

Technische Daten

Inbetriebnahme

EA32

Impressum

Werner Meinberg
Auf der Landwehr 22
D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 9309-0
Telefax: 0 52 81 / 9309-30

Internet: **<http://www.meinberg.de>**
Email: **info@meinberg.de**

14. Januar 2000

Inhaltsübersicht

Impressum	2
Allgemeines DCF77	5
Eigenschaften der AM Funkuhr DCF77 EA32	6
Empfänger	7
Mikroprozessorsystem	7
Display	7
Gepufferte Hardwareuhr	7
Impulse	7
Schnittstelle	7
Inbetriebnahme	8
Spannungsversorgung	8
Antennenmontage	8
Einschalten des Systems	8
Datenübernahmeverfahren	9
Manuelles Setzen der Uhr	11
Technische Daten	12
CE-Kennzeichnung	13
Bestückungsplan	15
Steckerbelegung	17

Allgemeines DCF77

Unsere Funkuhren empfangen das Signal des Langwellensenders DCF77. Dieser Langwellensender steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische Zeit MEZ(D) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ(D).

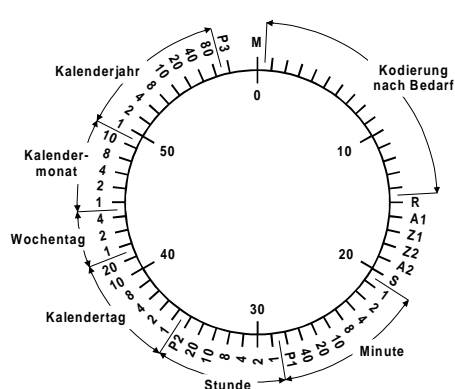
Der Sender wird durch die Atomuhrenanlage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert und sendet in Sekundenimpulsen codiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einmal die komplette Zeitinformation übertragen.

Die hochkonstante Trägerfrequenz des Zeitsignals beträgt 77.5 kHz. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Trägeramplitude für 0.1 Sek. oder 0.2 Sek. auf ca. 25% abgesenkt. Die so entstehenden Sekundenmarken enthalten binär codiert die Zeitinformation. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 Sek. entsprechen einer binären "0" und solche mit 0.2 Sek. einer binären "1". Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

Die Funkuhren unserer Fertigung empfangen die hochgenauen Zeitinformationen überall in Deutschland und im angrenzenden Ausland zur vollsten Zufriedenheit des jeweiligen Anwenders, so zum Beispiel in Bilbao/Spanien und in der nordschwedischen Stadt Umeå. Auf Sommer- und Winterzeitumschaltungen stellen sich die Uhrenkarten automatisch ein. Der Empfang der Uhrzeit ist gebührenfrei und nicht anmeldepflichtig.

Generell ist darauf zu achten, daß die Empfängerantenne optimal plaziert ist. Sie sollte quer zur Richtung Sender (Frankfurt) ausgerichtet sein und einen Mindestabstand von ca. 1 m vom Rechner sowie ca. 20 cm von Stahlträgern, Metallplatten usw. aufweisen.

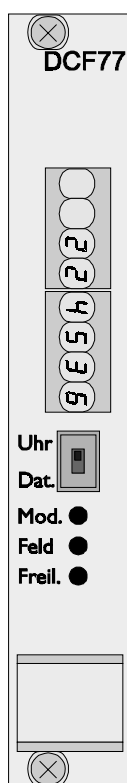
Abb.: Decodierschema



M	Minutenmarke (0,1 s)
R	Aussendung über Reserveantenne
A1	Ankündigung der Zeitumschaltung MEZ nach MESZ oder MESZ nach MEZ
Z1, Z2	Zonenzeitbits Z1,Z2 = 0,1: Standardzeit (MEZ) Z1,Z2 = 1,0: Sommerzeit (MESZ)
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der codierten Zeitinformation (0,2 sec)
P1, P2, P3	Prüfbits

Eigenschaften der AM Funkuhr DCF77 EA32

Die Funkuhr DCF77 EA32 ist als Baugruppe im Europaformat (100mm x 160mm) ausgeführt. Die 20mm breite Frontplatte enthält als Bedienelemente ein achtstelliges LED Display, drei Kontroll-LEDs sowie einen Zeit/Datum Umschalter. Die externe Ferritantenne ist mit dem Empfänger durch ein bis zu ca. 100m langes 50 Ohm Koaxial-Antennenkabel zu verbinden. Bei Kabellängen über 100m muß evtl. ein Antennenverstärker zwischengeschaltet werden. Die Uhr ist steckerkompatibel zur bisher gefertigten Europakarte DCF77 EA31 und ersetzt diese Baugruppe zukünftig.



