

Q: Für welche Motoren ist die UHU-Steuerung geeignet ?

A: Die einfache Antwort ist 'Für bürstenbehaftete DC-Servomotoren'. Kompliziert wird es bei den Details. In jedem Fall brauchen die Motoren inkrementelle Encoder, Tachogeneratoren werden nicht unterstützt. Professionelle Servomotoren werden natürlich funktionieren, sind jedoch neu ausgesprochen teuer. Eine Vielzahl von anderen DC-Motoren läßt sich für eine DC-Servosteuerung verwenden, wenn sie mit Encodern nachgerüstet werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Motoren feingliedrige Kommutatoren haben und sich ohne merkliches Rastmoment drehen lassen, auch wenn sie kurzgeschlossen werden. Motoren mit 4 Bürsten sind immer qualitativ hochwertiger und besser geeignet. Völlig ungeeignet sind Motoren die im KFZ-Bereich für Kurzzeitbetrieb eingesetzt werden (Starter). Diese haben sehr geringe Betriebsspannung, viel zu hohe Ströme und zu geringe Impedanzen.

Q: Kannst Du mir Hersteller geeigneter Motoren nennen ?

A: So weit in loser Folge um ggf. in ebay zu suchen: Bautz, Aerotech, Bobolowski, Pittmann, Dunker, Bühler, Parvex, Leroy Sommer, Matke, Indramat, Engel, GSC, Portescap, Minertia, Sanyo Denki, Yaskawa

Q: Welche Strom-Limits hat der UHU ?

A: Hier setzt die Platine die Grenzen, nicht der Controller. Das übliche Design macht mit den IRF540 MosFets bis 60V und 20 A, mit dem IRFP260N sind es 120V und 35A. Bei den Varianten mit höheren Spannungen ist unbedingt auf die nötigen Sicherheitsvorkehrungen (Gehäuseschalter, Entladewiderstände etc.) zu achten, denn 120V aus einer 10.000 uF Kondensatorbatterie sind tödlich !

Q: Was bringt Verzinnen der Leiterbahnen für den maximalen Strom ?

A: Es bringt was aber nicht extrem viel. Eine recht dicke Schicht mit 0.3mm verdoppelt gerade mal den möglichen Strom einer 35um Kupferbahn. Besser ist es, gleich eine 70um Kupferauflage bei der Platine vorzusehen.

Q: Welche Versorgungsspannung brauche ich für meinen Motor ?

A: Die Versorgungsspannung muss hoch genug sein, um den erforderlichen Motorstrom fließen zu lassen. Hier muß man erstmal die Definition der am Motor angegebenen Werte ansehen. Der Spitzenstrom ist nicht das mit dem man arbeiten darf. Er ist meist die Entmagnetisierungsschwelle. Wer auch nur kurz darüber geht, riskiert daß der Motor anschließend defekt ist bzw. seine Leistungswerte nicht mehr erfüllt. Der Nennstrom ist der Strom, mit dem der Motor bei seinen Nenndrehzahl im Dauerbetrieb laufen kann ohne thermische Probleme zu bekommen. In der Regel wird das Nenndrehmoment bei Nennstrom erreicht. Bei geringeren Drehzahlen muß der Strom auch geringer gefahren werden, da die Wärme aus dem Anker nicht abgeführt werden kann (solange man keine aktive Belüftung des Motors anbaut). Wegen des Funktionsprinzips der Leistungsstufe und der deshalb nicht auf 100% durchsteuernden PWM, bekommt der Motor nur ca. 85 % der Versorgungsspannung. Diese sollte daher um ca. 15 % höher gewählt werden. Das ist übrigens kein Verlust der in Wärme umgesetzt würde.

Q: Brauche ich eine gesiebte Motorspannung ?

