Parameter Dither-Amplitude wird bei Verwendung der Stromkurve 12 (Kurvengenerator-Kurve) mit dem gerade aktuellen Amplitudenwert aus den gespeicherten Daten der Kurve ersetzt (nahezu Echtzeit-Anzeige der momentanen Ditheramplitude).



Button	Funktion	Kommentar	
„Zum SRG-3X schreiben“	Gezeichnete Kurve wird als Basisstromkurve im SRG 3 AX gespeichert	Wie bisher	
„vom SRG-3X lesen“	Basisstromkurve wird vom SRG 3 A X2 gelesen und angezeigt	Wie bisher	
„Als Dither-Amplitude schreiben“	Gezeichnete Kurve wird als Ditheramplituden-Kurve im SRG 3 AX gespeichert	Neu ab V1.2	
„An SRG-3x anpassen“	Die am aktuell angeschlossenen SRG 3 A X2 eingestellten Eckwerte werden ausgelesen. Der Strombereich wird entsprechend eingestellt (0-4 oder 0-6A)		
„Start“	Bestromung starten		
„Stopp“	Bestromung beenden		
„Lesen“	Die programmierte Ditheramplituden-Kurve wird vom SRG 3 A X2 zurück gelesen und angezeigt	Neu ab V1.2	

1.3.1 Länge der Dither-Amplitudenkurve

Falls die Gesamtlänge bzw. Ausführzeit der Ditheramplituden-Kurve länger ist als die der Basisstromkurve, dann wird mit Ende der Basisstromkurve auch die Dither-Amplitudenkurve beendet. Falls die Dither-Amplitudenkurve kürzer als die Basisstromkurve ist, wird der letzte Wert der Ditheramplituden-Kurve für die restliche Laufzeit der Basisstromkurve beibehalten.

2 Programmierbeispiel (Basis-Stromkurve)

Um einen Überblick über die Funktionsweise von *SRG3X_Kurvengenerator* zu bekommen, hier zunächst ein Beispiel, wie eine Kurve erzeugt und zum *SRG 3 A X2* übertragen wird.

2.1 Verbindungskabel

Das *SRG 3 A X2* wird mit einem Nullmodemkabel (gekreuzte Signal-Adern) mit der seriellen Schnittstelle des PCs verbunden.

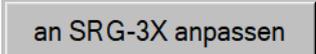
2.2 COM-Einstellung

- Starten Sie das PC-Programm *SRG3X_Kurvengenerator*.
- Klicken Sie im Hauptfenster  an.
- Stellen Sie das Feld „Adresse“ auf die Geräteadresse des *SRG 3 A X2*. Die Geräteadresse des *SRG 3 A X2* kann unter Menüpunkt „RS-232 Adresse“ in den „Allgemeinen Einstellungen“ des *SRG 3 A X2* eingestellt bzw. kontrolliert werden.
- Stellen Sie die Baudrate am *SRG 3 A X2* auf **9600 Baud** ein. Andere Baudraten werden von *SRG3X_Kurvengenerator* z.Zt. nicht unterstützt.
- Stellen Sie den COM-Port auf die verwendete serielle PC-Schnittstelle
- Klicken Sie auf „ID lesen“. Wenn das *SRG 3 A X2* richtig angeschlossen ist, erscheint im Feld unter dem Knopf „ID lesen“ die Geräteerkennung, z.B. „IBT-SRG3AX2a-V1.25“

2.3 SRG3AX1 Kompatibilitätsmodus

Stellen Sie den Parameter „SRG3AX1 Kompatibilitätsmodus“ im Menü „Allgemeine Einstellungen“ auf „ein“. Dadurch wird für den Kurvengenerator ein Strombereich von 0 - 4A eingestellt. Dieser entspricht dem Vorgängergerät SRG 3 A X1 und bereits bestehende Kurven können auch auf dem SRG 3 A X2 verwendet werden. Um den kompletten Strombereich des SRG 3 A X2 zu verwenden, muss der Kompatibilitätsmodus ausgeschaltet werden, dann verwendet der Kurvengenerator einen Strombereich von 0 - 6A.

Lassen Sie den Kompatibilitätsmodus für dieses Beispiel eingeschaltet.

Durch Drücken von  wird die aktuelle Einstellung von Gerät gelesen und der Strombereich der PC-Oberfläche entsprechend eingestellt.

2.4 Kurvengenerator Interpolation

Stellen Sie den Parameter „Kurvengenerator Interpolation“ im Menü „Allgemeine Einstellungen“ auf „aus“. Nähere Beschreibung siehe **5.5.2 Linien oder Stufen**.

2.5 Eine Kurve erstellen

- zum **Erstellen einer Kurvenform** wechseln sie über den Menüpunkt „Fenster/Kurvengenerator“ ins Kurvengeneratorfenster.
- Wählen Sie den Menüpunkt „Ansicht/Kurvendarstellung/Linien+Stufen“
- Wir erstellen ein Rechtecksignal mit 1 Sekunde Impuls und Pausendauer
- Wählen Sie die Zeitbasis „1 sek“ .
- Wir wollen die Kurvenpunkte nur auf ganze Amperewerte legen. Daher wählen wir ein Raster in Y-Richtung von „1“: .
- Die waagrechte Skala unter dem Grafikfeld zeigt die Zeit in Sekunden. Klicken Sie wiederholt auf  bis ca. 10 Sekunden dargestellt werden.
- Wählen Sie das Zeichenwerkzeug .
- Wenn Sie ins Grafikfenster klicken und die linke Maustaste gedrückt halten können Sie einen neuen Kurvenabschnitt erstellen. Er wird übernommen wenn die Maustaste losgelassen wird. Setzen Sie auf diese Weise einen Punkt bei 3A / 1Sek und einen weiteren bei 0A / 2Sek.

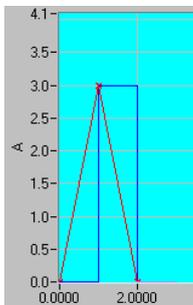


Abb. 1: Rechteckimpuls

- Um den **Rechteckimpuls zu duplizieren** wählen Sie das Markierungswerkzeug  und ziehen mit der Maus einen Rahmen um die gesamte Kurve.

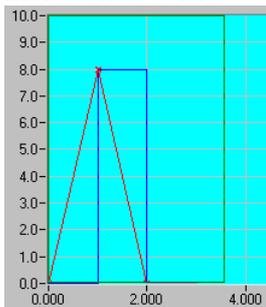


Abb. 2: Markierungsrahmen

- Wählen Sie  oder drücken Sie Strg+C um die Kurve zu kopieren.
- Platzieren Sie den grünen Markierungsrahmen hinter die Kurve ( muss immer noch ausgewählt sein).
- Fügen Sie die kopierte Kurve ein indem Sie  oder Strg+V drücken.
- Zu der Problematik beim Kopieren von Kurven lesen Sie **5.12 „Blockoperationen“**.
- Wiederholen Sie das noch drei mal und Sie erhalten fünf Rechteckimpulse.