Frontansicht EA32

Empfänger

Die Funkuhr empfängt über eine externe aktive Ferritantenne das vom Sender DCF77 übertragene amplitudenmodulierte Zeitzeichensignal. Feldstärkeschwankungen werden durch eine wirksame Verstärkungsregelung ausgeglichen. Nach einer Synchron-demodulation und einer Signalaufbereitung im Empfänger stehen die pulslängenmodulierten Sekundenimpulse zur Verfügung.

Mikroprozessorsystem

Der Mikroprozessor wertet das empfangene Zeitzeichentelegramm aus und decodiert die eingelesenen Zeitinformationen. Parity- und Plausibilitätsprüfungen sorgen dafür, daß Übertragungsfehler mit Sicherheit erkannt und unterdrückt werden. Die geprüften, aktuellen Daten stellt der Mikroprozessor der nachgeschalteten Hardwareuhr und der parallelen Schnittstelle zur Verfügung. Ein Watchdog erkennt Fehlfunktionen im Programmablauf und ein Unterspannungsdetektor gewährleistet ein sicheres Anlaufen nach Betriebsspannungseinbrüchen.

Display

Ein 2,5mm hohes numerisches Display übernimmt die Anzeigefunktion für die Uhrzeit bzw. das Datum. Mit Hilfe eines DIL-Schalters in der Frontblende kann zwischen Zeit und Datum umgeschaltet werden.

Gepufferte Hardwareuhr

Eine kondensatorgepufferte Hardwareuhr übernimmt bei Ausfall der Versorgungsspannung das Weiterschalten der Datums- und Zeitinformationen über einen Zeitraum von min. 150 Stunden (alternativ Lithiumbatterie mit min. 10 Jahren Lebensdauer). Das in der Hardwareuhr befindliche RAM speichert außerdem wichtige Statusbits.

Impulse

Die Funkuhr EA32 generiert positive Sekunden- und Minutenimpulse. Diese TTL-Impulse haben eine Länge von 200ms und sind nach einem Reset sofort aktiv.

Schnittstelle

Mit Hilfe einer 8 bit-Schnittstelle sind jederzeit Uhrzeit-, Datums- und Statusinformationen byteseriell auslesbar. Die Daten werden über normale I/O-Befehle angefordert und ausgelesen (siehe Kapitel "Datenübernahmeverfahren").

Inbetriebnahme

Spannungsversorgung

Das System benötigt eine Betriebsspannung von +5V/120mA. Die Spannungszuführung sollte niederohmig gehalten werden und über die Pins a1 und c1 der Steckerleiste erfolgen.

Antennenmontage

Generell ist darauf zu achten, daß die Empfängerantenne optimal plaziert ist. Die Längsseite der Ferritantenne muß auf den Sender (Frankfurt) gerichtet werden. Die Antenne sollte in einem Mindestabstand von 30cm von jeglichen Metallgegenständen montiert werden. Außerdem ist die Nähe zu der Uhrenkarte oder jedem anderen Mikroprozessor-System zu vermeiden. Zu Fernseh- und Computermonitoren sollte ein Abstand von möglichst mehreren Metern eingehalten werden.

Zum Lieferumfang gehört standardmäßig eine Antenne für Innenmontage (AI01) sowie 5m Koaxialkabel RG174. Soll die Antenne im Außenbereich installiert werden muß die wetterfeste Ausführung (AW02) eingesetzt werden.

Einschalten des Systems

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung von +5V und Anschluß der Antenne ist die Uhr betriebsbereit. Die Eingangsleitungen an der Steckerleiste werden über Widerstände in ihrer Ruhestellung gehalten und müssen daher nicht beschaltet werden. Uhrzeit und Datum sind wahlweise auf dem achtstelligen Display ablesbar.

