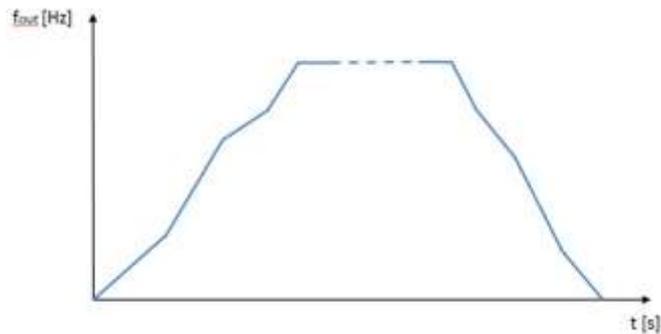


PowerXL™

DA1 Frequenzumrichter Benutzung mehrerer Rampen



Level 3	<ul style="list-style-type: none">1 – Fundamental – keine weiteren Kenntnisse nötig2 – Basic – Grundwissen empfehlenswert3 – Fortgeschritten – Grundwissen notwendig4 – Expert – Praxiserfahrung in dem Thema empfehlenswert
---------	---

Inhalt

1	Allgemeines	5
2	Einstellung der Rampenzeiten.....	5
2.1	t-acc (P1-03), t-acc2 (P8-01), t-acc3 (P8-03), t-acc4 (P8-05), t-dec (P1-04), t-dec2 (P8-11), t-dec3 (P8-09), t-dec4 (P8-11)	6
3	Vorwahl der Betriebsart	6
3.1	Rampen Modus (P8-13).....	6
4	Vorwahl der Rampen mit Steuerbefehlen	7
4.1	Klemmenkonfiguration, t-acc Auswahl B0 (P9-24), t-acc Auswahl B1 (P9-25), t-dec Auswahl Bit0 (P9-26), t-dec Auswahl Bit1 (P9-27)	7
4.2	Auswahl der Rampen	8
4.3	Beispiele	8
4.3.1	Beispiel 1: Zwei Rampen.....	8
4.3.2	Beispiel 2: Vier Rampen.....	8
5	Drehzahlabhängige Rampen	9
5.1	Schwellwerte, n-accMulti1 (P8-02), n-accMulti2 (P8-04), n-accMulti3 (P8-06), n-decMulti1 (P8-12), n-decMulti2 (P8-10), n-decMulti3 (P8-08)	9
5.2	Beispiele	10
5.2.1	Beispiel 1: Zwei Rampen.....	10
5.2.2	Beispiel 2: Drei Rampen	10

Gefahr! - Gefährliche elektrische Spannung!

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzterde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden.
- Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Funktionen verursachen.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand betrieben und bedient werden.
- An Orten, an denen auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können die Frequenzumrichter heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichter sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem
- Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Frequenzumrichters (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.: – Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrweg, Endlagen usw.). Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen. Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

Gewährleistungsausschluss und Haftungsbeschränkung

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Eaton Corp. Und berücksichtigen möglicherweise nicht alle Eventualitäten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an ein Verkaufsbüro von Eaton. Der Verkauf der in diesen Unterlagen dargestellten Produkte erfolgt zu den Bedingungen und Konditionen, die in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien von Eaton oder sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer enthalten sind. Es existieren keine Abreden, Vereinbarungen, Gewährleistungen ausdrücklicher oder stillschweigender Art, einschließlich einer Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck oder der Marktgängigkeit, außer soweit in einem bestehenden Vertrag zwischen den Parteien ausdrücklich vereinbart. Jeder solche Vertrag stellt die Verpflichtung von Eaton abschließend dar.

Der Inhalt dieses Dokumentes wird weder Bestandteil eines Vertrages zwischen den Parteien noch führt er zu dessen Änderung. Eaton übernimmt gegenüber dem Käufer oder Nutzer in keinem Fall eine vertragliche, deliktische (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängige oder sonstige Haftung für außergewöhnliche, indirekte oder mittelbare Schäden, Folgeschäden bzw. –verluste irgendeiner Art – unter anderem einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden an bzw. Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromanlagen, von Vermögensschäden, Stromausfällen, Zusatzkosten in Verbindung mit der Nutzung bestehender Stromanlagen, oder Schadensersatzforderungen gegenüber dem Käufer oder Nutzer durch deren Kunden – infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen. Wir behalten uns Änderungen der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen vor. Fotos und Abbildungen dienen lediglich als Hinweis und begründen keine Verpflichtung oder Haftung seitens Eaton.

