



DAIMLERCHRYSLER  
Note : **865** Maximum : **900**

**PORSCHE**  
Note : **600** Maximum : **600**

## GYSPOT INVERTER 125 L

Product Reference: 018761



Contact : Mr. Hervé Barbaroux  
Tel : +33-2-43-01-23-60  
E-mail : h.barbaroux@gys.fr  
Société GYS - 53 941 Saint Berthevin - France

## Introduction

Le document ci-dessous présente et résume les tests organisés par **KTD** (organisme indépendant allemand de tests de matériel de carrosserie) pendant l'automne 2005.

Ces tests ont été réalisés dans le cadre du référencement de matériel de soudure par point pour la deuxième monte auprès de deux constructeurs automobiles allemands:

- DaimlerChrysler
- Porsche

Pour ce référencement, onze pointeuses, fabriquées par les acteurs majeurs du secteur, ont été présentées à KTD. Il est important de noter que ce document résume **uniquement** les résultats obtenus par l'appareil de soudure par point GYSPOT 125L, fabriqué par GYS

## 1. Présentation de KTD



Créé en 1999, KTD est un organisme allemand **indépendant** qui réalise des études, des tests, du conseil, de la documentation et de la formation auprès des différents acteurs du monde automobile. Leurs principaux clients sont : DaimlerChrysler, VW, Porsche, Toyota, Ford et Mazda.



Le responsable des essais techniques de KTD sur les machines a été Mr. Schmidt et peut être joint à l'adresse suivante

**Bernd Schmidt**

Tel.: 07051-95 34 44

Fax: 07051-95 34 45

**K T D GmbH**

Kraftfahrzeugtechnische Dokumentations Dienstleistungen

Rudolf Diesel Str. 6

Industriegebiet Stammheimer Feld

75365 Calw

## 2. Présentation des tests réalisés par KTD

Trois séries de tests sur différentes familles d'acier ont été faites sur toutes les machines :

- Tests d'arrachement
- Tests aux rayons X
- Test d'usage : réparation du modèle présenté (Mercedes Class A)

KTD, suite à l'ensemble de ces tests, a donné une note à chaque machine. Le GYSPOT 125L a obtenu les notes suivantes

GYSSPOT 125L	Note	Maximum	%
Tests Daimler	865	900	96%
Tests Porsche	600	600	100%
<b>Total</b>	<b>1465</b>	<b>1500</b>	<b>98%</b>

### 2.1. Présentation de la méthode de calcul de la notation

Suite aux trois séries de tests sur cinq combinaisons de tôles à réparer, KTD a donné trois notes à chaque machine :

- 1 note pour les tests Daimler sur 900 points
- 1 note pour les tests Porsche sur 600 points
- 1 note total résultant du cumul des deux précédentes notes

Le calcul de la notation a été fait de la façon suivante :

- Pour chaque combinaison de tôles, 30 points de soudure ont été faits
  - o 3 à 5 secondes ont été utilisées pour faire chaque point de soudure
  - o 120 secondes ont été attendues, tous les 30 points, entre chaque combinaison
- 10 points ont été attribués pour tout point de soudure dont le diamètre d'arrachement est supérieur à un diamètre prédéterminé par le constructeur.
  - o Pour chaque série de points réalisés
- Une pénalité de 25 points était donné si les paramètres de soudure (Temps, Intensité) n'étaient pas modifiable par l'opérateur
- Des pénalités de 5 points ont été ajoutées pour tout arrêt de la machine (disjonction du fusible ou surchauffe) pendant les tests