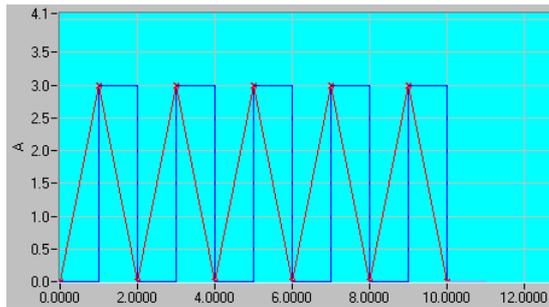


Abb. 3: 5 duplizierte Rechteckimpulse

- Beachten sie das etwas hellere letzte Geradenstück bei der Zeit 10 bis 11 Sekunden. Ein solches Stück wird immer automatisch am Ende der Kurve eingefügt und dient dazu, den letzten Punkt der Kurve mit dem ersten zu verbinden (bei zyklischer Abarbeitung der Kurve muss der letzte Kurvenpunkt wieder in den ersten übergehen).
- In diesem Fall würde nach fünf Impulsen eine Pause von 2 Sekunden anstelle von 1 Sekunde entstehen. Dies kann korrigiert werden, indem der letzte Kurvenpunkt gelöscht wird: Wählen Sie  und klicken Sie auf den letzten Kurvenpunkt um ihn zu löschen.

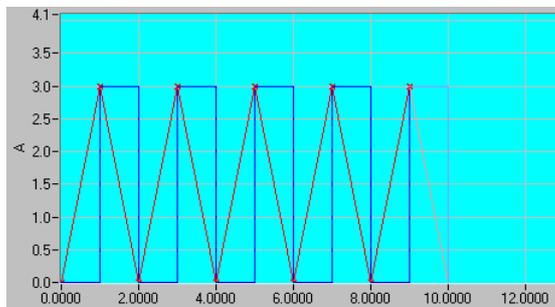
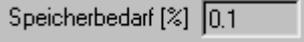
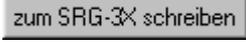


Abb. 4 duplizierte Rechteckimpulse mit korrigierter Pause

- Beachten Sie, wie der letzte Kurvenpunkt bei 3 A automatisch in Richtung des ersten Kurvenpunktes bei 0 A ergänzt wird.
- Wie oft die Kurve wiederholt werden soll, wird mit dem Parameter „Zyklen“ eingestellt, wie er in allen anderen Stromkurven des **SRG 3 A X2** auch vorhanden ist. Die Einstellung „Zyklen“ erreicht man über das Programm „**SRG3XSteuerung**“ oder direkt mit der **SRG 3 A X2** Tastatur über die Parametereinstellung. Stellen Sie die Zyklenzahl für dieses Beispiel auf 3.
- Klicken Sie auf und geben Sie eine Beschreibung für die Kurve ein, z.B. „Testkurve 1“.
- Speichern Sie die Kurve über den Menüpunkt „Datei / Kurven speichern unter“.

2.6 Kurve übertragen und testen

- Im Feld  können Sie sehen, wieviel Prozent des Speichers des **SRG 3 A X2** durch die Kurve belegt wird.
- Übertragen Sie die Kurve mit dem Knopf  zum SRG 3 A X2.
- Wenn Sie die Fehlermeldung  bekommen, bedeutet das, dass das **SRG 3 A X2** beschäftigt ist (weil gerade eine Prüfung läuft) und jetzt keine neuen Kurven empfangen kann. Beenden Sie also das Prüfprogramm mit  oder mit der Start/Stopp-Taste am SRG-3X. Danach lassen sich die Kurve zum **SRG 3 A X2** übertragen.
- Um die Stromkurve mit dem **SRG 3 A X2** auszugeben muss dort Stromkurve 12 eingestellt sein. Um dies zu tun, verfahren Sie so wie oben bei der Zyklen-Einstellung. Setzen Sie zusätzlich den Dither-Typ auf „aus“ (kein Dither wird erzeugt).
- Um eine Prüfung zu starten klicken Sie auf  oder betätigen sie die Start/Stopp-Taste am SRG 3 A X2.
- Der Strom am Prüfling muss jetzt im Sekundentakt zwischen 0 und 3 Ampere umschalten, und zwar 15 mal (3 Prüfzyklen mit 5 Impulsen pro Zyklus).

2.7 Kurve speichern

- Über den Menüpunkt *Datei / Kurve speichern* kann die Kurve als Datei auf dem PC gespeichert werden.

2.8 Eine weitere Kurve erstellen

- Um weitere Funktionen von **SRG3X_Kurvengenerator** zu zeigen, erstellen wir eine zweite Kurve.
- Löschen Sie zunächst die bisherige Kurve mit  oder dem Menüpunkt *Datei / Neu* und klicken Sie, wie schon bei der ersten Kurve, wiederholt auf  bis ca. 10 Sekunden im Grafikfenster abgebildet werden.
- Das Y-Raster für die neue Kurve stellen wir wieder auf 1 A: 
- Stellen Sie die Zeitbasis auf 
- Wählen sie das Werkzeug  und zeichnen sie eine Gerade zum Punkt 2A/5Sek und eine weitere zum Punkt 2V/10Sek (In den Feldern rechts neben der Grafik können Sie während des Zeichnens die aktuellen Punktkoordinaten ablesen).

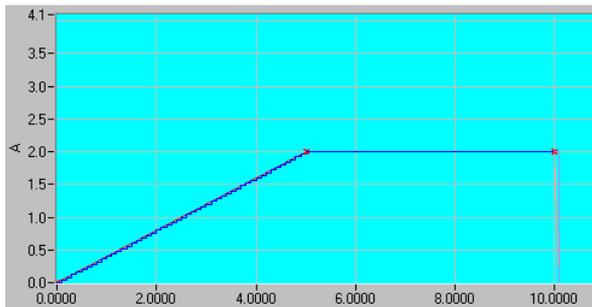


Abb. 5

- Sind Sie sicher, daß Sie die Punkte genau getroffen haben? Lassen Sie sich die Koordinaten der eben gezeichneten Punkte anzeigen, indem Sie auf  und anschließend auf einen der Punkte klicken.
- Im Fenster das jetzt erscheint, können Sie die Punktkoordinaten ändern, falls nötig.
- Betrachten wir jetzt die Auswirkung der gewählten Zeitbasis. Klicken Sie auf  und anschließend auf die schräge Gerade. Jetzt erscheint ein Menü, in dem Sie die Zeitbasis des angeklickten Kurvenstücks ändern können. Wählen Sie „1 s“. Sie sehen, dass die Stufen mit denen die Schräge gebildet wird viel gröber werden. Das kommt daher, dass jetzt nur jede Sekunde ein neuer Kurvenwert berechnet wird.
- Ändern Sie jetzt die Zeitbasis der Schräge auf „10 ms“. Die Stufen werden so noch feiner als in der Einstellung „100 ms“.
- Beachten Sie, dass der Speicherbedarf Speicherbedarf [%] bei der Wahl einer kleineren Zeitbasis zunimmt.
- Wir werden nun einen Stromeinbruch einfügen.
- Vergrößern Sie den Kurvenbereich von 6 bis 8 Sekunden indem Sie  wählen und einen Markierungsrahmen von 6 bis 8 Sekunden ziehen. Klicken Sie anschließend auf  um den markierten Bereich zu vergrößern.
- Fügen Sie jetzt vier neue Punkte in die Gerade ein indem Sie  wählen und an vier verschiedenen Punkten auf die Gerade klicken.

