

# **A**MM10

Maschine für die Herstellung  
von Vielschichtwafern

# **BEDIENUNGS- HANDBUCH**

REVISION 1.1

---

PIERGIACOMI SUD s.r.l.  
Via 81° Strada 3 (Fraz. Centobuchi)  
63030 MONTEPRANDONE (AP)  
Tel. 39-735-703333 Fax 39-735-703757

FILE : MM1MU-T



# INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	4
1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	5
1.1 BEDEUTUNG DER IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETEN SYMBOLE	5
1.2 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN	5
1.3 BESTIMMUNGEN, DIE BRANDGEFAHR, ELEKTRISCHE ENTLADUNGEN UND PERSONENSCHÄDEN BETREFFEN.	6
1.4 ERDUNG DER MASCHINE	6
1.5 BEDEUTUNG DER WARNSCHILDER AUF DER MASCHINE:	6
2 BAU DER MASCHINE UNTER GARANTIE DER SICHERHEIT	7
2.1 LEISTUNGSSCHILDER AUF DER MASCHINE	7
3 BESCHREIBUNG DER MASCHINE	8
3.1 ZWECK DER MASCHINE	8
3.2 SCHALTТАFEL	9
4 STEUERUNG	10
4.1 PLC (Speicherprogrammierbare Steuerung)	11
4.1.1 VERZEICHNIS DER IN- UND OUTPUTS DES PLC	11
4.1.2 DURCHBRUCH DES AN DAS THERMOELEMENT GEKOPPELTEN WIDERSTANDS	11
4.2 WÄRMEREGLER	11
4.5 TRIAC	12
4.6 TIMER	13
4.6.1 EINSTELLUNGEN	13
4.7 WIDERSTANDSGRUPPEN	13
4.8 SCHUTZ	13
5 TRANSPORT UND LAGERUNG	14
5.1 TRANSPORT DER MASCHINE	14
5.2 LAGERUNGSBEDINGUNGEN	14
6 INSTALLATION	15

<b>6.1</b>	<b>RAUMBEDARF FÜR DEN BETRIEB</b>	<b>15</b>
<b>6.2</b>	<b>BEDINGUNGEN FÜR DIE VERWENDUNG DER MASCHINE</b>	<b>15</b>
6.2.1	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	15
6.2.2	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE DRUCKLUFT	15
<b>6.3</b>	<b>AUFSTELLEN DER MASCHINE</b>	<b>16</b>
6.3.1	NIVELLIEREN DER MASCHINE	16
6.3.2	INSTALLATION DES SUPPORTS	16
6.3.3	ANSCHLUSS AN DIE DRUCKLUFTANLAGE	16
6.3.4	ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ	16
<b>7</b>	<b>GEBRAUCH DER MASCHINE</b>	<b>17</b>
7.1	EIN- UND AUSSCHALTEN	17
7.2	EINSTELLUNG	17
7.3	ARBEITSZYKLUS	18
7.4	ANGABEN ZU DEN ZEITEN	18
<b>8</b>	<b>UMWELTBELASTUNG</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>SCHALTSCHRANK</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>INSTANDHALTUNG</b>	<b>20</b>
10.1	ELEKTRISCHE ANLAGE	20
10.2	MECHANISCHE TEILE	20
<b>11</b>	<b>WARTUNG UND FEHLERSUCHE</b>	<b>21</b>
11.1.1	STÖRUNGSARTEN	21
11.1.2	ANZEIGE ANOMALE SITUATION	21
11.1.3	BEDINGUNGEN FÜR DIE ERHITZUNG DER WIDERSTÄNDE	21
<b>11.2</b>	<b>STÖRUNGEN AN DER ELEKTRISCHEN ANLAGE</b>	<b>21</b>
11.2.1	VORKONTROLLEN	21
11.2.2	FEHLERSUCHE	22
<b>11.3</b>	<b>STÖRUNGEN AN DER DRUCKLUFTANLAGE</b>	<b>22</b>
<b>11.4</b>	<b>MECHANISCHE STÖRUNGEN</b>	<b>22</b>
<b>12</b>	<b>TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN</b>	<b>23</b>

## EINFÜHRUNG

---

Diese Maschine entsteht wie alle anderen von Piergiacomì hergestellte Produkte aus einem Forschungsprogramm, das in Zusammenarbeit mit in der Produktion von Leiterplatten marktführenden Firmen entwickelt wurde, um die Produktionsprozesse immer weiter zu optimieren und zu automatisieren.

Sie wurde entworfen, um eine mühelose Herstellung des Wafers für Vielschichtleiterplatten zu erlauben, und bietet sich als Alternative zum mechanischen Kopplungssystem mit Nieten an.

Mit dieser patentierten Maschine erzielt man die Verbindung Inner Layers / Prepreg: entlang den beiden Seiten des Pakets werden "Mehrfachschweißungen" mit Heizspitzen durchgeführt, die eine lokale Prepregreaktion auslösen.

Diese Bindung, die nicht mehr mechanisch ist wie im Fall der Nieten, fördert die Gleichmäßigkeit der Strukturbewegungen, denen das Material in der Presse notgedrungen unterzogen wird.

Durch die einfache Bedienung erhält man einen Arbeitszyklus von ungefähr einem Mass-Lam (Masse-Blech) pro Minute.

Die AMM10 zeichnet sich durch folgendes aus:

- Einfache Montage der Vielschichtplatte
- Hohe Produktivität (im Vergleich zu den anderen Methoden eindeutig die höchste)
- Höhere Verbindungspräzision, da keine Spannungen durch mechanische Bindungen (Nieten) entstehen.
- Es ist nicht notwendig, die mechanischen Ansätze auf Prepreg und Kupfer vorzubereiten.
- Sauberer, da staubfreier Prozeß.
- Niedrige Anfangsinvestitionskosten.
- Niedrige Betriebskosten.

Während des Prozesses muß nur der Transport des geschweißten Pakets genau beachtet werden, da dieses keiner Biegung unterzogen werden darf, um eine unnötige Schnittkraft auf den Schweißpunkten zu vermeiden.

Die AMM10 wurde mit äußerster Sorgfalt entworfen und mit qualitativ hochwertigen Materialien gebaut, um eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit zu erzielen.



# 1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

---

## 1.1 BEDEUTUNG DER IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETEN SYMBOLE



Das Ausrufezeichen in einem gleichseitigen Dreieck gibt das Vorhandensein Arbeits- und Wartungsanleitungen oder Hinweisen auf Situationen an, die besonders gefährlich sind oder es werden können.

Es wird der Gefahrentyp, dem man sich aussetzt, und die erforderliche Zuständigkeit angegeben.

## 1.2 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN



**ACHTUNG !!!** Es ist verboten, die Sicherheitsvorrichtungen auf der Maschine zu betätigen. Die Aufbauplatten sind als fester Schutz der Maschine zu verstehen und dürfen daher nicht entfernt werden, wenn die Maschine in Betrieb ist.



**ACHTUNG !!!** Es ist ausdrücklich verboten, die Maschine von Personal benutzen zu lassen, das nicht alle AMM10-Handbücher gelesen und komplett verstanden hat.