1 Allgemeines

Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DA1** bieten die Möglichkeit, bis zu vier unterschiedliche Beschleunigungsrampen und vier Verzögerungsrampen zu nutzen. Die Vorwahl dieser Rampen kann entweder mit einem Steuerbefehl oder aber drehzahlabhängig erfolgen.

Dieser Applikationshinweis beschreibt

- die allgemeine Funktion
- die Konfiguration des Gerätes abhängig von der gewünschten Anzahl der Rampen und der Betriebsart

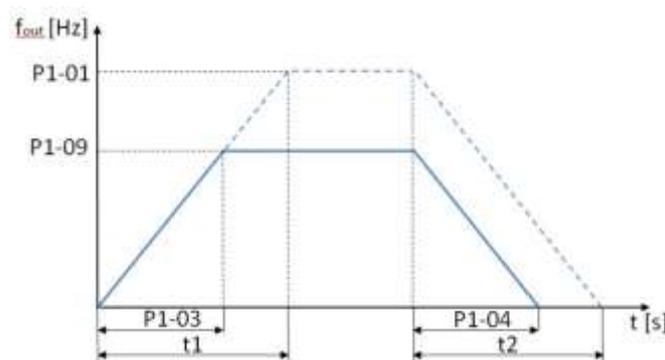
Die Parameter befinden sich in den Menüs des Level 3. Dieser Level ist durch Eingabe des „Kennwort Level3“ (P6-30) bei P1-14 (Kennwort) zu aktivieren. Das werkseitig eingestellte Kennwort ist „201“.

2 Einstellung der Rampenzeiten

Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DA1** besitzen mehrere unabhängig voneinander einstellbare Rampen:

- Beschleunigungsrampe „t-acc“ (P1-03)
- Verzögerungsrampe „t-dec“ (P1-04)
- Schnellstopprampe „t-QuickDec“ (P2-25)
- Beschleunigungsrampe 2 „t-acc2“ (P8-01)
- Beschleunigungsrampe 3 „t-acc3“ (P8-03)
- Beschleunigungsrampe 4 „t-acc4“ (P8-05)
- Verzögerungsrampe „t-dec2“ (P8-11)
- Verzögerungsrampe „t-dec3“ (P8-09)
- Verzögerungsrampe „t-dec4“ (P8-07)

Die Angabe der Zeiten bezieht sich auf die Zeit vom Stillstand bis auf die mit P1-09 vorgegebene Motor-Nennfrequenz bzw. umgekehrt.



In den meisten Fällen entspricht die mit P1-09 eingestellte Motor-Nennfrequenz auch der maximalen Frequenz (P1-01). Wird ein Motor über seine Nennfrequenz / Nenndrehzahl hinaus betrieben, so muss man das bei der Einstellung der Rampen berücksichtigen.

Berechnung der Einstellwerte am Beispiel von P1-03, P1-04:

$$P1-03 = t1 \cdot \frac{P1-09}{P1-01} \qquad P1-04 = t2 \cdot \frac{P1-09}{P1-01}$$

Die Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten im Menu 8 „Rampen“ wird entsprechend vorgenommen.

Wenn die Verzögerungszeit zu kurz eingestellt ist, kommt es bei großen Schwungmassen zu einer Energierückspeisung in den Zwischenkreis und einer Abschaltung des Frequenzumrichters aufgrund von Überspannung. In diesem Fall ist der Wert für die Verzögerungsrampe zu vergrößern oder ein Bremswiderstand zu verwenden.

2.1 t-acc (P1-03), t-acc2 (P8-01), t-acc3 (P8-03), t-acc4 (P8-05), t-dec (P1-04), t-dec2 (P8-11), t-dec3 (P8-09), t-dec4 (P8-11)

PNU	Parameter	Name	Wertebereich	Werk
111.0	P1-03	t-acc	0.00 s ... 600 s	5.0 s
130.1	P8-01	t-acc2	0.00 s ... 600 s	5.0 s
130.2	P8-03	t-acc3	0.00 s ... 600 s	5.0 s
130.3	P8-05	t-acc4	0.00 s ... 600 s	5.0 s
114.0	P1-04	t-dec	0.00 s ... 600 s	5.0 s
134.1	P8-11	t-dec2	0.00 s ... 600 s	5.0 s
134.2	P8-09	t-dec3	0.00 s ... 600 s	5.0 s
134.3	P8-07	t-dec4	0.00 s ... 600 s	5.0 s

3 Vorwahl der Betriebsart

Mit Parameter P8-13 „Rampen Modus“ wird vorgewählt, ob eine Vorwahl der Rampen über Steuerbefehle (siehe 4.) erfolgt oder ob die jeweils aktive Rampe von der Drehzahl abhängt (siehe 5.).