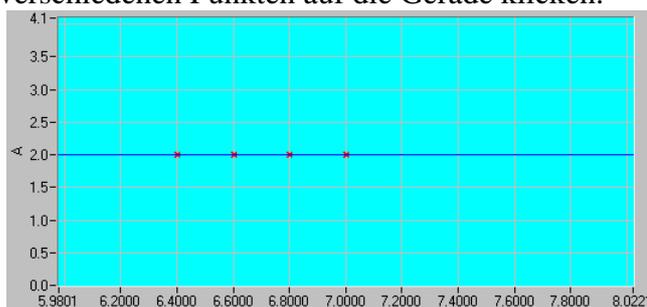


Abb. 6: Gerade mit vier neuen Punkten

- Wählen Sie jetzt  und ziehen sie die Punkte mit der Maus an ihre neuen Positionen, um einen Stromeinbruch auf 0 A im Bereich von 6,5 bis 7 Sekunden nachzubilden.

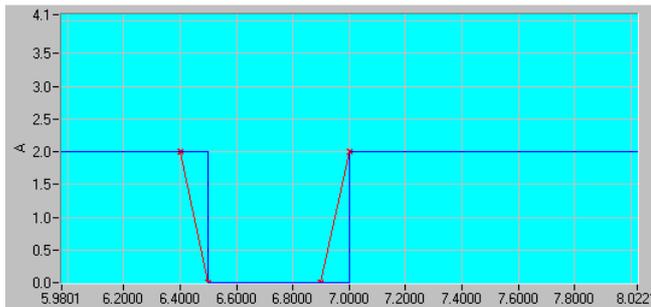


Abb. 7: Einbruch auf 0 A

- Wählen Sie  um auf die gesamte Kurve herauszuzoomen.

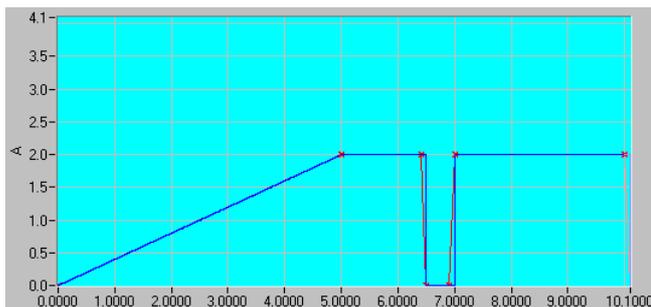
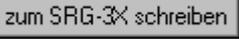


Abb. 8: Die gesamte bisherige Kurve

- Angenommen die Kurve soll genau 10 Sekunden lang sein. Dann ist sie durch das automatisch eingefügte letzte Kurvenstück um 100ms zu lang. Ändern Sie also die Länge der Geraden die von 7 bis 10 Sekunden geht von 3 auf 2,900 Sekunden. Dazu wählen Sie  und klicken die Gerade an. Im nun erscheinenden Fenster könne Sie die Kurvenlänge ändern.
- Probieren Sie noch den Knopf  aus. Damit können Sie sich die verwendeten Zeitbasen anzeigen lassen. Ein senkrechter, gelber Strich zeigt an, dass sich an dieser Stelle die Zeitbasis ändert.
- Wenn Sie wollen, geben Sie noch eine Beschreibung der Kurve über den Knopf  ein und speichern Sie anschließend die Kurven mit  oder mit „Datei / Kurven speichern“ ab.

2.9 Kurve zum SRG 3 A X2 übertragen

- Wie oben können Sie die Kurve mit  zum **SRG 3 A X2** übertragen.
- Beachten Sie, dass durch das Übertragen einer Kurve die bisher im **SRG 3 A X2** gespeicherte Kurve gelöscht wird.

3 Hauptfenster

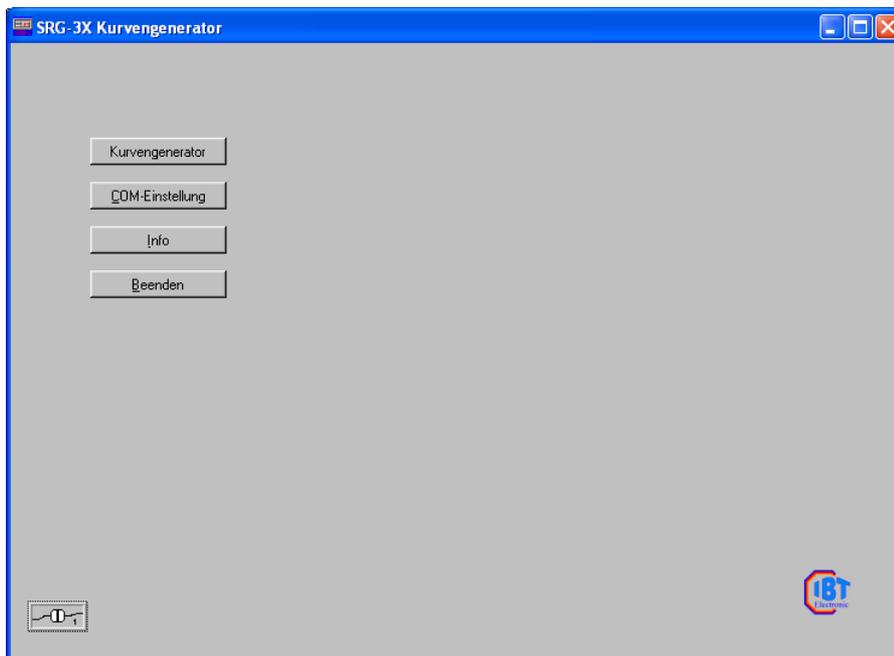


Abb. 9: Hauptfenster

Über das Hauptfenster werden die verschiedenen Funktionen von *SRG3X_Kurvengenerator* aufgerufen.

3.1 COM-Einstellung

Im Fenster COM-Einstellungen muss die seriellen Verbindung vom PC zum *SRG 3 A X2* konfiguriert werden. Außerdem können hier die Statusinformationen vom *SRG 3 A X2* ausgelesen werden.

3.2 Kurvengenerator

Erstellen von Kurvenformen und Übertragen der Kurvenformen ins *SRG 3 A X2*.

3.3 Info

Zeigt die Softwareversion von *SRG3X_Kurvengenerator*.