- **BEI DER INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME DER MASCHINE MÜSSEN ALLE GELTENDEN SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND UNFALLVERHÜTUNGSMASSNAHMEN GENAU BEFOLGT WERDEN.**
- Vor jedem Eingriff auf elektrischen oder mechanischen Teilen muß die Maschine vom Stromnetz und von der Druckluftanlage getrennt werden.
- Die Installation und Wartung dürfen nur von entsprechend geschultem und berechtigtem Personal durchgeführt werden.
- Der Benutzer darf auf keinen Fall mit den Händen in die Maschine greifen.
- Falls der Zugriff auf das Maschineninnere notwendig wird, auf die Oberflächen mit hoher Temperatur achten.

**1.3 BESTIMMUNGEN, DIE BRANDGEFAHR, ELEKTRISCHE ENTLADUNGEN UND PERSONENSCHÄDEN BETREFFEN.**



**ACHTUNG !!!** um die Brandgefahr und das Risiko elektrischer Entladungen zu senken, dürfen die elektrischen Teile der Maschine nicht mit Wasser oder Flüssigkeiten in Berührung kommen.

**1.4 ERDUNG DER MASCHINE**

Dieses Produkt muß geerdet werden. Wenn falsche Kontakte oder Isolationsverluste auftreten, garantiert die Erdung eine Strecke mit kleinstem Widerstand, um das Risiko elektrischer Entladungen zu vermeiden. Dieses Produkt ist mit einem Erdungssystem ausgestattet, das nur durch den Anschluß an das Erdungssystem der Benutzerfirma wirksam ist (mit einem Kabel, das die Anschlußklemme der Maschine mit der elektrischen Anlage verbindet, siehe Installationsarbeiten). Diese Anlage muß genau den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

**GEFAHR!! Ein unsachgemäßer Anschluß des Erdungssystems bringt die Gefahr elektrischer Entladungen mit sich. Mit Fachpersonal die Erdungsmethode der Maschine überprüfen.**

**1.5 BEDEUTUNG DER WARNSCHILDER AUF DER MASCHINE:**

	<p>Das Blitzsymbol in einem gleichseitigen Dreieck dient dazu, den Benutzer auf das Vorhandensein einer 'gefährlichen Spannung' im Produktinnern hinzuweisen. Dies kann für die Person, die damit in Berührung kommt, das Risiko elektrischer Entladungen mit sich bringen.</p>
	<p>Bei den Hebe- und Transportarbeiten der Maschine muß das Hebesystem von der Seite eingesetzt werden, an der die Schilder angebracht sind.</p>
	<p>Dieses Symbol verweist auf Oberflächen mit hoher Temperatur.</p>

## 2 BAU DER MASCHINE UNTER GARANTIE DER SICHERHEIT

Die Maschine ist nach den Sicherheitskriterien der geltenden Bestimmungen gebaut. Diese Aspekte werden im *Technischen Band* genau untersucht (verbindliches Dokument gemäß der Richtlinie 89/392/CEE, ANLAGE V, MASCHINENRICHTLINIE, das notwendig ist, um die Werksbescheinigung auszustellen). Diese Unterlagen stehen für eventuelle Kontrollen zur Verfügung, nicht jedoch dem Benutzer.

Der Hersteller stellt dem Käufer die Werksbescheinigung aus, das Dokument, das die Bestimmungen angibt, auf die beim Entwurf und Bau der Maschine Bezug genommen wurde..

### 2.1 LEISTUNGSSCHILDER AUF DER MASCHINE

PIERGIACOMI SUD s.r.l. Via 81 strada, 3 63030 MONTEPRANDONE ITALIA				
Mod. <b>AMM10</b>		1997		
numero di serie serial number		350 kg		
400 V	3 ~	50 Hz	6 A	3,5 kW

**MASCHINENSCHILD** Das Typenschild der Maschine mit den wichtigsten Eigenschaften und der Kennnummer. Es ist auf der Rückseite der Maschine angebracht.

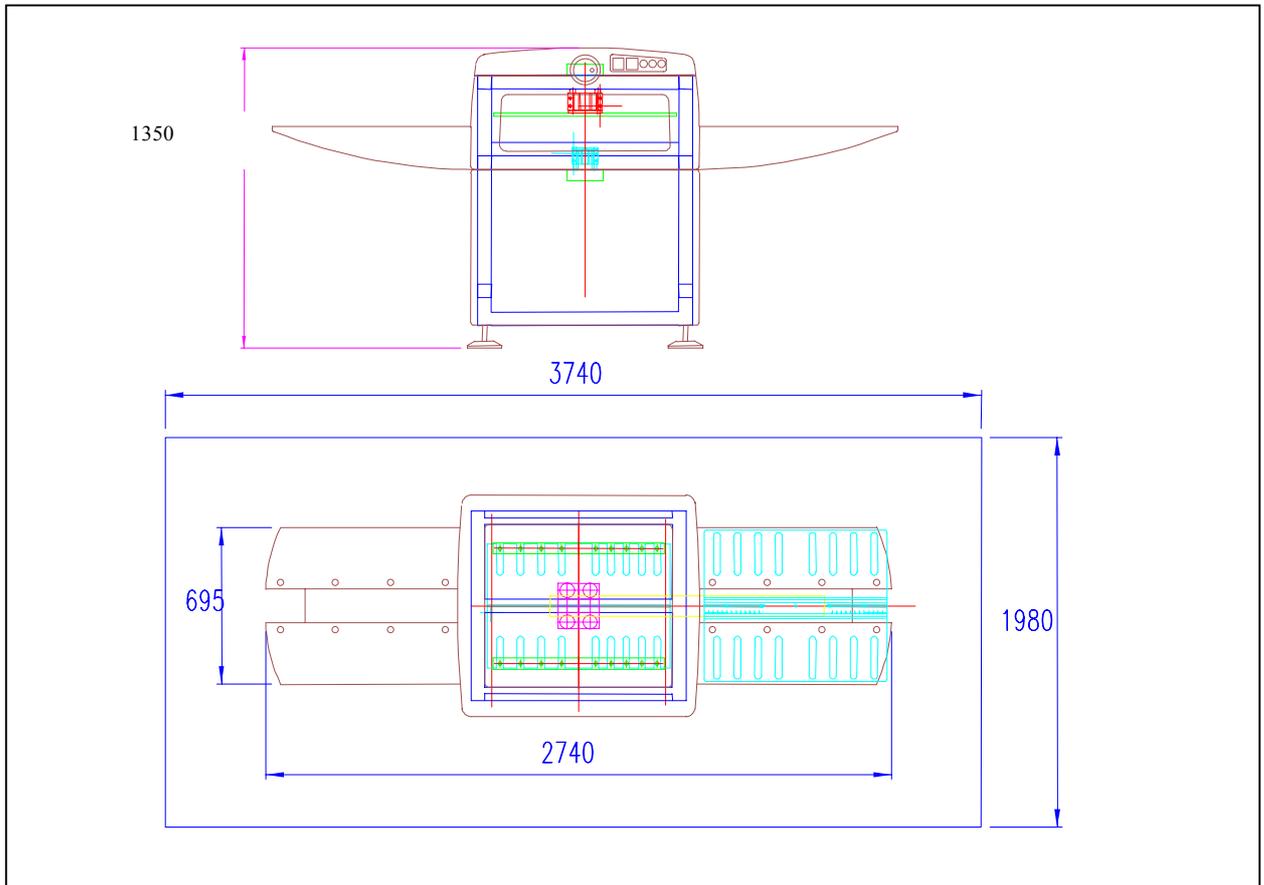
PIERGIACOMI SUD s.r.l. Via 81 strada, 3 63030 MONTEPRANDONE ITALIA				
numero di serie ser. num.		schema elettrico electrical diagram <b>AMM10</b>		
400 V	3 ~	50 Hz	6A	3,5 kW
corrente nominale del carico maggiore rating of the largest load				4 A
potere di interruzione di cortocircuito del dispositivo contro le sovracorrenti della macchina short-circuit interrupting capacity of the machine overcurrent protective device				10.000 A

**LEISTUNGSSCHILD:** Auf dem Leistungsschild sind die elektrischen Eigenschaften der Maschine angegeben. Es ist auf dem Schaltschrank angebracht.