### 2.2. Présentation des combinaisons d'aciers pour le test

Pour Porsche et Daimler, 5 combinaisons de tôles différentes ont été utilisées

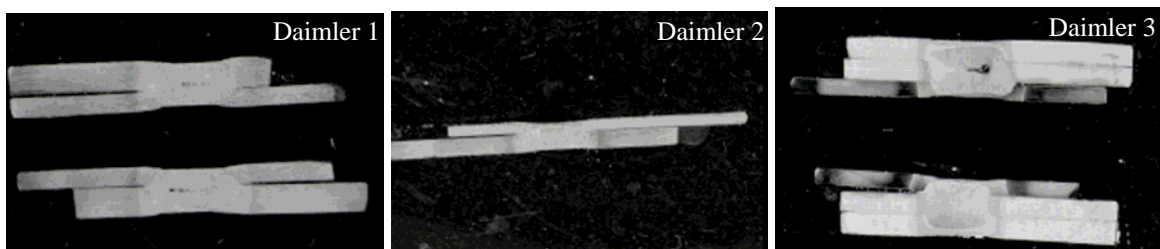


Constructeurs	Point	Métal	Epaisseur (mm)	Traitement de surface
Daimler	1	Usibor 1500 P	2,00	AlSi (DBL 4093.10)
	1	Usibor 1500 P	1,35	AlSi (DBL 4093.10)
Daimler	2	Usibor 1500 P	1,35	AlSi (DBL 4093.10)
	2	DC 04	0,84	DBL 4062.68
Daimler	3	Usibor 1500 P	1,25	AlSi (DBL 4093.10)
	3	H 320 LA	1,50	DBL 4062.68
	3	H 320 LA	1,75	DBL 4062.61
Porsche	1	H 340 X	2,75	Z140-M-B-O (EN 10142)
	1	H 340 X	2,75	Z140-M-B-O (EN 10142)
Porsche	2	TRIP 700	1,50	Z140-M-B-O (EN 10142)
	2	TRIP 700	1,00	Z140-M-B-O (EN 10142)
	2	DC05+ZE	0,80	75/75 BPO

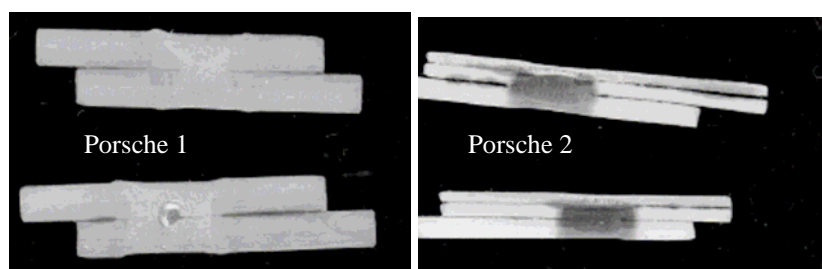
### 2.3. Tests aux rayons X

Pour chacune des cinq combinaisons de tôles, deux échantillons de chaque point ont été envoyés dans une machine à rayon X. Ces tests ont permis de contrôler la bonne fusion des deux tôles et de vérifier la non présence de microfissures.

#### 2.3.1. Résultats des trois tests Daimler



#### 2.3.2. Résultats des deux tests Porsche



Les points faits avec le GYSPOT 125L ont passé les tests des rayons X

### 2.4. Tests d'usage

Chaque machine présentée devait être capable de réparer une class A et de faire une série de points très particuliers.





Les résultats à ce test ont été positifs car le GYSPOT 125L a réussi à faire tous les points demandés

## 2.5. Tests de déboutonnage

Pour chaque combinaison de tôles, quarante tests de déboutonnage ont été réalisés. Ces tests ont été comparés aux valeurs théoriques minimum données par les constructeurs automobiles.

Pour tout point déboutonné, deux valeurs sont prises pour mesurer le diamètre d'arrachement :

- M1 = diamètre le plus important
- M2 = diamètre le plus petit
- M1/2 = moyenne des deux mesures

M min est le diamètre minimum d'arrachement pour tous les points de soudure. Il est donné par le constructeur.