3.4 Beenden

Beendet *SRG3X_Kurvengenerator*

4 COM-Einstellung

Die Einstellungen für die serielle Schnittstelle werden mit dem Knopf “COM-Einstellung” im Hauptfenster aufgerufen

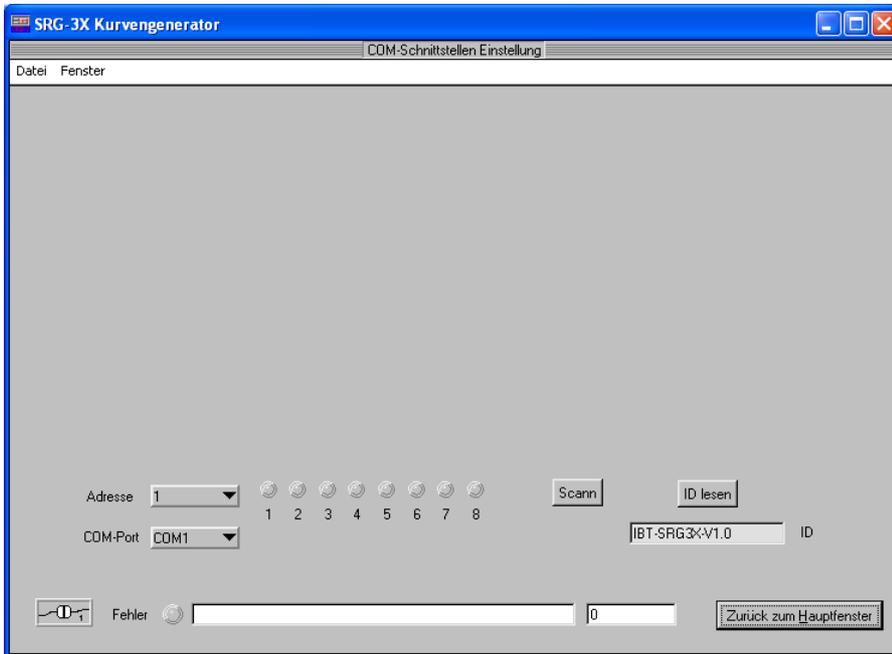


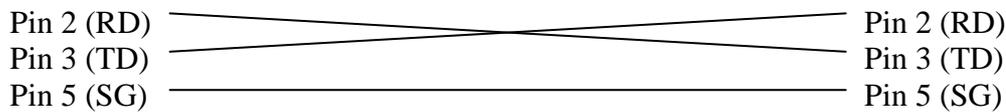
Abb. 10: COM-Einstellungen

4.1 Übertragungskabel

PC und **SRG 3 A X2** werden mit einem Nullmodemkabel verbunden.

PC
9-polige SUB-D-Buchse

SRG 3 A X2
9-polige SUB-D-Buchse



4.2 Einstellen der Seriellen Schnittstelle



Abb. 11: COM-Port Einstellung

Adresse:

Die Geräteadresse des **SRG 3 A X2**, wie sie dort eingestellt ist.

COM-Port:

Die Nummer der Seriellen Schnittstelle des PCs, mit der das **SRG 3 A X2** verbunden ist.

Baudrate:

Z. Zt. ist die Baudrate in **SRG3X_Kurvengenerator** fest auf 9600 Baud eingestellt. Kontrollieren Sie die Einstellung am **SRG 3 A X2** und ändern sie diese ggf. (Menüpunkt 5. RS-232).

Die zuletzt gewählte Serielle Schnittstelle kann mit dem  Icon am unteren, linken Bildschirmrand schnell geöffnet und geschlossen werden. Dieses Icon befindet sich ebenfalls auf den meisten anderen Fenstern.

4.3 Fehleranzeige



Abb. 12: Fehleranzeige

Die Fehleranzeige besteht aus einer roten Fehler-LED, einer Fehlermeldung und einer Fehlernummer.

Die Fehleranzeige zeigt nur diejenigen Fehler, die die serielle Kommunikation zwischen PC und **SRG 3 A X2**.

4.4 Geräte-ID lesen

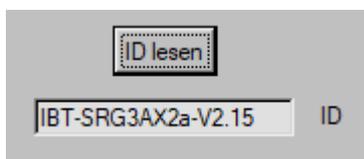


Abb. 13

Hier kann die Gerätebezeichnung und Softwareversion von des **SRG 3 A X2** abgefragt und angezeigt werden.

4.5 Scann

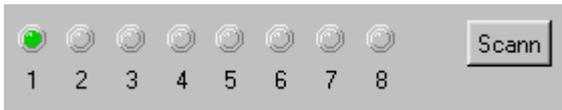


Abb. 14

Hier kann die Serielle Schnittstelle nach **SRG 3 A X2** Geräten durchsucht werden. Die Geräteadresse eines gefundenen Geräts wird durch LED's symbolisiert.

LED grau: Kein Gerät gefunden

LED grün: **SRG 3 A X2** gefunden

LED rot: Gerät hat geantwortet, es handelt sich jedoch nicht um ein **SRG 3 A X2**

5 Kurvengenerator

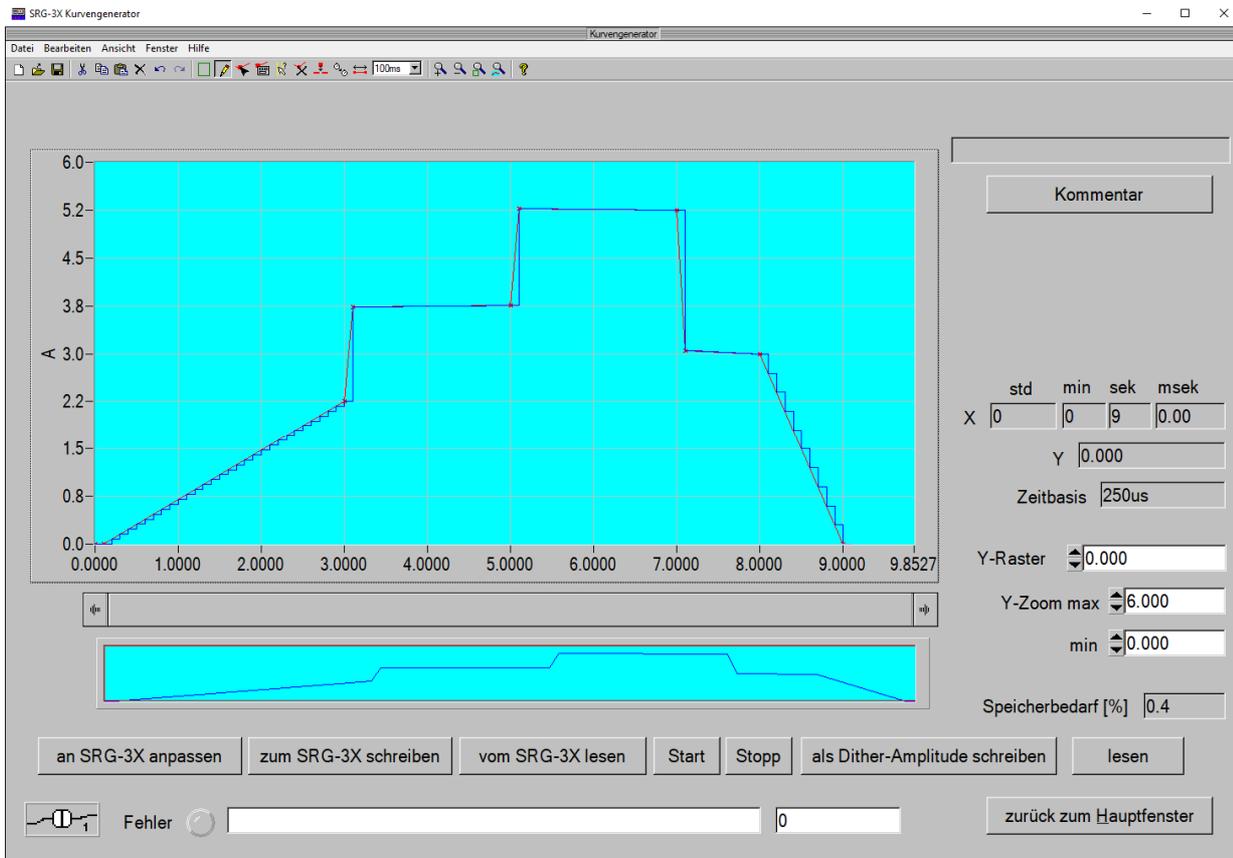


Abb. 15: Kurvengenerator

Im Kurvengeneratorfenster werden Kurvenformen erstellt und zum **SRG 3 A X2** übertragen.