Ein Ausrichten der Antenne kann mit Hilfe des Feldstärke-LEDs erfolgen. Die Intensität des LEDs ist proportional der einfallenden Feldstärke. Eine gute Methode der Antennenausrichtung ist das Suchen des Feldstärkeminimums und die anschließende Drehung um 90 Grad ins Maximum. Bei störungsfreiem Empfang blinkt das Modulations-LED im Sekundentakt. An den sekundlichen Einschaltzeiten von 0,1 bzw 0,2 Sekunden ist eine zusätzliche Überprüfung des Empfangs möglich. Bei einem ungestörten DCF77-Signal synchronisiert die Uhr ca. 3 Min. nach dem Einschalten. Dies ist am Erlöschen des Freilauf-LEDs erkennbar. Empfangsstörungen werden durch das erneute Einschalten des Freilauf-LEDs zum folgenden Minutenwechsel angezeigt. Die Uhr läuft in diesem Fall im Freilauf mit einer Genauigkeit von 10^{-6} weiter. Befindet sich die Uhr für mehr als 12 Stunden im Freilauf, wird dies durch Blinken des Freilauf-LEDs angezeigt.

Datenübernahmeverfahren

Ein Auslesezyklus muß mit einem Schreibbefehl (Anschluß /WR) eingeleitet werden. Das auf dem Datenbus erscheinende Datenbyte ist dabei ohne Bedeutung. Die Uhr meldet sich nach ca. 30µs mit einem auf "H"-Pegel gesetzten BUSY-Signal.

Nachdem der Pegelwechsel des BUSY-Signals registriert wurde, kann das Auslesen der Datenbytes erfolgen. Mit Hilfe des RD- Signals können nacheinander 8 Bytes gelesen werden. Der Abstand der Lesezyklen muß mindestens 3µs betragen.

Datenzuordnung:

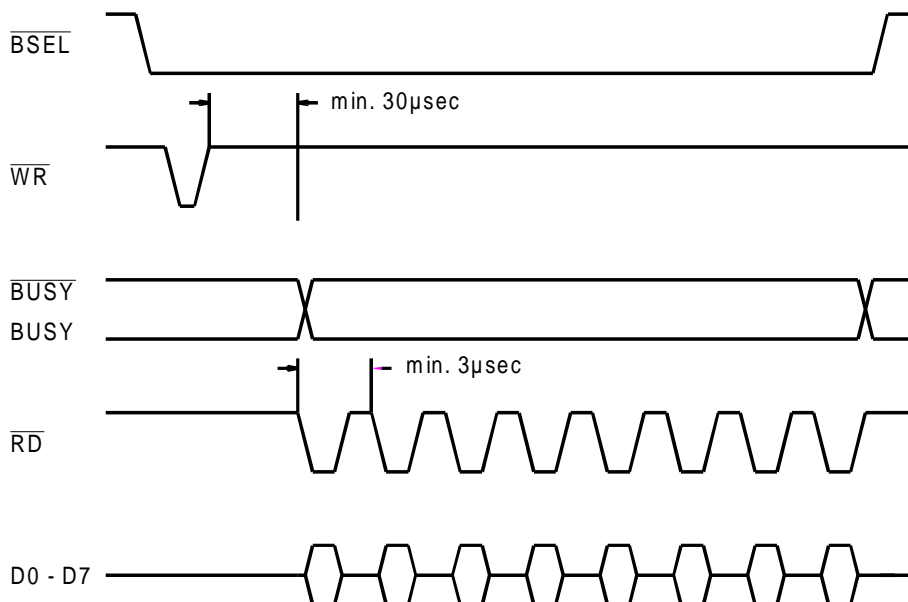
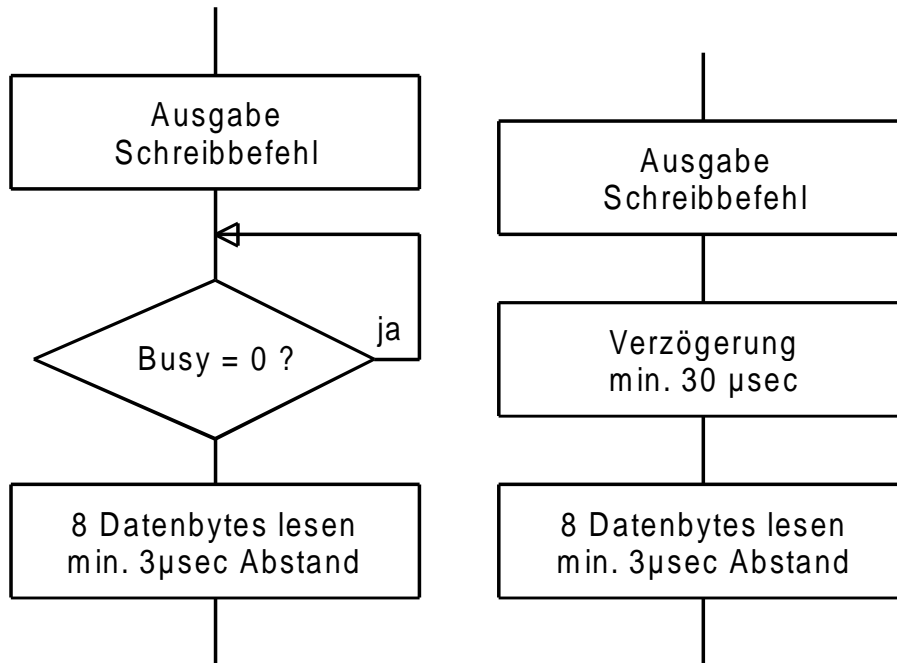
Byte	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	Sekunden		10-er		Sekunden		1-er	
2	Minuten		10-er		Minuten		1-er	
3	Stunden		10-er		Stunden		1-er	
4	M.Tag		10-er		M.Tag		1-er	
5	0	0	0	0	Wochentag			
6	Monat		10-er		Monat		1-er	
7	Jahr		10-er		Jahr		1-er	
8	Statusbyte							