### 3 BESCHREIBUNG DER MASCHINE

#### 3.1 ZWECK DER MASCHINE

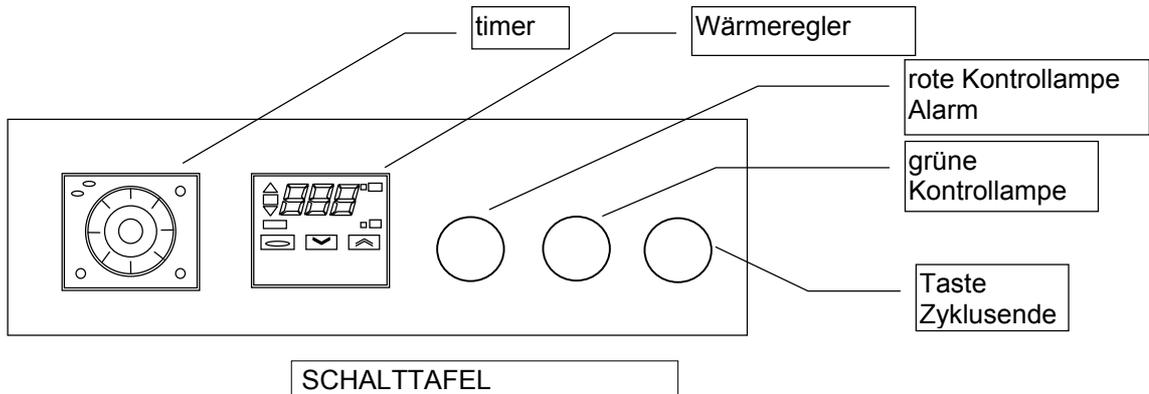
Die AMM10 der Firma Piergiacomì Sud ist eine Maschine, die ausschließlich der Herstellung des Wafers in den Vielschichtleiterplatten dient. Inner Layers und Prepreg werden auf zwei Bezugstifte geschichtet und anschließend durch ein Thermoverfahren miteinander befestigt.



Wie die Abbildung zeigt, besteht die Maschine aus einem Block in der Mitte und seitlich zwei Konsolen. Zwischen den Konsolen und dem zentralen Teil der Maschine, in dem die thermische Befestigung der Wafer erfolgt, können abwechselnd zwei Bahnen laufen. Auf diese Weise kann auf einer Seite der Maschine ein Wafer vorbereitet werden, während auf der anderen Seite die Befestigung des anderen erfolgt.

### 3.2 SCHALTТАFEL

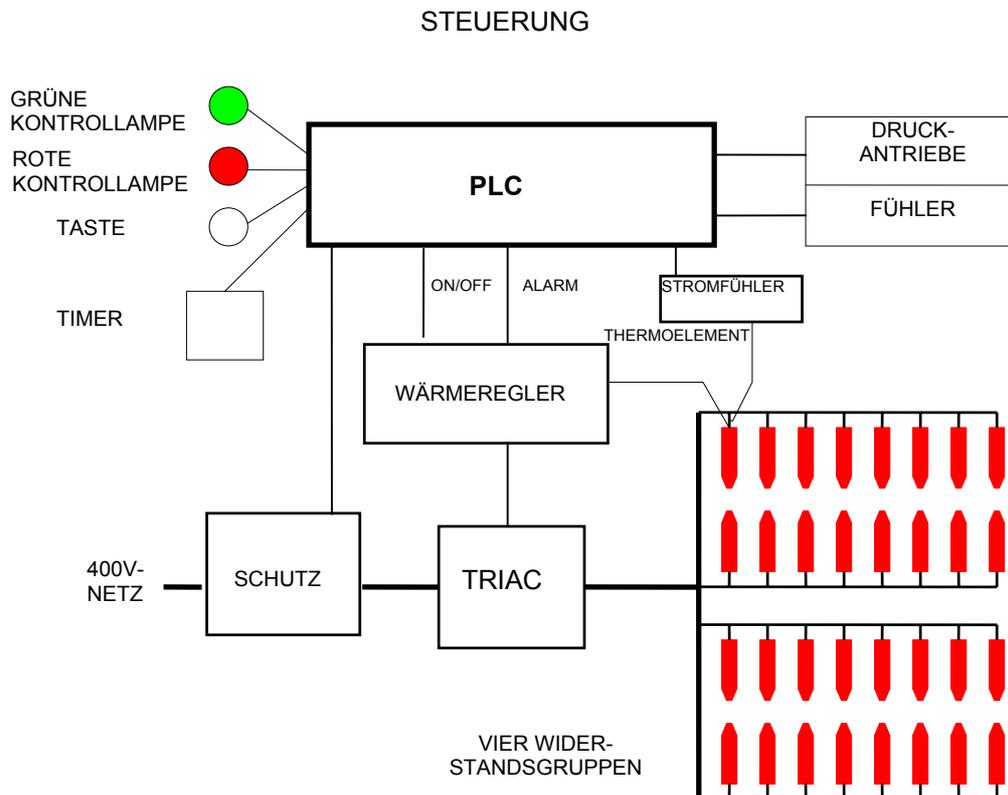
Die Schalttafel ist oben auf der Maschine angebracht.



- Timer** Der Timer legt die Dauer des Kontakts der Heizspitzen mit dem Wafer fest
- Wärmeregler** Auf dem Wärmeregler wird die Temperatur der Heizspitzen eingestellt
- Rote Kontrollampe** Das Aufleuchten dieser Kontrollampe zeigt einen anomalen Zustand an (siehe  
Wartung)
- Grüne Kontrollampe** im 3-Sek.-Takt (Ein/Aus) zeigt sie an, daß sich die Maschine in der  
Vorwärmphase befindet (Dauer 15 Minuten)
- Grüne Kontrollampe** im 0.5-Sek.-Takt (Ein/Aus) zeigt sie an, daß die Heizspitzen mit dem Wafer in  
Berührung sind
- Grüne Kontrollampe** wenn sie kontinuierlich aufleuchtet, gibt dies an, daß sich die Maschine in  
normalen Betriebsbedingungen befindet.
- Taste Zyklusende** bewirkt das Trennen der Heizspitzen vom Wafer.

## 4 STEUERUNG

In der nachfolgenden Abbildung wird die Struktur der AMM10-Steuerung gezeigt.