Kurven bestehen aus einzelnen Geraden. Für jede Gerade kann ein eigenen Zeitbasiswert eingestellt werden..

Geräteintern wird jede Gerade in Einzelpunkten zerlegt und gespeichert. Wird eine Kurve vom **SRG 3 A X2** zurückgelesen, so ist die Information, aus welchen Geraden eine Kurve ursprünglich zusammengesetzt wurde, verloren – die gesamte Kurve besteht dann aus einer Folge von Einzelpunkten. Beim Abspeichern einer Kurve in eine Datei auf dem PC, bleibt die Information über die Geradenstücke erhalten.

5.1 Das „letzte Geradenstück“

Jede Kurve wird am Ende automatisch durch ein zusätzliches Geradenstück ergänzt. Dieses Geradenstück dient dazu, das Kurvenende mit dem Kurvenanfang zu verbinden, da es für eine zyklische Abarbeitung der Kurven zwingend notwendig ist, dass das Kurvenende wieder in den Kurvenanfang übergeht.

Die einzige Bearbeitungsoption für das letzte Geradenstück ist „Zeitbasis ändern“.

5.2 Anzahl Zyklen

Wie oft die Kurve hintereinander ausgegeben werden soll, wird durch den Parameter „Prüfzyklen“, wie er auch in allen anderen Stromkurven vorhanden ist, bestimmt.

Die Einstellung „Prüfzyklen“ erreichen Sie mit **SRG3X_Steuerung** oder über die **SRG 3 A X2** Tastatur in der Parametereinstellung (Taste „P“).

5.3 Speicherbedarf

Im Feld  wird angezeigt, wie viel Prozent des Speichers des **SRG 3 A X2** die aktuelle Kurve belegt. Steigt der Speicherbedarf über 100%, so können die Kurven nicht ins **SRG 3 A X2** übertragen werden.

Selbst wenn nur wenig Speicherplatz von einer Kurve belegt wird, ist es nicht möglich, mehr als eine Strom- und eine Ditheramplitudenkurve im **SRG 3 A X2** zu speichern. Jede neue Übertragung einer Stromkurve überschreibt die alte Stromkurve, jede neue Übertragung einer Dither-Amplitudenkurve überschreibt die alte Dither-Amplitudenkurve.

Wird das **SRG 3 A X2** neu gestartet oder ist für längere Zeit ausgeschaltet, hat dies keinen Effekt auf die gespeicherten Kurven. Diese bleiben erhalten und können erneut verwendet werden.

5.4 Kommentare

Mit dem Knopf  wird ein Fenster geöffnet, in das ein beliebiger Kommentar geschrieben werden kann, um die Kurvenform zu beschreiben.

Das Feld über dem Kommentar-Knopf zeigt die erste Zeile des Kommentars.

5.5 Kurvendarstellung

5.5.1 Diagramm

Die Kurve wird in einem Diagramm dargestellt. Die Y-Achse bildet den Strom in A ab. Die Einheit in X-Richtung ist die Zeit in Sekunden.

Das kleine Diagramm unterhalb des Hauptdiagramms zeigt die Kurve immer in voller Länge, auch wenn im Hauptdiagramm gezoomt wurde.

5.5.2 Linien oder Stufen

Im Menü *Ansicht/Kurvendarstellung* kann eingestellt werden, ob die Kurven mit Linien, Stufen oder mit beidem dargestellt werden sollen.

Linien: Jedes Geradenstück wird durch eine gerade Linie dargestellt.

Stufen: Jedes Geradenstück wird so dargestellt, wie es vom **SRG 3 A X2** tatsächlich ausgegeben wird. Hier sind also auch die Digitalisierungsstufen (abhängig von der Zeitbasis) zu sehen.

Nachteil: der Grafikaufbau dauert länger.

Achtung: Oben beschriebenes gilt nur, wenn im **SRG 3 A X2** der Parameter „Kurvengenerator Interpolation“, zu finden unter „Allgemeine Einstellungen“, auf „Aus“ steht.

Steht dieser Parameter auf „Ein“, dann erzeugt das **SRG 3 A X2** intern alle 250us Zwischenschritte. Dadurch werden alle Geradenstück, auch bei Verwendung einer großen Zeitbasis, ohne signifikante Digitalisierungsstufen vom **SRG 3 A X2** ausgegeben. Durch die Verwendung dieser Funktion kann der benötigte Speicherplatz für eine Kurve deutlich reduziert werden, ohne ein schlechteres Ergebnis zu erhalten. Der als „Stufen“ angezeigte Verlauf ist dann nicht mehr korrekt, sondern die Ausgabe entspricht nahezu den „Linien“.

5.6 Zoomen

Eine Kurve kann mit dem Knopf  in X-Richtung vergrößert, und mit  verkleinert werden.

Wenn das Bearbeitungswerkzeug „Markieren“  aktiv ist, kann ein Kurventeil mit der Maus markiert (grüner Rahmen), und die Kurve anschließend mit  auf den markierten Bereich vergrößert werden.

Mit dem Knopf  wird die Zoomstufe so angepaßt, dass die gesamte Kurve in das Diagramm paßt.

Zoomen in Y-Richtung siehe 5.9 „Y-Zoom“.

5.7 Zeitbasis

In der Symbolleiste kann eine Zeitbasis ausgewählt werden. Wird ein neuer Punkt gezeichnet (siehe 5.10.2 „Punkt zeichnen“) erhält das neue Geradenstück die hier ausgewählte Zeitbasis.

Die Zeitbasis bestimmt, in welchen Zeitabständen eine Kurve abgearbeitet wird. Bei einer Zeitbasis von z.B. 100ms können Kurvenabschnitte mit der Länge 100ms, 200ms, 300ms usw. gezeichnet werden, und eine schräge Gerade bekommt Stufen in 100ms Abständen:

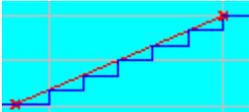


Abb. 16 Stufen, bedingt durch die Zeitbasis

Kleine Zeitbasis -> Kleinere Zeiten können realisiert werden. Schräge Geraden werden feiner aufgelöst.

Der Speicherplatzbedarf bei kleineren Zeitbasen steigt stark an.

Große Zeitbasis -> Gesamtlänge der Kurve kann größer sein.

Weniger Speicherplatzbedarf.

Jedes Geradenstück kann eine andere Zeitbasis haben.