3.1 Rampen Modus (P8-13)

P8-13 = 0

Die einzelnen Rampen werden mit Steuerbefehlen vorgewählt. Die Klemmen sind mit P9-24 ... P9-27 entsprechend zu konfigurieren. Bei P9-24 ... P9-27 = 0 ist die Multi-Rampenfunktion deaktiviert und es sind nur die Rampen „t-acc“ (P1-03) und „t-dec“ (P1-04) wirksam.

P8-31 = 1

Die Rampen „t-acc“ „t-acc4“ und „t-dec“ ... „t-dec4“ werden drehzahlabhängig aktiviert.

PNU	Parameter	Name	Wertebereich	Werk
630.1	P8-13	Rampen Modus	0: Rampe gemäß Vorwahl 1: Rampe drehzahlabhängig	0

4 Vorwahl der Rampen mit Steuerbefehlen

Jeweils bis zu vier Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen können mit Steuerbefehlen über Klemmen vorgewählt werden. Es ist zu beachten, dass diese Möglichkeit nicht mit dem vorkonfigurierten Klemmenkombinationen (P1-13 = 1...21) besteht, sondern die Klemmleiste manuell konfiguriert werden muss. Hierzu ist P1-13 auf „0“ zu stellen. Die Zuordnung von Signalen zu Klemmen erfolgt dann in Menu 9. Die in der Tabelle aufgeführten Parameter sind für eine Vorwahl der Rampen über Klemmen wichtig. Darüber hinaus sind auch die anderen Klemmen z.B. für die Freigaben oder den Sollwert zu konfigurieren.

4.1 Klemmenkonfiguration, t-acc Auswahl B0 (P9-24), t-acc Auswahl B1 (P9-25), t-dec Auswahl Bit0 (P9-26), t-dec Auswahl Bit1 (P9-27)

PNU	Parameter	Name	Wertebereich	Werk
433.0	P9-24	t-acc Auswahl B0	0: AUS / Funktion nicht aktiviert 1: Digitaleingang 1 (DI1 = Klemme 2) 2: Digitaleingang 2 (DI2 = Klemme 3) 3: Digitaleingang 3 (DI3 = Klemme 4) 4: Digitaleingang 4 (DI4 = Klemme 6) 5: Digitaleingang 5 (DI5 = Klemme 10) 6: Digitaleingang 6 (DI6 = Klemme 1 auf DXA-EXT-3DI1RO) 7: Digitaleingang 7 (DI7 = Klemme 2 auf DXA-EXT-3DI1RO) 8: Digitaleingang 8 (DI8 = Klemme 3 auf DXA-EXT-3DI1RO) 9: Analogausgang 1 (AO1 = Klemme 8) 10: Analogausgang 2 (AO2 = Klemme 11) 11: Digitalausgang 1 (RO1 = Klemme 14 / 15 / 16) 12: Digitalausgang 2 (RO2 = Klemme 17 / 18) 13: Digitalausgang 3 (DO3 = Klemme 5 / 6 auf DXA-EXT-3DI1RO bzw. Klemme 1 / 2 auf DXA-EXT-3RO) 14: Digitalausgang 4 (DO4 = Klemme 3 / 4 auf DXA-EXT-3RO) 15: Digitalausgang 5 (DO5 = Klemme 5 / 6 auf DXA-EXT-3RO) 16: EIN / Funktion aktiviert 17: Benutzerregister 1 18: Benutzerregister 2 19: Benutzerregister 3 20: Benutzerregister 4 21: Benutzerregister 5 22 = Benutzerregister 6 23 = Benutzerregister 7 24 = Benutzerregister 8 25 = Benutzerregister 9	0
433.1	P9-25	t-acc Auswahl B1	siehe P9-24	0
434.0	P9-26	t-dec Auswahl B0	siehe P9-24	0
434.1	P9-27	t-dec Auswahl B1	siehe P9-24	0

4.2 Auswahl der Rampen

Durch die Kombination der Befehle ergeben sich folgende Möglichkeiten:

	t-acc B0	t-acc B1
t-acc	LOW	LOW
t-acc2	HIGH	LOW
t-acc3	LOW	HIGH
t-acc4	HIGH	HIGH

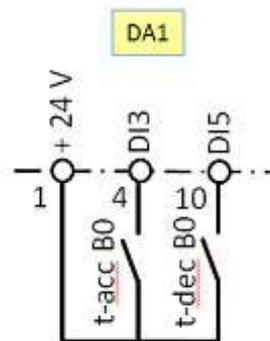
	t-dec B0	t-dec B1
t-dec	LOW	LOW
t-dec2	HIGH	LOW
t-dec3	LOW	HIGH
t-dec4	HIGH	HIGH

Es müssen nicht zwangsläufig immer 4 Rampen genutzt werden. Siehe Beispiele.