Die wichtigsten Blöcke sind offensichtlich

- PLC (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- WÄRMEREGLER
- TIMER
- TRIAC (elektronische Relais)
- WIDERSTANDSGRUPPEN
- SCHUTZ

## 4.1 PLC (Speicherprogrammierbare Steuerung)

Der PLC koordiniert die Tätigkeit der ganzen Maschine .

**Durch die Eingänge** erhält er Informationen von den Wegführern, den Stromführern, vom Timer und von der Taste sowie vom Wärmeregler die Information der Übertemperatur und des Zustands ON/OFF.

**Durch die Ausgänge** betätigt er die Elektroventile, die die verschiedenen Kolben steuern, sowie die roten und grünen Anzeigelampen und trennt bei bestimmten Störungssituationen die Widerstandsgruppen von der Versorgung.

### 4.1.1 VERZEICHNIS DER IN- UND OUTPUTS DES PLC

Aufgelistet sind alle INPUT- und OUTPUT-Verbindungen des PLC, die damit verbundene Funktion und der Fühler- oder Elektroventiltyp. Es wird folgendes aufgeführt :

**für die Eingänge:** die laufende Nummer des Kontakts auf dem PLC, die mit der Kennzeichnung auf dem Klemmenbrett übereinstimmen, die Beschreibung der Funktion.

**für die Ausgänge:** die laufende Nummer des Kontakts auf dem PLC, die Kennzeichnung auf dem Klemmenbrett, die Beschreibung der Funktion

EINGÄNGE		AUSGÄNGE		
00	Position Presse unten	100	00	Kolben Presse unten
01	Taste Zyklusende	101	01	Kolben Schließ. Heizspitzen
02	Heizspitzen geschlossen	102	02	nicht verwendet
03	Heizspitzen geöffnet	103	03	grünes Licht
04	nicht verwendet	104	04	Timerstart
05	bewegliche Bahn in Position	105	05	Fernschalt. Not-Aus Widerst.
06	Timerzeit abgelaufen	106	06	rotes Licht
07	Signal Widerst. eingesch. (Wärmeregler.)	107	07	nicht verwendet
08	Signal Stromfühler	108	08	nicht verwendet
09	Alarm Wärmeregler			
10	nicht verwendet			
11	nicht verwendet			

### 4.1.2 DURCHBRUCH DES AN DAS THERMOELEMENT GEKOPPELTEN WIDERSTANDS

Eine mögliche Unterbrechung des an das Thermoelement gekoppelten Widerstands oder des Stromkreises, der es versorgt, wird gemessen (durch einen Stromfühler) und dem PLC gemeldet.

Der PLC unterbricht durch Öffnen eines Fernschalters die Versorgung der Widerstandsgruppen (schaltet die vom Wärmeregler gesteuerten Triacs aus) und schaltet die rote Alarmlampe ein.

Dieses System wurde eingeführt, da der unterbrochene Widerstand in der beschriebenen Situation das Thermoelement nicht mehr erhitzen würde und folglich der Wärmeregler alle anderen Widerstände immer eingeschaltet ließe und daher das System außer Kontrolle geriete.

## 4.2 WÄRMEREGLER

Mit dem Wärmeregler kann die Temperatur der Widerstände kontrolliert werden.

Die Temperatur wird von einem Thermoelement gemessen (es wird angenommen, daß das Wärmeverhalten der vier Widerstandsgruppen beinahe gleich ist). Wenn die Temperatur unter der eingestellten liegt, ist der Ausgang im Zustand ON, wenn sie über der eingestellten Temperatur liegt, ist der Ausgang im Zustand OFF (ON/OFF-Kontrolle). Der Zustand ON bewirkt die Leitung des Stroms in die TRIACs.

### Normalbetrieb

Der Ausgang des Wärmereglers ist eine spannungsführende Steuerung, die die Eingangs-Optokuppler der drei Optotriacs ein- oder ausschaltet.

### Übertemperatur

Falls die Temperatur im Thermoelement die eingestellte Alarmtemperatur übersteigt, schaltet der Alarmausgang ein. Der Zustand der Übertemperatur wird auch durch Einschalten der Kontrolllampe "AL" angezeigt.

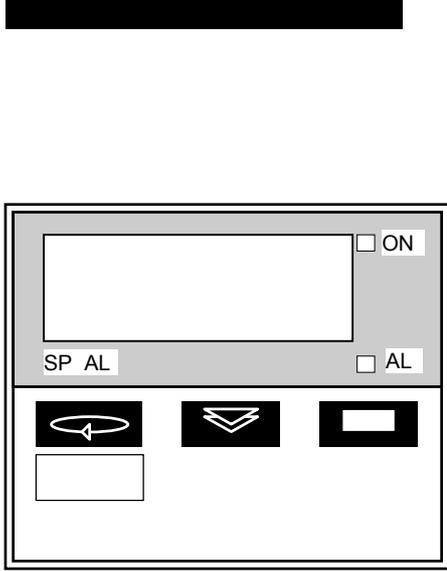


Der Alarm-Ausgang ist an den PLC angeschlossen, der die für diesen Fall vorgesehene Reihenfolge in Betrieb setzt (die rote Kontrolllampe schaltet ein, und der Fernschalter zur Versorgung der Widerstandsgruppen wird ausgeschaltet).

△ Schaltet ein, wenn die Temperatur höher als die eingestellte ist  
 ▽ Schaltet ein, wenn die Temperatur niedriger als die eingestellte ist  
 □ Schaltet ein, wenn die Temperatur innerhalb +/- 1% der eingestellten ist

SP schaltet ein, wenn der Wert der laufenden Temperatur angezeigt wird  
 AL schaltet ein, wenn die Alarmtemperatur angezeigt wird

Temperaturanzeigetaste. Jedesmal, wenn sie gedrückt wird, werden nacheinander die folgenden Werte angezeigt :  
 laufende Temperatur  
 eingestellte Temperatur  
 Alarmtemperatur



Versteckte Schutzaste. Für die Anstieg-/Abnahmeoperationen die versteckte Taste zusammen mit den Anstieg-/Abnahmetasten drücken.

Kontrolllampe Ausgang Schaltet ein, wenn der Ausgang in Betrieb ist

Alarmlampe Schaltet ein, wenn der Alarmausgang in Betrieb ist

Anstiegstaste wenn sie gedrückt wird, steigt die eingestellte Temperatur / der Alarmwert. Wenn sie gedrückt bleibt, steigt sie schnell an.

Abnahmetaste wenn sie gedrückt wird, sinkt die eingestellte Temperatur / der Alarmwert. Wenn sie gedrückt bleibt, sinkt sie schnell.

**4.2.1 EINSTELLUNGEN**

**Zum Einstellen der Arbeitstemperatur**

Die Temperaturanzeigetaste drücken, bis die Kontrolllampe SP aufleuchtet, anschließend die Anstieg-/Abnahmetasten drücken und den gewünschten Temperaturwert einstellen.

**Zum Einstellen des Alarmwerts**

Die Temperaturanzeigetaste drücken, bis die Kontrolllampe AI aufleuchtet, anschließend die Anstieg-/Abnahmetasten drücken und den gewünschten Alarmtemperaturwert einstellen.

**4.2.2 ANZEIGEN BEI STÖRUNGEN**

Bei einem Kurzschluß des Thermoelements zeigt das Display --- an (blinkend).  
 Beim Durchbruch des Thermoelements zeigt das Display **FFF** an (blinkend).