5.8 Y-Raster

Im Feld „Y-Raster“ kann ein Raster (in Ampere) zum Zeichnen der Punkte in Y-Richtung eingestellt werden.

Beispiel:

Wird als Y-Raster der Wert 1 eingetragen, so Schnappt ein Punkt beim Zeichnen und Verschieben auf ganze Ampere-Werte ein.

5.9 Y-Zoom



In den Feldern  kann der Bereich der Y-Achse eingestellt werden. Damit kann ein bestimmter Bereich der Kurve in vertikaler Richtung vergrößert werden.

5.10 Bearbeitungswerkzeuge

In der Symbolleiste lassen sich die Bearbeitungswerkzeuge durch anklicken aktivieren.



5.10.1 Markieren

Mit dem Werkzeug „markieren“  läßt sich mit der Maus ein grüner Markierungsrahmen um einen teil der Kurve ziehen. Die Markierung kann kopiert, gelöscht oder gezoomt werden (siehe Befehle Kopieren, Löschen, Zoomen).

5.10.2 Punkt zeichnen

Mit dem Werkzeug „Punkt zeichnen“  kann mit der Maus am Kurvenende ein neues Geradenstück gezeichnet werden.
Das Geradenstück erhält die Zeitbasis, wie sie im Feld „Zeitbasis“ (siehe 5.7 „Zeitbasis“) eingestellt ist. **Zum Zeichnen siehe auch 5.8 „Y-Raster“**

Beim Zeichnen in einem groben Zeitraster beachten sie folgende Regel:

Die erste Digitalisierungsstufe nach einem Punkt liegt immer auf der gleichen Höhe mit diesem Punkt.

5.10.3 Punkt verschieben

Mit dem Werkzeug „Punkt verschieben“  kann ein vorhandener Punkt mit der Maus verschoben werden.

Ein Punkt kann innerhalb des gewählten Y-Rasters (siehe 5.8 „ Y-Raster“) verschoben werden.
Ein Punkt kann nur verschoben werden, wenn die Zeitbasen der angrenzenden Geraden gleich sind.

5.10.4 Punktkoordinaten zeigen/ändern

Mit dem Werkzeug „Punktkoordinaten zeigen/ändern“  werden die Koordinaten eines Punktes durch anklicken des Punktes angezeigt. Die Koordinaten können durch Eingabe neuer Koordinaten geändert werden.

Koordinaten können auf der Zeitachse nur geändert werden, wenn beide angrenzenden Geraden die gleiche Zeitbasis haben.

5.10.5 Koordinaten und Zeitbasis anzeigen

Wird das Werkzeug „Koordinaten und Zeitbasis anzeigen“  aktiviert, so wird in die Kurvengrafik an jedem Punkt, an dem sich die Zeitbasis der Kurventeile ändert, ein senkrechter, gelber Strich gezeichnet. Dies dient zur besseren Übersicht über die verwendeten Zeitbasen. Wird in diesem Modus die linke Maustaste gedrückt gehalten, so werden im Koordinatenfeld rechts neben der Grafik die Koordinaten an der aktuellen Mausposition angezeigt.

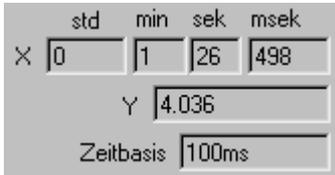


Abb. 17: Anzeige der Punktkoordinaten

5.10.6 Punkt auflösen

Mit dem Werkzeug „Punkt auflösen“  kann ein Punkt gelöscht werden und die beiden angrenzenden Geradenstücke werden zu einer einzigen Gerade. Ein Punkt kann nur aufgelöst werden, wenn die beiden angrenzenden Geraden die gleiche Zeitbasis haben. Durch „Punkt auflösen“ ändert sich die Gesamtlänge der Kurve nicht.

5.10.7 Gerade teilen

Mit dem Werkzeug „Gerade teilen“  wird ein Punkt in eine vorhandene Gerade eingefügt und die Gerade damit in zwei neue Geraden geteilt.

5.10.8 Zeitbasis ändern

Mit dem Werkzeug „Zeitbasis ändern“  kann die Zeitbasis eines Geradenstücks geändert werden.

Beim Ändern auf eine kleinere Zeitbasis wird mehr Speicherplatz im **SRG 3 A X2** benötigt. Die Zeitbasis kann nur auf einen größeren Wert geändert werden, wenn die Geradenlänge durch die neue Zeitbasis teilbar ist (Beispiel: Die Zeitbasis einer Geraden mit der Länge 120 ms kann nicht auf 100ms geändert werden, da die Länge 120 ms nicht in Schritten zu 100ms ausgedrückt werden kann).

5.10.9 Geradenlänge ändern

Wird mit aktivem Werkzeug „Geradenlänge ändern“  eine Gerade angeklickt, so wird die Länge der Geraden angezeigt. Durch Ändern der angezeigten Zahlenwerte kann die Länge geändert werden.

Die neue Länge muß durch die Zeiteinheit der Geraden teilbar sein.

5.11 Rückgängig/Wiederherstellen

Mit den Knöpfen „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“  kann ein Bearbeitungsschritt rückgängig gemacht, bzw. ein rückgängig gemachter Schritt wiederhergestellt werden. Es können maximal die letzten 10 Schritte Rückgängig gemacht werden.

5.12 Blockoperationen

Mit den Blockoperationen Ausschneiden, Kopieren, Einfügen, Löschen  wird in Verbindung mit dem Markieren Werkzeug  einen größeren Kurvenbereich bearbeitet.

Da eine Kurvenform immer durchgehend sein muß, d.h. keine Lücken oder Sprünge aufweisen darf, treten bei den Blockoperationen Spezielle Probleme auf. Beachte dazu die Bemerkungen in den folgenden Unterkapiteln.

5.12.1 Löschen

Mit  oder Menü *Bearbeiten/Löschen* oder der Taste *Enft* wird der markierte Kurventeil gelöscht.

Evtl. Problem Stetigkeit:

Nach dem Löschen eines Bereichs muß der letzte Punkt vor dem gelöschten Bereich und der erste Punkt danach zu einem einzigen Punkt verschmelzen. Wenn diese beiden Punkte unterschiedliche Y-Werte haben, so tritt nach dem Löschen ein unerlaubter Sprung in der resultierenden Kurve auf. Daher müssen die Y-Werte der Punkte angeglichen werden, was zu einer Veränderung der bisherigen Kurvenform führen kann.

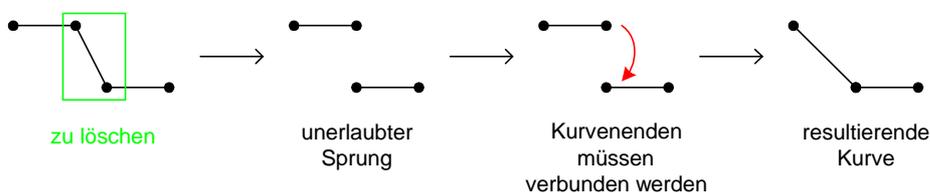


Abb. 18: Problem beim Löschen eines Kurvenabschnitts

5.12.2 Kopieren

Mit  oder Menü *Bearbeiten/Kopieren* oder der Tastenkombination *Strg+C* wird der markierte Kurventeil kopiert, und kann mit dem „Einfügen“ Befehl an anderer Stelle wieder eingefügt werden.