A: Ja. Das absolute Minimum ist 1000 uF pro Ampere des Netzteils. Je mehr desto besser. Bitte unbedingt darauf achten, daß zwischen Sieb-Elkos und Steuerung ein Schalter oder ein Relais den Stromkreis trennt. Anderenfalls liegen auch nach dem Abschalten noch lange Zeit hohe Spannungen an, die bei Arbeiten an der Steuerung gefährlich für Mensch und Maschine sein können.

Q: Welche Encoder sind geeignet ?

A: Dies sind inkrementelle Encoder mit zwei Kanälen und 90° Phasenversatz, also übliche Konfigurationen. Die Strichzahl ist idealerweise zwischen 250 und 1000, durch die Vierfachauswertung folgt daraus eine Auflösung zwischen 1000 und 4000 pro Umdrehung. Die elektrischen Werte hängen von der Platine ab, die im Forum veröffentlichte Schaltung benötigt 5V TTL-Pegel. Andere Designs nutzen differentielle Übertragung mit 5V Gegentakt, 11yA oder 1Vss.

Q: Welche Geschwindigkeiten macht der UHU ?

A: Das bisher nachgewiesene Maximum waren 303.000 Schritte pro Sekunde bei aktiviertem Analyzer. Das sind fast 9.000 U/min bei einem Encoder mit 512 Strichen. Diese Geschwindigkeit kann jedoch nicht für alle Betriebsbedingungen garantiert werden und hängt unter anderem von Neuberechnungsintervall und vom Vervielfachungs-Faktor der Schritt-Eingänge ab.

Ohne Vervielfachung, also bei einem 4-fach aufgelösten Encoder-Schritt pro Schrittpuls kann man auf jeden Fall mit 150.000 Schritten pro Sekunde rechnen. Die Geschwindigkeit einer Maschine ergibt sich dann aus den jeweiligen mechanischen Aufbauten.

Q: Welches Netzteil brauche ich für die 12V Versorgung ?

A: Die Diskussion um Lineare Netzteile oder Schaltnetzteile ist eigentlich Unsinn. Das Netzteil muß für jede Platine ca. 2A mit vernünftiger Qualität liefern. Das tut ein gutes Schaltnetzteil im Zweifel besser als ein einfaches lineares Netzteil. Wichtig ist, daß lineare Netzteile meist kurzfristig hoch überlastbar sind, wogegen Schaltnetzteile oft nur Strom bis zur angegebenen Grenze liefern. Ist die zu gering, kann es Probleme geben, weil die IR2184 die MosFets nicht mehr sauber durchschalten.

Q: Welche Kabel und welche Leitungsführung sollte man verwenden ?

A: In jedem Fall abgeschirmte Leitungen, auch für den Anschluß der Motoren. Wo immer man Signal-Leitungen von den Motor-Leitungen trennen kann, sollte man das tun. Ferrit-Kerne als Entstörung können einige Probleme vermeiden helfen (wie auch bei diversen Computerkabeln..) Innerhalb des Gehäuses ist besonders auf eine saubere Leitungsführung zu achten und daß die Signalleitungen nicht nahe am Leistungsteil der Platinen vorbeigeführt werden.

Q: Welche Stecker sollte man verwenden ?

A: Das kann man nur exemplarisch beantworten. Vernünftig ist, getrennte Stecker für die Signalleitungen zu den Encodern und die Motorkabel zu verwenden. Ein guter Kompromiss aus guter Qualität und geringen Kosten sind Neutrik XLR Stecker für den Motor und SubD-9 für den Encoder. Das ist für mittlere Ströme von 16A und Spitzenströme über 30A kein Problem.

Darüber hinaus gibt es natürlich andere, professionelle Steckersysteme, die alle tauglich sind.

Q: Kann ich andere MosFets einsetzen ?

A: Ja, das geht problemlos, die Treiber können praktisch alle gängigen Mosfets und auch IGBTs durchsteuern. In wie weit der Transistor aber für Strom und Spannung geeignet ist, welchen R(on) er hat und welche Verlustleistung daraus entsteht, muß jeder selbst prüfen. Richtig dicke MosFet-Module anzuschließen, ist eine Geschichte die noch nicht probiert wurde. Hier ist Vorsicht angesagt, weil Einstreuungen in die Gate-Leitungen bei den hohen Leistungen katastrophale Folgen haben könnten.