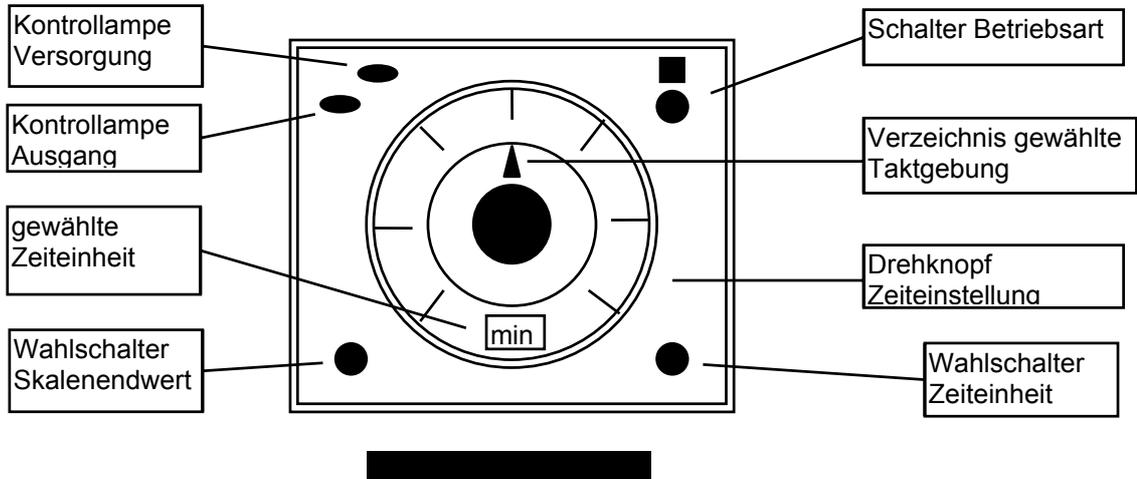
**4.5 TRIAC**

Die Triacs sind elektronische Vorrichtungen, die auch hohe Belastungen steuern können. In diesem Fall wurden Triacs verwendet, die durch Optoisolatoren gesteuert werden, um zwischen der Steuerung (ganz in Niederspannung gespeist) und den Leistungsbelastungen (Widerstandsgruppen, gespeist mit 400V-Drehstrom) eine galvanische Isolierung zu haben.



## 4.6 TIMER

Der Timer legt die "Schweißzeit" fest.



### 4.6.1 EINSTELLUNGEN

#### **Zum Einstellen des Wahlschalters Zeiteinheit**

Dieser Schalter wird im Werk auf Minuten eingestellt.

Man kann zwischen Sek., Min., Std. und 10 Std. wählen. Der gewählte Wert erscheint im Fenster in der Mitte unten auf der Skala.

#### **Zum Einstellen des Wahlschalters Skalenendwert**

Dieser Schalter wird im Werk auf 3 eingestellt.

Man kann 0, 1,2 , 3 ,12 , 30 wählen. Der gewählte Wert erscheint im Hauptzifferblatt.

#### **Schalter Betriebsart**

Dieser Schalter wird im Werk auf A eingestellt und darf nicht geändert werden.

Der Wert A muß im Fenster oben rechts erscheinen.

#### **Zum Einstellen der "Schweißzeit"**

Diese Zeit muß abhängig vom Wafertyp ausgewählt werden. Sie wird durch die Bedienung des Drehknopfs eingestellt.

## 4.7 WIDERSTANDSGRUPPEN

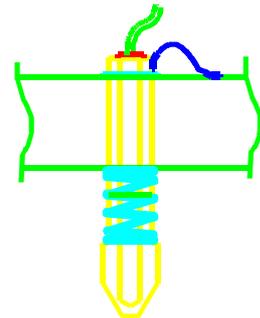
Die Heizelemente sind Widerstände, die mechanisch auf vier Stäben angeordnet sind.

Elektrisch sind die Widerstände in Zweierreihen geschaltet; die Reihenparallelschaltungen zwischen ihnen sind dreieckgeschaltet.

Wenn der Wafer in die Maschine geschoben wird, wird den zwei Kolben die Zustimmung gegeben:

Der obere Kolben schiebt die beiden oberen Stäbe nach unten, dasselbe erfolgt für die unteren Stäbe. Auf diese Weise kommen die Heizspitzen mit dem Wafer in Kontakt und übertragen dabei Wärme.

Auf jeder Heizspitze ist eine Feder montiert, damit der korrekte Druck auf die Kontaktpunkte ausgeübt werden kann.



## 4.8 SCHUTZ

Der Schutz besteht aus all jenen Vorrichtungen, die bei einer Störung des Stromkreises eingreifen und dazu dienen, Gefahrensituationen zu vermeiden.

## 5 TRANSPORT UND LAGERUNG

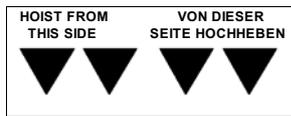


**ACHTUNG !!** Alle Transportarbeiten müssen mit höchster Sorgfalt und von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.

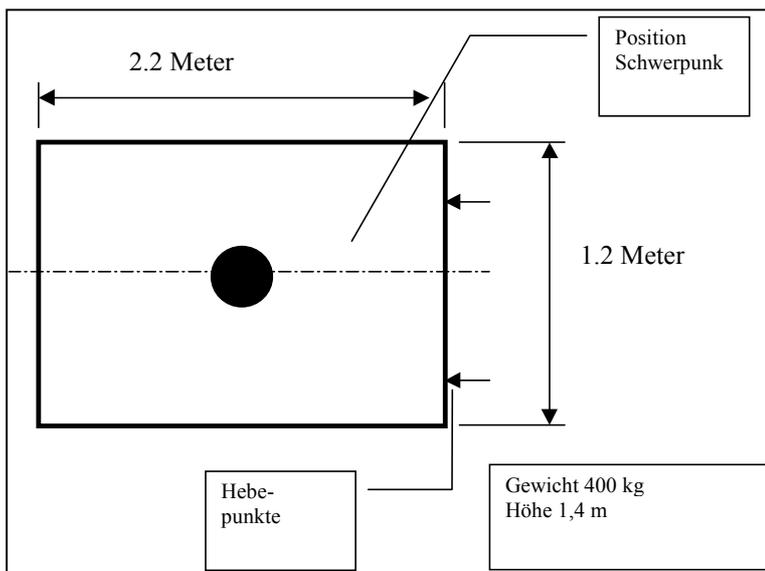
### 5.1 TRANSPORT DER MASCHINE

Für den Transport wird die Maschine auf eine Palette gesetzt (Maße siehe untenstehendes Schema).