5.12.3 Einfügen

Mit  oder Menü *Bearbeiten/Einfügen* oder der Tastenkombination *Strg+V* wird ein vorher kopierter Kurventeil eingefügt.

Die vorhandene Kurve wird am ersten Punkt nach der Markierung in zwei Teile geteilt und der vorher kopierte Kurventeil wird eingefügt.

Sind zu diesem Zeitpunkt mehrere Punkte markiert, werden diese gelöscht!

Evtl. Problem Stetigkeit

Beim Einfügen muß der erste und letzte Punkt des eingefügten Bereichs mit den Verbindungspunkten der bisherigen Kurve verschmelzen. Wenn diese Punkte unterschiedliche Y-Werte haben, so tritt nach dem Einfügen ein unerlaubter Sprung in der resultierenden Kurve auf. Daher müssen die Y-Werte der Punkte angeglichen werden, was zu einer Veränderung der eingefügten Kurvenform führen kann.

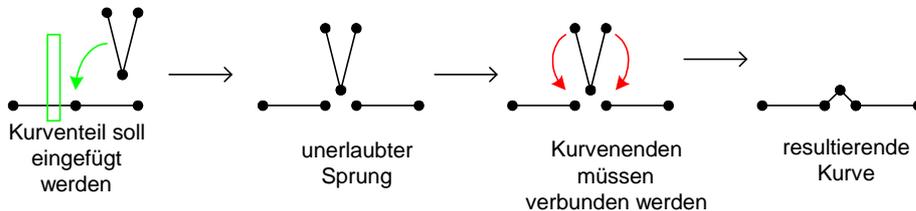


Abb. 19: Problem beim Einfügen eines Kurvenabschnitts

5.12.4 Ausschneiden

Mit  oder Menü *Bearbeiten/Ausschneiden* oder der Tastenkombination *Strg+X* wird der markierte Kurventeil kopiert und anschließend gelöscht.

Evtl. Problem Stetigkeit:

siehe 5.12.1 „Löschen“

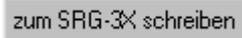
5.13 Kurven Speichern und Laden

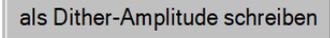
Mit  oder mit den Befehlen im Menü *Datei* kann die Kurve in eine Datei gespeichert, und wieder geladen werden.

5.14 Kurven Neu

Mit  oder dem Menübefehl *Datei/Neu* wird die Kurve gelöscht.

5.15 Kurven zum SRG 3 A X2 übertragen

Mit  wird die Kurve vom PC zum **SRG 3 A X2** als Stromkurve übertragen. Mit  kann die im **SRG 3 A X2** gespeicherte Stromkurve wieder ausgelesen werden.

Mit  wird die Kurve vom PC zum **SRG 3 A X2** als Dither-Amplitudenkurve übertragen. Mit  kann die im **SRG 3 A X2** gespeicherte Dither-Amplitudenkurve wieder ausgelesen werden.

5.16 Prüfung starten/stoppen

Mit den Knöpfen  und  wird eine Prüfung auf dem **SRG 3 A X2** gestartet bzw. beendet.

5.17 Kurven anhängen

Unter dem Menüpunkt Datei können Kurven an die momentan im Editorfenster abgebildete Kurve angehängt werden. Dazu muss das anzuhängende Kurventeil im speziellen „SRG-3X“-Format abgespeichert sein. Sollen Kurven im Textformat (siehe 5.18 „Kurven importieren/exportieren“) angehängt werden, so muss die betreffende Kurve zunächst importiert und im **SRG3X** - Format abgespeichert werden.

5.18 Kurven importieren/exportieren

Kurven können als Textdatei exportiert und importiert werden.

Jede Zeile in der Textdatei stellt einen Kurvenpunkt dar.

Spalten:

1. Spalte: Zeit in Sekunden
2. Spalte: Y-Wert in Prozent (bezogen auf den Maximalwert 4,095A / 6,143 A).
3. Spalte: Zeitbasis, z.B. „100ms“
4. Spalte: Kurvennummer (ist immer 1)

- Trennzeichen ist das Tabulatorzeichen
- Dezimalpunkt ist „.“
- Kommentare werden mit „#“ am Zeilenanfang gekennzeichnet.
- Die Zeit muss immer mit 0 Sekunden beginnen
- Die Zeilen müssen zeitlich sortiert sein

Beispiel: *0.000 0.00 1sek 1*
 1.000 50.00 1sek 1
 2.000 0.00 1sek 1

- ➔ Daten für Kurve 1: Ausgang steigt von 0 auf 50% in 1 Sekunde und fällt dann in einer weiteren Sekunde wieder auf 0% ab.
 Durch die Zeiteinheit von 1 Sekunde wird der Anstieg durch eine einzige Stufe dargestellt.

Das Ende der Kurve wird von **SRG3X_Kurvengenerator** wieder mit einem „letzten Geradenstück“ ergänzt.

Es ergibt sich folgende Kurve.

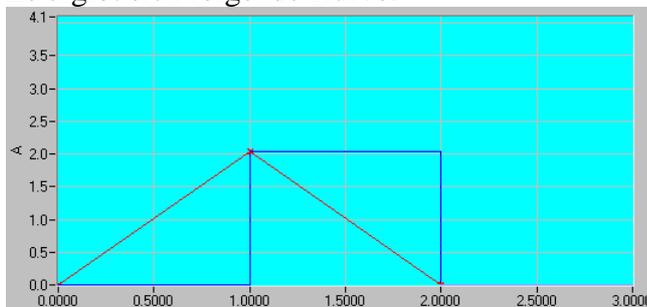


Abb. 20: Beispiel, importierte Kurve

Mit der Importfunktion lassen sich komplexe Kurvenformen, die mit einem externen Programm erstellt wurden in **SRG3X_Kurvengenerator** importieren.

Beispiel Sinus mit MS-Excel

Ein Sinus soll eine Amplitude von 80% und eine Offset von 50% haben. Die Kurve soll aus 100 Punkten zu je 100ms bestehen.

- Öffnen Sie Microsoft Excel.
- In die Zelle A1 des leeren Blattes tragen Sie ein:

$$=((ZEILE(A1)-1)*0.1)$$

^
Zeitbasis: 0.1 sek pro Schritt

- In die Zelle B1 tragen Sie ein:

$$=(40*(SIN(2*PI()/100*ZEILE(A1)))+50)$$
- ^ ^ ^
Auslenkung Punkte Offset
(80% / 2)

- In die Zellen C1 und D1 tragen Sie die Zeitbasis, wir wählen 10ms, und die Kurvennummer 1 ein.
- Markieren Sie die Zelle A1 und ziehen Sie die kleine rechteckige Markierung in der unteren rechten Ecke der Zelle mit der Maus bis zur Zeile 100.