Les résultats présentés ci-dessous donnent la dernière série de 10 points pour Daimler et 5 points pour Porsche. Ce sont les seules séries pour lesquelles la force d'arrachement a été mesurée par KTD. Les autres séries donnent des résultats quasi-identiques mais il est néanmoins important de noter que :

- Le fusible du GYSPOT 125L a disjoncté une fois pendant la troisième série de points de la troisième combinaison Daimler (**-5 points**)
- Pour cette même série de Daimler, trois points de soudure ont eu un diamètre de déboutonnage très légèrement inférieur au minimum (**-30 points**)
  - o 4,81mm / 4,58mm / 4,85mm légèrement en dessous du minimum fixé à 4,90mm

### 2.5.1. Daimler Test 1

Point #	Courant (kA)	Temps (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Arrachement (kN)
1.1	10	430	8,49	7,93	<b>8,21</b>	<b>4,65</b>	25,70
1.2	10	430	10,31	9,45	<b>9,88</b>	<b>4,65</b>	33,43
1.3	10	430	7,14	7,71	<b>7,43</b>	<b>4,65</b>	27,34
1.4	10	430	10,7	10,37	<b>10,54</b>	<b>4,65</b>	35,48
1.5	10	430	7,8	8,68	<b>8,24</b>	<b>4,65</b>	33,89
1.6	10	430	7,61	7,47	<b>7,54</b>	<b>4,65</b>	30,23
1.7	10	430	8,65	9,18	<b>8,92</b>	<b>4,65</b>	34,12
1.8	10	430	8,38	6,94	<b>7,66</b>	<b>4,65</b>	23,37
1.9	10	430	8,91	7,87	<b>8,39</b>	<b>4,65</b>	24,40
1.10	10	430	7,74	7,36	<b>7,55</b>	<b>4,65</b>	23,59



### 2.5.2. Daimler Test 2

Point #	Courant (kA)	Temps (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Arrachement (kN)
1.1	7,5	240	6,59	6,5	<b>6,55</b>	<b>3,67</b>	4,118
1.2	7,5	240	5,17	5,28	<b>5,23</b>	<b>3,67</b>	4,273
1.3	7,5	240	6,84	6,51	<b>6,68</b>	<b>3,67</b>	4,796
1.4	7,5	240	5,74	6,47	<b>6,11</b>	<b>3,67</b>	4,656
1.5	7,5	240	5,98	6,19	<b>6,09</b>	<b>3,67</b>	4,618
1.6	7,5	240	5,5	6,07	<b>5,79</b>	<b>3,67</b>	8,63
1.7	7,5	240	5,92	6,91	<b>6,42</b>	<b>3,67</b>	13,31
1.8	7,5	240	5,66	5,49	<b>5,58</b>	<b>3,67</b>	10,64
1.9	7,5	240	6,23	5,46	<b>5,85</b>	<b>3,67</b>	12,7
1.10	7,5	240	5,82	6,29	<b>6,06</b>	<b>3,67</b>	11,14

### 2.5.3. Daimler Test 3

Point #	Courant (kA)	Temps (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Arrachement (kN)
1.1	7,5	240	6,59	6,5	<b>6,55</b>	<b>3,67</b>	4,118
1.2	7,5	240	5,17	5,28	<b>5,23</b>	<b>3,67</b>	4,273
1.3	7,5	240	6,84	6,51	<b>6,68</b>	<b>3,67</b>	4,796
1.4	7,5	240	5,74	6,47	<b>6,11</b>	<b>3,67</b>	4,656
1.5	7,5	240	5,98	6,19	<b>6,09</b>	<b>3,67</b>	4,618
1.6	7,5	240	5,5	6,07	<b>5,79</b>	<b>3,67</b>	8,63
1.7	7,5	240	5,92	6,91	<b>6,42</b>	<b>3,67</b>	13,31
1.8	7,5	240	5,66	5,49	<b>5,58</b>	<b>3,67</b>	10,64
1.9	7,5	240	6,23	5,46	<b>5,85</b>	<b>3,67</b>	12,7
1.10	7,5	240	5,82	6,29	<b>6,06</b>	<b>3,67</b>	11,14