Die Hebepunkte der Palette werden von dem entsprechenden Schild angezeigt



In der nachfolgenden Zeichnung wird die Position des Palettenschwerpunkts gezeigt:



### 5.2 LAGERUNGSBEDINGUNGEN

Wenn aus irgendeinem Grund zwischen dem Transport und der Installation der Maschine ein bestimmter Zeitraum liegt, muß die AMM10 zu den folgenden Bedingungen und in der Originalverpackung gelagert werden:

- Temperatur Maschine nicht in Betrieb  $-10^{\circ}\text{C}$   $+50^{\circ}\text{C}$
- Feuchte unter 80% und ohne Kondenswasser

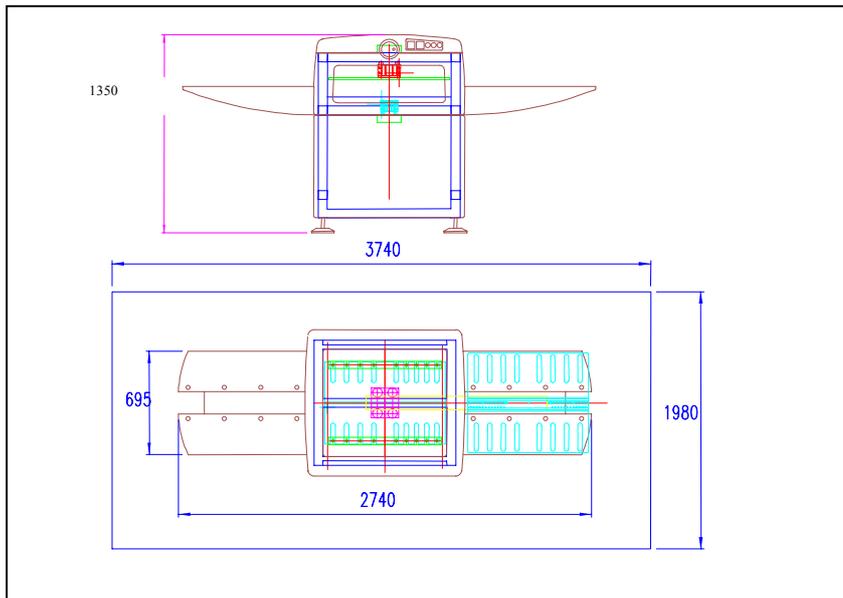
## 6 INSTALLATION



**ACHTUNG !!** Die Installation der Maschine AMM10 setzt ihre genaue Kenntnis voraus, und daher darf sie nur entsprechend geschultem Personal anvertraut werden.

### 6.1 RAUMBEDARF FÜR DEN BETRIEB

In der nachfolgenden Zeichnung werden die Mindestmaße angegeben, die für den korrekten Betrieb der AMM10 und für ihre korrekte Inbetriebhaltung notwendig sind:



### 6.2 BEDINGUNGEN FÜR DIE VERWENDUNG DER MASCHINE

Nachfolgend werden die wichtigsten Bedingungen für die Verwendung der Maschine in Firmen angegeben.

#### 6.2.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

- Betriebstemperatur : 10 °C- 35 °C
- Temperatur Maschine nicht in Betrieb : 0°C-50°C
- Feuchte : unter 70% und ohne Kondenswasser
- Beleuchtungsbedingung für den Benutzer : eine hohe Helligkeit ist nicht erforderlich, .....Lux reichen aus

#### 6.2.2 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE DRUCKLUFT

- Die erforderliche Luftmenge : circa 50 l/Min.
- Der Abgabedruck : muß zwischen 5.8 und 6.2 bar liegen.

Die Luft darf keine Verunreinigungen enthalten und muß vollkommen trocken sein, keiner der Druckluftverwender benötigt die Schmierung.

## 6.3 AUFSTELLEN DER MASCHINE

Zum Aufstellen der Maschine muß ein Bereich in der Firma mit den im vorhergehenden Absatz genannten Mindestmaßen eingerichtet werden. Die empfohlene Reihenfolge der Installationsarbeiten wird in den nachfolgenden Abschnitten erläutert.

### 6.3.1 NIVELLIEREN DER MASCHINE

Die 4 erschütterungsfreien Füße an der Maschine so einstellen, daß die Maschine auf eine waagrechte Ebene gesetzt wird. Wenn die Einstellung abgeschlossen ist, nicht vergessen, die Gegenmuttern auf den Füßen anzuziehen.

### 6.3.2 INSTALLATION DES SUPPORTS

Siehe Anlage

### 6.3.3 ANSCHLUSS AN DIE DRUCKLUFTANLAGE

Die Maschine sollte mit einem Nylonschlauch (Stärke 6 mm) mit Hilfe des Schnellanschlusses am Eingang des Druckreglers an die Druckluftanlage angeschossen werden (die den unter Punkt 6.2.2. genannten Spezifikationen entsprechen muß).



**ACHTUNG!** Damit die Anlage den geltenden Normen entspricht, ist es notwendig, einen Hahn für die Isolierung der Druckluftanlage von der pneumatischen Energiequelle (Druckluft) zu installieren.

### 6.3.4 ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ

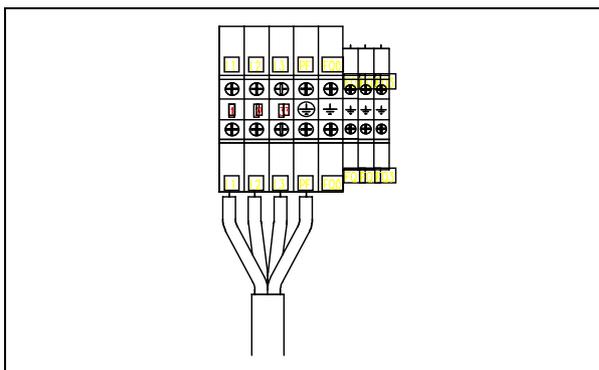
Um die Sicherheit zu gewährleisten, muß die Verbindung mit dem Stromnetz sachgemäß durch den Anschluß eines vierpoligen Kabels an die Anschlußklemme der Maschine erfolgen. Das Kabel muß durch die Kabelführung auf der linken Seite unten am Schaltschrank geführt werden. Anschließend muß die Kabelführung durch Drehen der Außenzwinge im Uhrzeigersinn angezogen werden.

- **Anschlußspannung 400 V.**

**Die Maschine muß mit einem vierpoligen, gummierten, biegsamen Kabel mit Schutzisolierung, nicht entflammbar, Mindeststärke 2.5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden.**

**Die Phasen L1, L2, L3 müssen an die entsprechenden Klemmen angeschlossen werden (die Reihenfolge der Phasen ist nicht von Bedeutung).**

- **Das Erdungskabel muß an die Klemme " PE " angeschlossen werden.**



**ACHTUNG ! GEFAHR !! Ein falscher Erdungsanschluß kann schwere Personenschäden verursachen, da er sie dem Risiko elektrischer Entladungen aussetzt ! Mit Fachpersonal die Erdungsmethode überprüfen!**

## 7 GEBRAUCH DER MASCHINE

---

Es werden alle Phasen überprüft, die notwendig sind, um die Maschine betriebsbereit zu machen:

- EINSCHALTEN DER MASCHINE
- EINSTELLUNG
- BETRIEBSZYKLUS

### 7.1 EIN- UND AUSSCHALTEN

**Einschalten** Den Schalter auf dem Schaltschrank im Uhrzeigersinn drehen.

**Ausschalten** Den Trennschalter gegen den Uhrzeigersinn drehen.

### 7.2 EINSTELLUNG

Die Maschine wird je nach Typ und Größe der Wafer vorbereitet.  
Folgende Einstellungen sind möglich:

**Abstand der Heizspitzen** Zum Ausrichten der Heizspitzengruppen der Maschine an den Multilayerkanten die Drehknöpfe betätigen.  
Es gibt zwei Drehknöpfe: jeder davon wirkt auf die entsprechenden Widerstandsgruppen oben und unten.