Statusbyte:

	1	0
D0	Freilauf	Senderführung
D1	Sommerzeit	Winterzeit
D2	Sync. n. Reset	kein Sync. n. R.
D3	Ankünd.bit	0
D4	-	0
D5	-	0
D6	-	0
D7	-	0

Die Abfrage des BUSY-Signals beim Auslesen kann unterbleiben, wenn nach Ausgabe eines Schreibbefehls eine Verzögerung von 30µs eingehalten wird. In diesem Fall ist ein direktes Auslesen der Datenbytes möglich. Die Uhr benötigt einen Abstand von mindestens 3µs zwischen zwei Lesezyklen. Bei einer schnelleren Abfrage wird das BUSY-Signal um die entsprechende Differenzzeit verzögert.

Ablauf der Datenübernahme

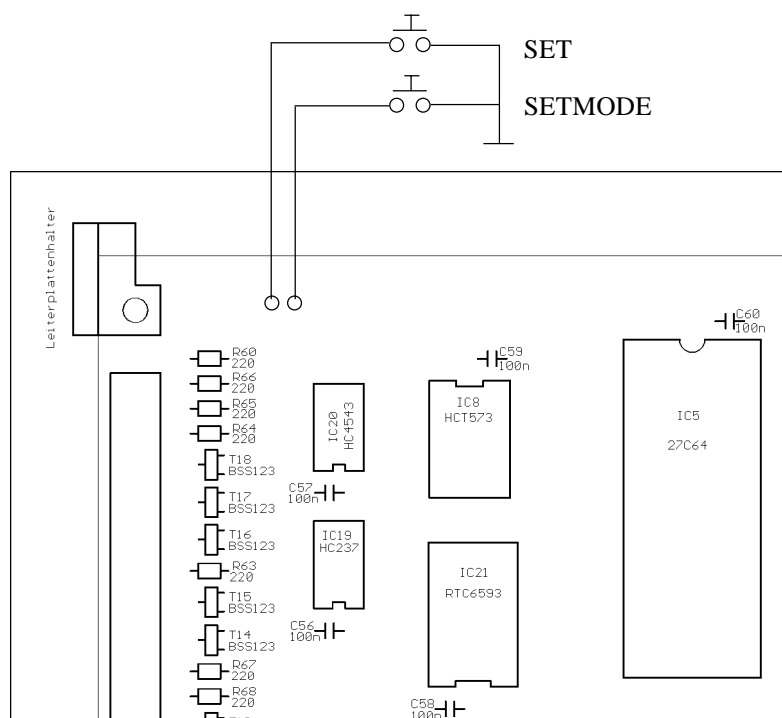


Manuelles Setzen der Uhr

Um die Uhr manuell setzen zu können, müssen zwei Taster angeschlossen sein (Bild). Durch Drücken des Tasters "SETMODE" wird die interne Uhr angehalten.