4.3 Beispiele

HINWEIS: Die in den Beispielen angegebene Klemmenkonfiguration berücksichtigt nur die Zuweisungen, die für die Vorwahl mehrerer Rampen erforderlich sind.

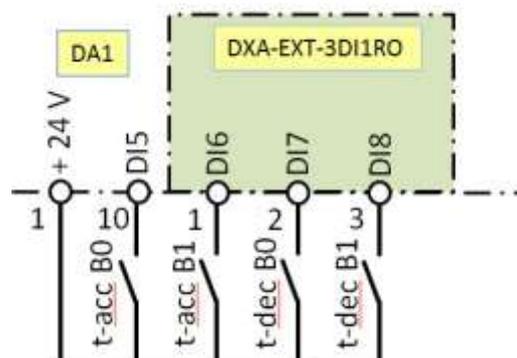
4.3.1 Beispiel 1: Zwei Rampen



Bei der Vorwahl von jeweils zwei Rampen für Beschleunigung und Verzögerung werden die Befehle „t-acc B1“ und t-dec B1“ nicht benötigt.

- P9-24 = 3 Eingang für „t-acc B0“ ist DI3 (Klemme 4)
- P9-26 = 5 Eingang für „t-dec B0“ ist DI5 (Klemme 10)
- Beschleunigung
 - „t-acc B0“ = LOW → t-acc (P1-03)
 - „t-acc B0“ = HIGH → t-acc2 (P8-01)
- Verzögerung
 - „t-dec B0“ = LOW → t-dec (P1-04)
 - „t-dec B0“ = HIGH → t-dec2 (P8-11)

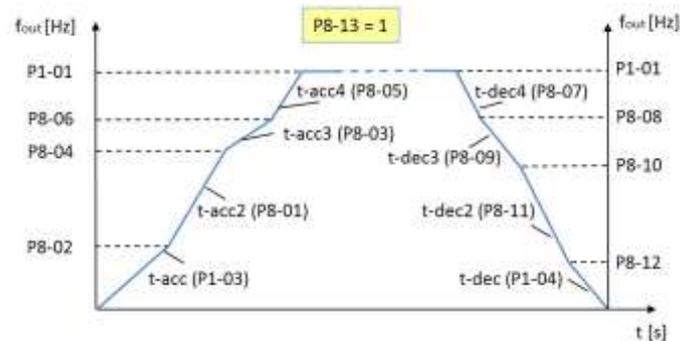
4.3.2 Beispiel 2: Vier Rampen



Für die Vorwahl von jeweils vier Rampen werden 4 Klemmen benötigt. In diesem Beispiel wird hierfür die I/O-Erweiterung DXA-EXT-3DI1RO benutzt, die an den Klemmen 1 (DI6), 2 (DI7) und 3 (DI8) drei zusätzliche Eingänge zur Verfügung stellt.

- P9-24 = 5 Eingang für „t-acc B0“ ist DI5 (Klemme 10 des Gerätes DA1)
- P9-25 = 6 Eingang für „t-acc B1“ ist DI6 (Klemme 1 auf DXA-EXT-3DI1RO)
- P9-26 = 7 Eingang für „t-dec B0“ ist DI7 (Klemme 2 auf DXA-EXT-3DI1RO)
- P9-27 = 8 Eingang für „t-dec B1“ ist DI8 (Klemme 3 auf DXA-EXT-3DI1RO)
- Vorwahl der Rampen siehe Tabelle unter 4.2

5 Drehzahlabhängige Rampen



Mit dem Parameter „Rampen Modus“ (P8-13) = „1“ werden die Rampen drehzahlabhängig vorgewählt. Dabei müssen nicht zwangsläufig alle vier Rampen einbezogen werden. Es sind auch Mischformen (z.B. zwei Beschleunigungsrampen und drei Verzögerungsrampen) möglich.

Die Schwellwerte für die Beschleunigung werden mit P8-02, P8-04 und P8-06, die für die Verzögerung mit P8-08, P8-10 und P8-12 vorgewählt. Mit P1-10 „Motor-Nennfrequenz“ = 0 erfolgt die Eingabe in Hz, mit $P1-10 > 0$ in min^{-1} .

Das „AND“ in den untenstehenden Abschnitten ist wie ein logisches AND zu verstehen. Heißt: alle Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein.