**Timer** Der Timer legt die Kontaktzeit zwischen den Heizspitzen und dem Wafer fest. Im allgemeinen muß mit der Erhöhung der Anzahl der Inner Layers die Zeit erhöht werden.

**Temperatur** Die Arbeitstemperatur der Heizspitzen kann auf dem Wärmeregler eingestellt werden. Falls man von der kalten Maschine ausgeht, ist ein bestimmter Zeitraum notwendig, bevor sich die Temperatur stabilisiert. Unmittelbar nach dem Einschalten der Maschine blinkt die grüne Kontrollampe 15 Minuten lang. Falls die Maschine ausgeschaltet und nach wenigen Sekunden wieder eingeschaltet wird, ist keine Wartezeit notwendig.

**Bezugspunkte** Die Bezugsstifte sollten auf der beweglichen Bahn im Abstand der Bezugslöcher des PCB befestigt werden.

### 7.3 ARBEITSZYKLUS

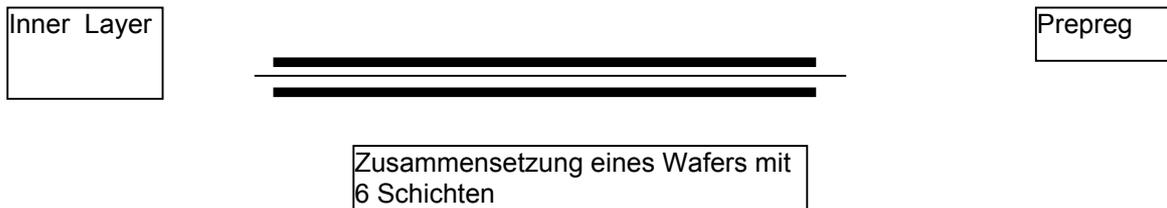
Wenn die Maschine eingeschaltet, vorbereitet und die Vorwärmzeit abgeschlossen ist (die grüne Kontrollampe blinkt), kann die Herstellung der Wafer in der nachfolgenden Reihenfolge beginnen:

VOM BENUTZER DURCHGEFÜHRTE ARBEIT	VON DER MASCHINE DURCHGEFÜHRTE ARBEIT
die Ausziehvorrichtung in die Nut der beweglichen Bahn einsetzen	
alle Layer auf die Bezugsstifte schichten	
die bewegliche Bahn in das Maschineninnere schieben	
	die bewegliche Bahn wird blockiert
	die Widerstandsgruppen werden auf den Layern* gespannt
	die obere Gegenplatte wird so gesenkt, daß sie alle Layer* blockiert
auf der anderen Seite der beweglichen Bahn einen zweiten Wafer vorbereiten	
	wenn die Zeit abgelaufen ist, gehen die Widerstände in die Anfangsposition zurück, die bewegliche Bahn wird entsperrt
die Bahn in das Maschineninnere schieben	
	es beginnt ein zweiter Zyklus *
der Benutzer begibt sich auf die andere Seite der Maschine und kann den ersten Wafer herausziehen	

\* in dieser Phase blinkt die grüne Kontrollampe so lange, wie auf dem Timer eingestellt ist. In der Herausziehphase und während den nachfolgenden Verarbeitungen müssen Biegungen des Wafers vermieden werden, damit sich die Layer nicht voneinander lösen.

### 7.4 ANGABEN ZU DEN ZEITEN

Die nachfolgende Tabelle gibt grundsätzliche Angaben zu den Temperaturen und Zeiten in Sekunden, die je nach Anzahl der Schichten und Stärke der Schichten eingestellt werden müssen.



TEMPERATUR	280 °C	280 °C	290 °C	300 °C
STÄRKE	0.1 mm.	0.3 mm.	0.5 mm.	0.7 mm.
6 SCHICHTEN		40 - 50	60 - 70	80 - 90
8 SCHICHTEN		60 - 70	80 - 90	100 - 120
10 SCHICHTEN		90 - 110	120 - 140	150 - 170
12 SCHICHTEN	110			
14 SCHICHTEN	120			



## 8 UMWELTBELASTUNG

---

Die Umweltbelastung der AMM10 ist ausgesprochen gering; nachfolgend werden die wichtigsten Eigenschaften aufgeführt:

**Verschmutzung durch Staub:** die Maschine produziert keinen Staub.

**Verschmutzung durch Öl:** die Druckluftanlage der Maschine verwendet kein Öl, und daher wird auch kein Öl an die Umwelt abgegeben.

**Lärmbelästigung:** in der Maschine sind keine Motoren oder beweglichen Teile mit hoher Geschwindigkeit, die Lärm erzeugen könnten. Die Druckluftausgänge sind schallgedämmt und befinden sich im Maschineninnern.

**Verschmutzung durch Hitze:** der größte Teil der von der Maschine aufgenommenen Energie wird in Hitze verwandelt, von der ein Teil in die Umwelt abgegeben wird. In einem typischen Zyklus wird ein Verbrauch von 0.8 KW angenommen.

## 9 SCHALTSCHRANK

---

Was den elektrischen Teil betrifft, siehe die beiliegenden Schaltbilder.



## 10 INSTANDHALTUNG



**ACHTUNG !!!** Alle Wartungsarbeiten dürfen erst durchgeführt werden, wenn die **MASCHINE AUSGESCHALTET** und vom Stromnetz und der Druckluftversorgung getrennt ist.

Damit die Maschine immer leistungsfähig bleibt, sollte man einen Instandhaltungsplan befolgen. Einige Arbeiten sind sehr einfach und können direkt vom Benutzer der Maschine durchgeführt werden.

### 10.1 ELEKTRISCHE ANLAGE

ARBEIT	HÄUFIGKEIT
keine	

### 10.2 MECHANISCHE TEILE

ARBEIT	HÄUFIGKEIT
keine	

### 10.3 DRUCKLUFTANLAGE

ARBEIT	HÄUFIGKEIT
Das Kondenswasser durch Druck auf die Taste "P" vom Druckregler ablassen, der auf eine Wand des Beschickers montiert ist (siehe Abb. 7 )	wöchentlich
Auf dem Druckmesser "M" den Versorgungsdruck der Maschine überprüfen, und falls dieser nicht stimmt, den Luftfilter überprüfen (Taste "A")	wöchentlich
Mögliche Luftverluste überprüfen: bei stillstehender Maschine, die kurz zuvor eingeschaltet wurde, dürfen keine Verluste auftreten	wöchentlich
Sicherstellen, daß in der Druckluftanlage kein Öl ist; dazu die Muffe durch die Taste "A" abnehmen	wöchentlich

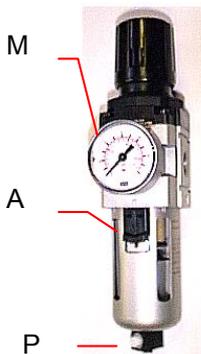


Abbildung A

# 11 WARTUNG UND FEHLERSUCHE

---

Falls die Maschine eine Fehlersituation aufweist, sollte man sich an die folgenden Vorschriften halten, um so schnell wie möglich die Wiederherstellung der Betriebsbedingungen zu erreichen und um eine weitere Beschädigung der Maschine zu vermeiden.