### 2.5.4. Porsche Test 1

Point #	Courant (kA)	Temps (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Arrachement (kN)
1.1	11,5	510	8,39	8,34	<b>8,37</b>	<b>6,63</b>	28,63
1.2	11,5	510	8,73	8,46	<b>8,6</b>	<b>6,63</b>	27,55
1.3	11,5	510	9,13	8,15	<b>8,64</b>	<b>6,63</b>	27,96
1.4	11,5	510	8,68	8,14	<b>8,41</b>	<b>6,63</b>	27,7
1.5	11,5	510	7,8	8,09	<b>7,95</b>	<b>6,63</b>	29,926

### 2.5.5. Porsche Test 2

Point #	Courant (kA)	Temps (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Arrachement (kN)
1.1	7,5	320	4,9	5,33	<b>5,12</b>	<b>4,0</b>	17,74
1.2	7,5	320	4,99	4,15	<b>4,57</b>	<b>4,0</b>	17,32
1.3	7,5	320	4,44	4,45	<b>4,45</b>	<b>4,0</b>	15,99
1.4	7,5	320	4,67	5,1	<b>4,89</b>	<b>4,0</b>	16,03
1.5	7,5	320	4,19	4,13	<b>4,16</b>	<b>4,0</b>	16,96



## 2.6 Conclusion

Les tests complets peuvent être consultés chez GYS ou chez KTD sur simple demande.

Il en résulte que le GYSPOT 125L fabriqué en adéquation avec le cahier des charges des constructeurs automobiles remplit totalement sa mission, c'est à dire répondre avec qualité à tous les assemblages de tôles à Haute Limite d'Elasticité. De plus, GYS bénéficiant d'un outil industriel et d'une technologie unique dans le monde du soudage, propose aux utilisateurs un produit adapté au budget des carrossiers et participe donc à leur rentabilité.

N'hésitez pas à nous contacter directement pour plus d'informations:

Mr. Hervé Barbaroux  
Tel : +33-2-43-01-23-60  
E-mail : h.barbaroux@gys.fr

ou consulter notre site internet : [www.gys.fr](http://www.gys.fr)



## Introduction

The following document presents and summarizes the tests carried out by **KTD** (an independent German car body test centre) in autumn 2005

These tests have been carried out for the homologation of spot welding machines specifically designed for the after sales market of two German car manufacturers:

- DaimlerChrysler
- Porsche

For the homologation, eleven spot welding machines, built by the industry's largest stakeholders, have been presented to KTD. It is important to note that this document only summarizes GYS results for its GYSPOT 125L

### 1. KTD presentation



Founded in 1999, KTD is a German **independent** organisation that performs tests, studies, consulting, documentation and training for some of the world's largest car manufacturers. In 2005, their main clients have been DaimlerChrysler, VW, Porsche, Toyota, Ford and Mazda.



Mr Schmidt is the director in charge of the tests at KTD, he can be contacted at the following address:



**Bernd Schmidt**Tel.: 07051-95 34 44  
Fax: 07051-95 34 45**K T D GmbH**Kraftfahrzeugtechnische Dokumentations Dienstleistungen  
Rudolf Diesel Str. 6  
Industriegebiet Stammheimer Feld  
75365 Calw

## 2. Overview of the tests performed by KTD

A series of three tests have been carried out by KTD on each machine:

- X-Ray tests
- Operation tests
- Strength tests

**KTD**, based on the complete set of results has graded each machine. The GYSSPOT 125L has obtained the following results

GYSSPOT 125L	Note	Maximum	%
DaimlerChrysler	865	900	96%
Porsche	600	600	100%
<b>Total</b>	<b>1465</b>	<b>1500</b>	<b>98%</b>

## 3. Method of grade calculation

The three tests were carried out on five different combinations of steel plates and a grade given by KTD, for each car manufacturer.