Beschleunigung:

- $t-acc$ → Frequenz / Drehzahl $< P8-02$ AND $< P8-04$ AND $< P8-06$
- $t-acc2$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-02$ AND $< P8-04$ AND $< P8-06$
- $t-acc3$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-02$ AND $> P8-04$ AND $< P8-06$
- $t-acc4$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-02$ AND $> P8-04$ AND $> P8-06$

Verzögerung:

- $t-dec$ → Frequenz / Drehzahl $< P8-12$ AND $< P8-10$ AND $< P8-08$
- $t-dec2$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-12$ AND $< P8-10$ AND $< P8-08$
- $t-dec3$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-12$ AND $> P8-10$ AND $< P8-08$
- $t-dec4$ → Frequenz / Drehzahl $> P8-12$ AND $> P8-10$ AND $> P8-08$

5.1 Schwellwerte, n-accMulti1 (P8-02), n-accMulti2 (P8-04), n-accMulti3 (P8-06), n-decMulti1 (P8-12), n-decMulti2 (P8-10), n-decMulti3 (P8-08)

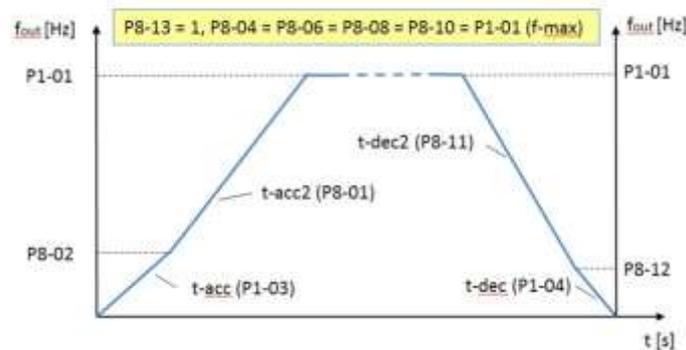
Die Schwellwerte bestimmen den Umschaltzeitpunkt von einer Rampe zur nächsten:

- n-accMulti1 zwischen $t-acc$ und $t-acc2$
- n-accMulti2 zwischen $t-acc2$ und $t-acc3$
- n-accMulti3 zwischen $t-acc3$ und $t-acc4$
- n-decMulti1 zwischen $t-dec2$ und $t-dec$
- n-decMulti2 zwischen $t-dec3$ und $t-dec2$
- n-decMulti3 zwischen $t-dec4$ und $t-dec3$

PNU	Parameter	Name	Wertebereich	Werk
121.0	P8-02	n-accMulti1	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz
121.1	P8-04	n-accMulti2	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz
121.2	P8-06	n-accMulti3	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz
123.1	P8-12	n-decMulti1	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz
123.2	P8-10	n-decMulti2	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz
123.3	P8-08	n-decMulti3	0.0 Hz / min ⁻¹ ... P1-01	0.0 Hz

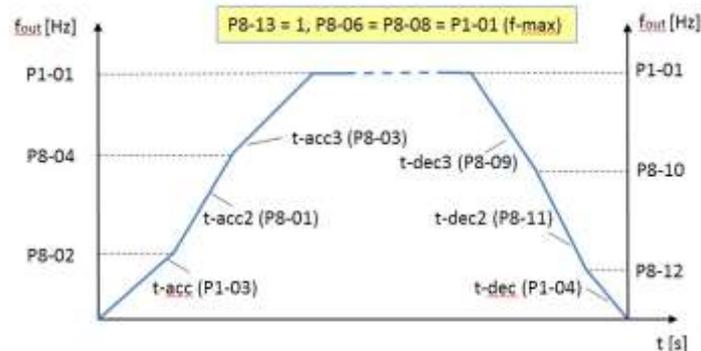
5.2 Beispiele

5.2.1 Beispiel 1: Zwei Rampen



- P8-13 = 1 (drehzahlabhängige Rampenvorwahl)
- Die Schwellwerte für die nicht benötigten Rampen (t-acc3, t-acc4, t-dec3, t-dec4) sind auf den Wert der mit P1-01 „f-max“ vorgegebenen maximalen Frequenz einzustellen.
 - P8-04 = P8-06 = P8-08 = P8-10 → gleicher Wert wie P1-01 „f-max“

5.2.2 Beispiel 2: Drei Rampen



- P8-13 = 1 (drehzahlabhängige Rampenvorwahl)
- Die Schwellwerte für die nicht benötigten Rampen (t-acc4, t-dec4) sind auf den Wert der mit P1-01 „f-max“ vorgegebenen maximalen Frequenz einzustellen.
 - P8-06 = P8-08 → gleicher Wert wie P1-01 „f-max“