Q: Warum kann ich nicht billigere MosFet Treiber einsetzen ?

A: Die verwendeten IR2184 haben einen besonders hohen Ausgangsstrom und stellen sicher, daß die MosFets schnell durchsteuern. Pin-kompatible Alternativen können bei MosFets mit geringen Gate-Kapazitäten funktionieren, Garantie gibt es aber nicht.

Q: Was hat es mit dem geheimnisvollen 24MHz fundamental Quarz auf sich ?

A: Der Prozessor kann nur Oszillatoren verwenden, die auf dem Grundton schwingen. Der 24 MHz Quarz ist da an der Grenze zu dem was noch geht und wird oft in der Version ,3. Oberton' geliefert. Dieser funktioniert nicht mit dem UHU. Aus diesem Grund biete ich den passenden Quarz zusammen mit dem UHU an.

Q: Ich verstehe nicht, warum aus dem Controller kein Richtungssignal kommt. Wie funktioniert das ?

A: Im Groben funktioniert das so: Wenn sich der Motor kein Drehmoment erzeugen soll, liegt eine 50% PWM mit 25 kHz am Motor an. Dieser kann 25 kHz natürlich nicht folgen und die Induktivität des Motors verhindert daß ein Strom fließt. Am Motor integrieren sich die positiven und negativen Impulse zu Null. Soll ein Drehmoment erzeugt werden, wird die PWM unsymmetrisch. Die positiven und negativen Impulse integrieren sich zu einem Strom der den Motor bewegt bzw ein Moment erzeugt.

Q: Mein Motor läßt sich nicht stabil regeln, trotz aller Versuche mit unterschiedlichen Parametern. Was ist los ?

A: Am wahrscheinlichsten ist, daß der Motor schlicht ungeeignet ist. Ein Indiz dafür wäre ein hohes Rastmoment eines kurzgeschlossenen Motors beim Durchdrehen mit der Hand.

Möglich wäre auch eine zu hohe Spannung. Sollte das Problem an einem extrem kleinen Rotationsträgheitsmoment des Motors liegen (Glockenankermotor), muß die Geschwindigkeit des Regelkreises erhöht werden, indem der N-Parameter kleiner gewählt wird.

Q: Ich finde mehrere 'gute' Kombinationen von Parametern für meinen Motor. Warum ist das nicht eindeutig ?

A: Die Parameter haben teils lineare und teils nichtlineare Wirkung auf den Regelkreis. Dadurch kann es mehrere, auch völlig unterschiedlich aussehende Konfigurationen geben, die (fast) gleich gut funktionieren.

Q: Ich möchte meinen Chip selbst brennen, wie komme ich an das File ?

A: Das File steht nicht zum selbst Brennen zur Verfügung. Es gibt von mir nur fertige Controller.

Q: Ich möchte spezifische Änderungen an meinen Controllern haben. Wie bekomme ich die ?

A: Voraussichtlich gar nicht. Wenn überhaupt wäre das nur bei größeren Stückzahlen im Rahmen einer Kooperation möglich. Ich kann den Aufwand kundenspezifischer Änderungen für einzelne Anwendungen einfach nicht erbringen. Zudem ist der Controller bis auf das letzte Bit voll und Änderungen wären zwingend mit dem Verlust anderer Merkmale verbunden.

Ich bin aber natürlich interessiert an Anregungen und Verbesserungsvorschlägen, die mal in eine Nachfolgerversion einfließen können.

Q: Ich baue meine eigene Steuerung. Kann ich den UHU in SMD haben ?

A: Ja, das geht ohne Probleme. Ich habe aber nur wenige in der Gehäuseform SOIC20 vorrätig, so daß es unter Umständen etwas dauern kann.

Q: Warum gibt es keine fertigen Bausätze ?