Die Betätigung des Tasters "SET" bewirkt das sekundliche Hochzählen der Sekunden Einer. Wird der Taster für mindestens eine Sekunde wieder losgelassen und dann erneut betätigt, so zählt anschließend die nächsthöhere Stelle (Sekunden-Zehner) sekundlich hoch. Auf diese Weise können alle Stellen bis Stunden-Zehner gesetzt werden. Wenn der Taster "SETMODE" losgelassen wird, startet die Uhr mit der eingestellten Zeit.

Wird vor dem Setzen die Anzeige auf "Datum" umgeschaltet, so kann auf die gleiche Weise das Datum eingestellt werden.



Technische Daten

EMPFÄNGER:	schmalbandiger Synchronempfänger mit Verstärkungsregelung Bandbreite ca. 40 Hz Empfang über externe Ferritantenne
ANZEIGE:	achtstellige 7-Segment-Anzeige durch DIL-Schalter von Uhrzeit auf Datum umschaltbar Anzeige von Modulation, Feldstärke und Freilauf durch LEDs
EMPFANGS- KONTROLLE:	mehrfache softwaremäßige Überprüfung des eingelesenen Sendertelegramms; zusätzliche Plausibilitätskontrolle über zwei vollständige Zeitlegramme
FREILAUF:	bei Empfangsstörung automatische Umschaltung auf Betrieb als freilaufende Quarzuhr; Genauigkeit der Quarzeitbasis 10^{-6}
PUFFERUNG:	Fällt die Betriebsspannung der Funkuhr aus, läuft eine interne Hardwareuhr für min. 150 Stunden (max. 300 Stunden) auf Quarzbasis weiter(Pufferung mittels Gold Cap). Bei Pufferung durch Lithiumbatterie min 10 Jahre
BETRIEBS- SICHERHEIT:	Ein Mikroprozessor-Überwachungsbaustein gewährleistet ein sicheres Unterspannungs-Reset. Ein Watchdog überwacht den Programmablauf und generiert ein Reset bei Fehlfunktion.
SETZMÖGLICH- KEIT:	Die Uhr ist für den Setzbetrieb ausgelegt. Mit Hilfe von zwei Tastern (Option) können Uhrzeit und Datum gesetzt werden.
IMPULS- AUSGÄNGE:	positiver Sekunden- und Minutenimpuls, Impulslänge 200ms
SCHNITT- STELLE:	8 bit parallel
DATENFORMAT:	2 BCD- Stellen je Byte
AUSGÄNGE:	LS- TTL bzw. HCT

ANSCHLÜSSE: 64-polige VG-Leiste DIN 41612
Subminiatur Koax HF-Steckverbinder (SMB)

ANTENNE: aktive Ferritantenne im Kunststoffgehäuse
Zuleitung bis zu 100m ohne Verstärker