	A	B	C	D	E
1	0	52.5116208	10ms		1
2					
3					
4					
5					

Abb. 21

- Machen Sie das gleiche mit den Zellen B1, C1 und D1
- Speichern Sie die Werte als Textdatei mit dem Menüpunkt „Datei“/“Speichern unter“.
Wählen Sie als Dateityp „Text (OS/2 oder MS-DOS)“.
- Excel macht Sie darauf aufmerksam, daß der ausgewählte Dateityp keine Arbeitsmappen mit mehreren Blättern unterstützt. Bestätigen Sie das mit „OK“.
- Öffnen Sie erzeugte Textdatei mit einem Texteditor, z.B. dem Windows Editor „Notepad“ und kontrollieren Sie, ob als Dezimalpunkt der Punkt „.“ verwendet wird. Standardmäßig verwendet Windows das Komma „.“.
Wenn der Dezimalpunkt ein Komma ist, können Sie das Verhalten von Windows in der Windows-Systemsteuerung unter „Ländereinstellungen“ ändern. Beachten Sie jedoch, dass diese Änderung sich auf alle Windows-Programme, die diese Einstellung nutzen, auswirkt. Nachdem das Zeichen für den Dezimalpunkt auf Punkt „.“ geändert ist, muss die Kurve erneut von Excel als Textdatei gespeichert werden.
Alternativ können Sie, wenn sie die Windows-Einstellungen nicht verändern wollen, die Textdatei, die die Kurven enthält, mit einem Texteditor (z.B. dem Windows Editor „Notepad“) öffnen und alle Kommas durch Punkte ersetzen lassen (mit der Funktion „Bearbeiten / Ersetzen“).
- Die so gespeicherte Datei können Sie jetzt in **SRG3X_Kurvengenerator** importieren.

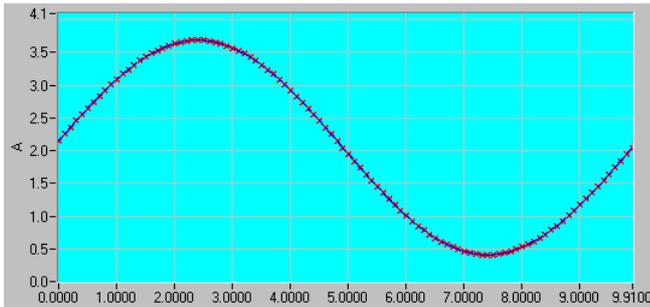


Abb. 22: Importierter Sinus

Beachten Sie, dass sich die Y-Werte der Sinuskurve zwischen zwei Punkten nicht sprunghaft ändern, sondern durch Geraden mit der Zeitbasis 10ms verbunden sind. Hätten wir in der Tabelle die Zeitbasis „100ms“ angegeben, so hätte die Sinuskurve gröbere Stufen.

Vorteil der Methode mit 100ms ist der deutlich geringere Speicherbedarf da die Kurve aus weniger Punkten aufgebaut ist.

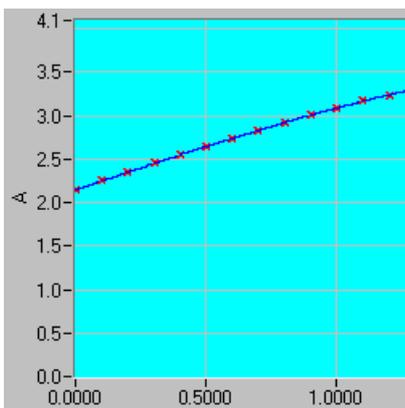


Abb. 23: Sinus mit Zeitbasis 10ms

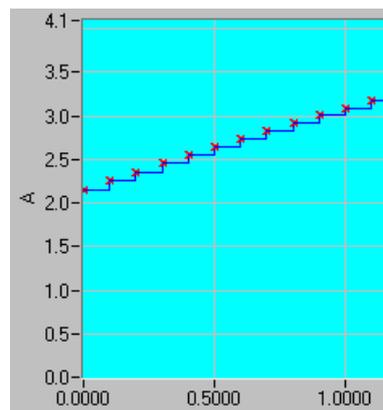


Abb. 24: Sinus mit Zeitbasis 100ms

6 Fehler

Die Folgenden Listen der Fehlermeldungen führen nicht alle möglichen Fehler auf, sondern lediglich diejenigen, die häufig auftreten können.

6.1 Allgemeine Probleme

Problem	Mögliche Ursachen
Beim Editieren der Kurve in SRG3X_Kurvengenerator funktioniert das Einfügen nicht richtig.	<ul style="list-style-type: none"> - Beachten Sie, dass ein evtl. markierter Bereich beim Einfügen gelöscht wird. - Beachten Sie, dass am ersten Punkt nach der Markierung, oder, wenn keine Markierung vorhanden ist, am Kurvenende eingefügt wird. - Beachten Sie die Probleme, wie sie unter 5.12 „Blockoperationen“ beschrieben sind.
Der Grafikaufbau dauert lange	<p>Bei sehr vielen Kurvenpunkten kann der Graphikaufbau lange dauern. Versuchen Sie diesen Effekt zu vermindern indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Menü den Punkt <i>Ansicht/Kurvenansicht/Linien</i> aktivieren - auf den Bereich der Kurve zoomen, den sie geraden bearbeiten, damit nach einem Bearbeitungsschritt nicht die gesamte Kurve neu gezeichnet werden muss. - Verwenden Sie keine aus dem SRG 3 A X2 zurückgelesene Kurvenform (nur Einzelpunkte), sondern möglichst nur die im PC gespeicherte Kurve (Geradenabschnitte)

6.2 RS-232 Fehler

Fehler bei der Kommunikation zwischen *SRG3X_Kurvengenerator* und dem *SRG 3 A X2* Gerät. Sie werden in der Fehleranzeige in *SRG3X_Kurvengenerator* angezeigt.



Abb. 25: Fehleranzeige in *SRG3X_Kurvengenerator*

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen
Keine Antwort vom Gerät	<ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgung nicht angeschlossen. - Serielles Kabel nicht angeschlossen. - Serielles Kabel am falschen COM-Port des PC's angeschlossen. - Falscher COM-Port im Fenster „COM-Einstellungen“ eingestellt. - Falsche Geräteadresse im Fenster „COM-Einstellungen“ eingestellt. - Falsche Baudrate am <i>SRG 3 A X2</i> eingestellt.
Fehlerhafte Antwort vom Gerät	<ul style="list-style-type: none"> - Zufälliger Übertragungsfehler. - Defektes RS-232 Kabel. - RS-232 Kabel zu lang. - Störungen z.B. durch Leistungskabel in der Nähe des <i>SRG 3 A X2</i> oder des RS-232 Kabels.
Serielle Schnittstelle ist nicht geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> - Es wurde im Fenster „COM-Einstellungen“ keine serielle Schnittstelle geöffnet.
Fehler beim Öffnen der seriellen Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> - Die gewünschte serielle Schnittstelle wird gerade von einem anderen Programm verwendet. - Der PC verfügt nicht über die gewünschte serielle Schnittstelle.
Befehlsausführung momentan nicht möglich (CAN erhalten)	<ul style="list-style-type: none"> - Es wird versucht eine Kurve zu lesen oder zu schreiben, während am <i>SRG 3 A X2</i> eine Prüfung läuft. Beendet Sie die Prüfung mit dem „Start/Stop“-Knopf.