Wenn keine mechanischen Brüche vorhanden sind, kann man die Fehlersuche durchführen.



**ACHTUNG !! Die Fehlersuche setzt eine genaue Kenntnis der Maschine voraus, und daher darf sie nur entsprechend geschultem Personal anvertraut werden.**

Vor Beginn der Fehlersuche sollte man folgendes sicherstellen:

- daß die Maschine korrekt versorgt ist
- daß die Druckluft den richtigen Druck hat

## 11.1.1 STÖRUNGSARTEN

Die Störungen können zu einer der folgenden Gruppierungen gehören:

- Störungen an der elektrischen Anlage
- Störungen an der Druckluftanlage
- mechanische Störungen

## 11.1.2 ANZEIGE ANOMALE SITUATION

Die vom PLC gesteuerte rote Kontrolllampe zeigt, wenn sie eingeschaltet ist, eine der folgenden anomalen Situationen an:

- Alarmzustand des Wärmereglers durch Übertemperatur oder unterbrochenes Thermoelement (siehe WÄRMEREGLER )
- Der Widerstand, der an das Thermoelement gekoppelt ist, oder sein Stromkreis ist unterbrochen. (siehe PLC )

## 11.1.3 BEDINGUNGEN FÜR DIE ERHITZUNG DER WIDERSTÄNDE

Es muß überprüft werden:

- ob die grüne Kontrolllampe beim Einschalten blinkt
- ob die rote Kontrolllampe ausgeschaltet ist
- ob auf dem Wärmeregler die richtige Temperatur eingestellt ist
- ob die Alarmlampe AL auf dem Wärmeregler ausgeschaltet ist
- ob das Display des Wärmereglers eine ähnliche Temperatur wie die eingestellte anzeigt.

Wenn auch nur eine der beschriebenen Bedingungen nicht zutrifft, ist auf der elektrischen Anlage wahrscheinlich eine Störung.

## 11.2 STÖRUNGEN AN DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

Die Fehlersuche wird in zwei Phasen aufgeteilt:

### 11.2.1 VORKONTROLLEN

Wenn der Hauptschalter in die Stellung "Ein" gedreht wird, beginnt die grüne Kontrolllampe zu blinken. Nach 15 Minuten ist sie fest eingeschaltet (das Blinken ist für den Betrieb des PLC bezeichnend).

**Falls dies nicht der Fall ist, überprüfen:**

- ob Spannung an der Maschine ankommt



- ob Überlasten oder Kurzschlüsse vorhanden sind
- ob die Sicherungen unterbrochen sind
- ob der rückstellbare magnetothermische Schutz in Betrieb ist
- ob der Differentialschalter auf Position On ist.

**Es muß folgendes vorhanden sein:**

- Dreiphasenspannung 400 V
- 24V-Spannung für den PLC

**11.2.2 FEHLERSUCHE**

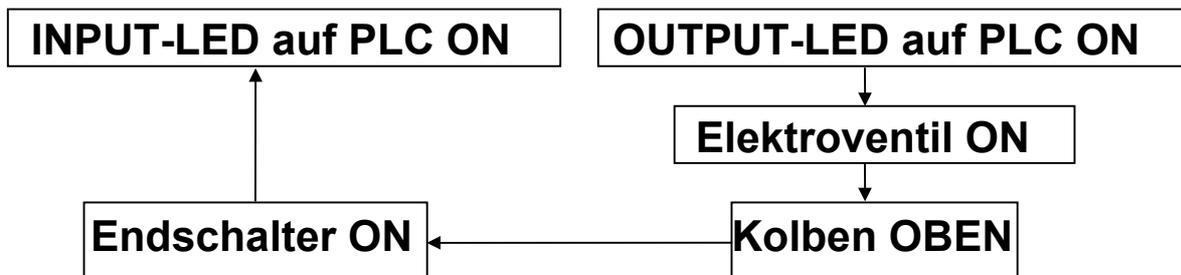
Um den beschädigten Teil bei einer Einzel- oder Mehrfachstörung zu ermitteln, ist es notwendig, den Maschinenbetrieb, der im Kapitel "Steuerung" beschrieben wird, zu verstehen, und dem Schaltbild zu folgen.



**ACHTUNG !!!** eine fehlerhafte Komponente muß durch eine Komponente mit demselben Wert und/oder desselben Typs ersetzt werden

**11.3 STÖRUNGEN AN DER DRUCKLUFTANLAGE**

Das folgende Schema zeigt, wie man an der Bewegung eines Kolbens ankommt, und die dazugehörigen Signale. Wenn sich am Ende der Kolbenstrecke ein Fühler befindet, muß dieser einschalten.



PRÜFPUNKT	PRÜFTYP
PLC -Ausgang	das Einschalten der Kontrolllampe auf dem PLC überprüfen
Anschluß PLC Elektroventil	den Anschluß sowohl am PLC-Ausgang (24 V) als auch am gemeinsamen Ausgang ( 0 V. ) überprüfen.
Elektroventil	das Vorhandensein von Spannung an den Enden des Elektroventils muß dieses auslösen.
Kolben	wenn das Elektroventil erregt wird, muß der Kolben die Position ändern
Endschalter	überprüfen, ob sich die LED-Diode, wenn vorhanden, einschaltet, wenn der Kolben in der korrekten Position ist
Anschluß Endschalter PLC	ein Draht muß an den gemeinsamen ( 24V ) und ein anderer an den PLC-Eingang angeschlossen werden
PLC-Eingang	Die LED-Diode auf dem PLC muß einschalten, wenn der Endschalter geschlossen ist; auf dem PLC-Eingang muß eine Spannung > 20 V vorhanden sein.

**11.4 MECHANISCHE STÖRUNGEN**

Die mechanischen Störungen sind leicht festzustellen:

- wenn auffällige Brüche vorhanden sind, müssen die Teile ersetzt werden, wenn Nichtfluchtungen bestehen oder sich Elemente nicht an ihrem Platz befinden, muß die korrekte Betriebssituation wiederhergestellt werden.



## 12 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

---

Höchstmaße verarbeitbare Platte	800 x 600 mm
Mindestmaße verarbeitbare Platte	310 x 270 mm
Max. Stärke Sandwichplatte	7 mm
Typische Zykluszeit	60 Sek.
Höchste auf dem Timer einstellbare Zeit	180 Sek.
Zeit für die Vorbereitung einer neuen Arbeit	kleiner als 2 Min.
Durchmesser der Verankerungspunkte	∅ 7 mm
Aufgenommene Leistung	4 kW
Anschlußspannung	400 Volt
Druckluftverbrauch	30 l / Min.
Max. Lufteinlaßdruck	0.7 Mpa
Gewicht	350 kg
Maße	200x100x130 cm
Arbeitsbereich	260x200x180 cm
Gestell aus Schweißstahl	
Elektronischer Wärmeregler mit Schutzkreis gegen das Brechen des Temperaturfühlers	
PLC-betriebener Arbeitszyklus	
Markenzeichen <b>CE</b>	

### Zubehör auf Wunsch

- Arbeitsflächen auf Wunsch des Kunden