STROMVER-
SORGUNG: +5V, ca. 120mA

KARTEN-
FORMAT: Europakarte 100mm x 160mm; 1,5mm Epoxy

BETRIEBS-
TEMPERATUR: 0 ... 50°C

LUFT-
FEUCHTIGKEIT: max. 85 %

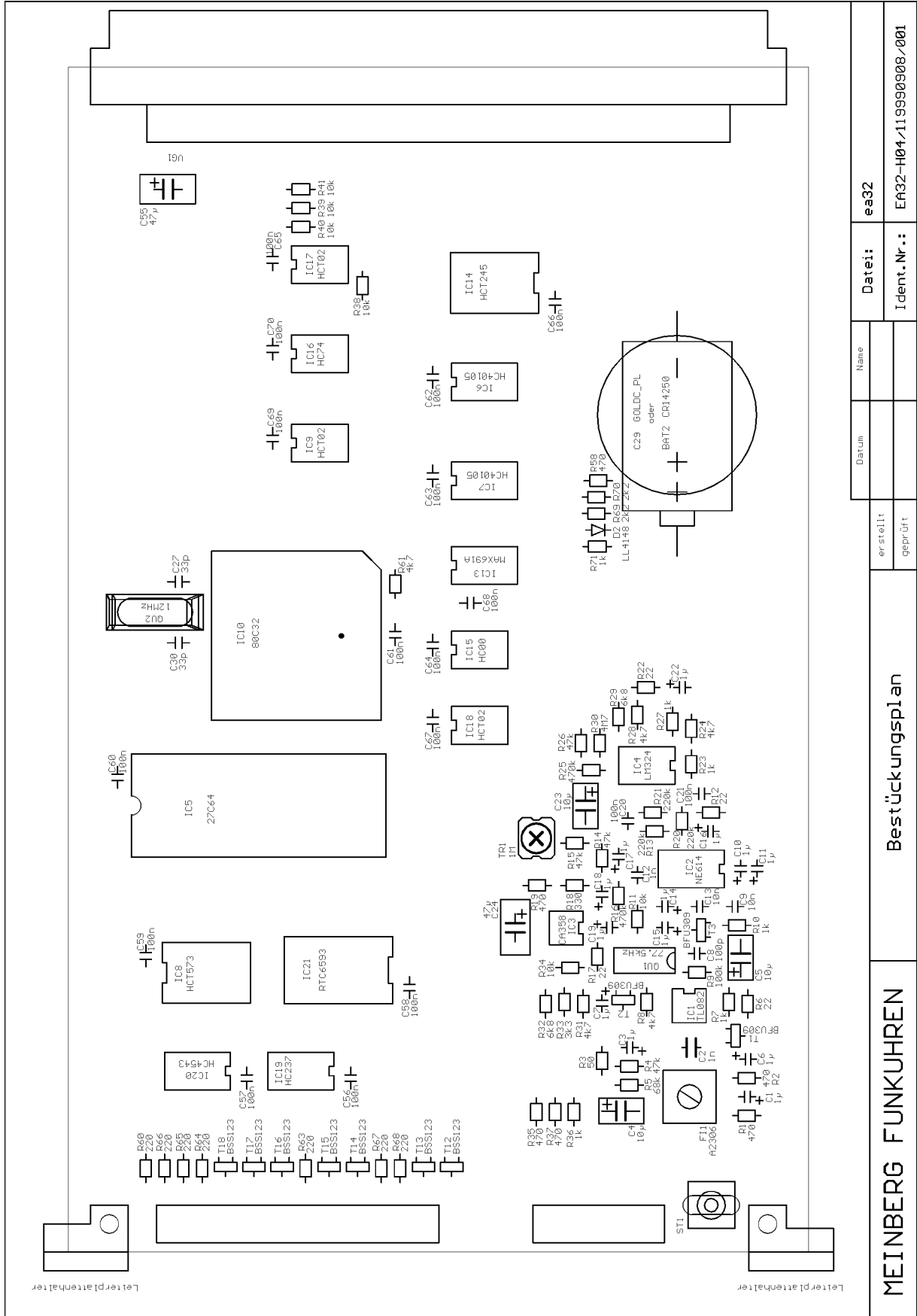
SONDERAUS-
FÜHRUNG: Hardware- und Software- Änderungen nach Ihren
Spezifikationen

CE-Kennzeichnung



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen
89/336/EWG „Elektromagnetische Verträglichkeit“.
Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung.

Bestückungsplan



MEINBERG FUNKUHREN		Bestückungsplan		erstellt	Datum	Name	Datei:	ea32
				gepr.Üt			Ident.Nr.:	EA32-H04/119990908/001

Steckerbelegung

	a	c
1	VCC	VCC
2		DT/WR
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		P_SEK
11		
12		
13		
14		P_MIN
15		
16		
17		
18		D0
19		D1
20		D2
21		D3
22		D4
23		D5
24		D6
25		D7
26	SETMODE	SET
27		
28		/B_SEL
29	/BUSY	BUSY
30		Freilauf
31	/RD	DR
32	GND	GND