A: Weil das dann den Einstieg in den Bauelemente-Handel bedeuten würde. Mit dem Umsatz müßte ich mich um die Steuer kümmern, ich müßte Kapital einsetzen und mich noch mehr ärgern, wenn sich einer was schicken läßt und nie etwas dafür bezahlt.

Q: Ich habe zwei linke Hände. Kann ich die Servosteuerung nicht bei Dir fertig einkaufen ?

A: Leider nein. Ich habe einen Job der mich ausreichend fordert und dafür schlicht keine Zeit. Auf Nachfrage kann man aber im Forum Leute finden, die gegen eine gewisse Entschädigung auch mal Platinen aufbauen.

Q: Was ist besser, das Terminalprogramm unter DOS oder Windows ?

A: Geschmacksache. Wer DOS oder Win98 hat, kann mit dem Analyzer auf einem uralten Laptop performanter arbeiten als mit der Win32 Variante mit einem GHz-Rechner.

Q: Warum kann ich das DOS-Programm nicht unter Win2000 oder WinXP einsetzen ?

A: Weil es direkt auf die COM-Ports und die Grafikkarte zugreifen möchte und das unter Win32 nicht erlaubt ist. Irgendeiner hat mal die DOS-Version auf XP zum spielen gebracht, aber nicht genau hinterlassen wie... L

Q: Ich möchte das Terminalprogramm 'verfeinern'. Bekomme ich den Code ?

A: Ja. Das DOS-Programm ist Turbo Pascal 5.5 und aus meiner Feder. Allerdings nicht wirklich kommentiert, möchte also schon jemand haben der schon mal Pascal programmiert hat. Das Windows Programm hat Werner Stratmann geschrieben und freigegeben. Ich kann den Code zur Verfügung stellen, aber nichts dazu sagen oder erklären.

Q: Kann ich mit dem UHU Linearmotoren steuern ?

A: Klar - zeige mir einen bürstenbehafteten Linearmotor und ich sage Dir die Parameter zur Einstellung...

Q: Warum machst Du aus dem UHU kein Open Source Projekt ?

A: Gegenfrage: Warum sollte ich ? Der UHU ist so wie er ist durchentwickelt und stabil. Es gibt keine Notwendigkeit einer gemeinsamen Entwicklung und im Gegensatz zu ganz großen Projekten wie EMC würde hier die Aufteilung in Arbeitspakete mehr Aufwand verursachen als Nutzen stiften. Ich sehe auch keine Not, anderen mit einem ausentwickelten Code eine Geschäftsgrundlage zu schenken.

Q: In der Anleitung steht, daß man den UHU nicht für gefährliche Maschinen einsetzen darf. Was passiert wenn ich es trotzdem tue ?

A: Das ganze ist ein Haftungsthema. Das Vertriebsmodell gibt einfach keinen Spielraum für Versicherungen oder auch TÜV-Gutachten zur Sicherheit. Deshalb muß ich die Haftung ausschließen und die möglichen Gefahren auf ein Minimum reduzieren.

Ich kann und werde aber nicht kontrollieren, was der UHU wo steuert.

Q: Ich möchte auch einen Controller programmieren. Der Motor dreht schon, kannst Du mir beim Rest behilflich sein ?

A: Es tut mir wahnsinnig leid, aber .....

Q: Warum bekomme ich in Peters CNC-Ecke so viele gute Antworten von 2-3 anderen Forummitgliedern und nicht immer von Dir ?

A: Falsche Frage. Richtig wäre: Wie kann ich mich bei denen bedanken, die im Forum immer wieder so gute Unterstützung leisten ?

Ich selbst kann nur begrenzt Zeit in das Thema stecken und die brauche ich meist für das Verschicken der Controller und Anfragen dazu.

Q: ☺☺☺ |™ ☺☺☺ | ☺☺☺ | ☺☺☺ | ☺☺☺ |

A: Ja, ich schicke den UHU in alle Welt ☺