- **DaimlerChrysler**: a maximum of 900 points could be obtained
- **Porsche**: a maximum of 600 points could be obtained

Calculation:

- For every steel combination, thirty points have been produced
  - o 3 to 5 seconds have been used to make each point
  - o 120 seconds have been used between all metal sheet combination (every 40 points)
- For each spot-weld, 10 points have been given when the core was above the car manufacturer specification
- A 25 point penalty has been given to all machines where the operator could not manually change the most important parameters (amperage and time)
- A 5 point penalty was given for each machine stop (i.e.: fuse break-down due to machine over-heating)



#### 4. Overview of metal sheets used during the test

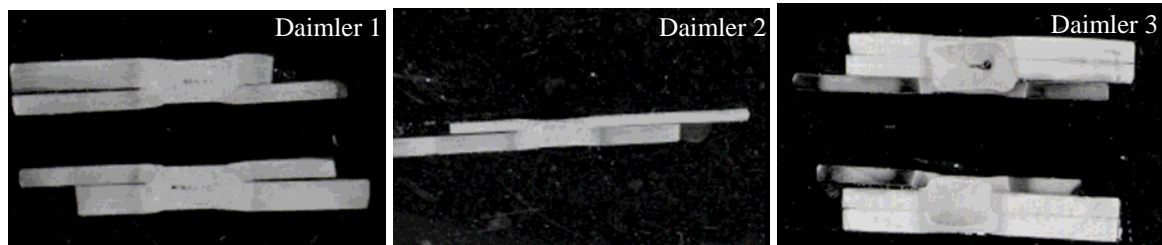
For the Porsche and Daimler tests, the following metal sheets have been used

Manufacturers	Test	Metal type	Thickness (mm)	Coating treatment
Daimler	1	Usibor 1500 P	2,00	AlSi (DBL 4093.10)
	1	Usibor 1500 P	1,35	AlSi (DBL 4093.10)
Daimler	2	Usibor 1500 P	1,35	AlSi (DBL 4093.10)
	2	DC 04	0,84	DBL 4062.68
Daimler	3	Usibor 1500 P	1,25	AlSi (DBL 4093.10)
	3	H 320 LA	1,50	DBL 4062.68
	3	H 320 LA	1,75	DBL 4062.61
Porsche	1	H 340 X	2,75	Z140-M-B-O (EN 10142)
	1	H 340 X	2,75	Z140-M-B-O (EN 10142)
Porsche	2	TRIP 700	1,50	Z140-M-B-O (EN 10142)
	2	TRIP 700	1,00	Z140-M-B-O (EN 10142)
	2	DC05+ZE	0,80	75/75 BPO

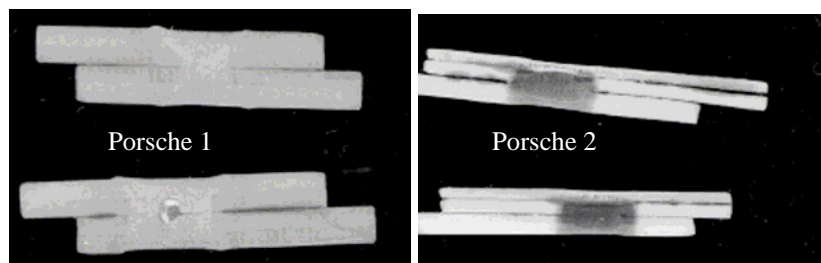
#### 5. X-Ray tests

For all combinations of metal sheets, X-Ray tests have been carried out to test the core and analyze the inner-quality of the fusion. These tests have allowed KTD to check the validity and the durability of the point over time.

##### 5.1. Results of the three Daimler X-Ray tests



##### 5.2. Results of the two Porsche X-Ray tests



## 6. Operation test

Each spot welding machine was tested on the body of a given car. The test was to repair a subset of complex points in a DaimlerChrysler A Class



The GYSPOT 125L has been able to repair all points.

## 7. Strength tests

For each metal combination, forty points have been produced and the point diameter measured. These diameters have then been compared with car manufacturers' benchmarks.

For each welded point, two values have been measured:

- M1 = largest diameter of the welded point
- M2 = smallest diameter of the welded point
- M1/2 = Mean of the two previous measurements

Mmin is the minimum acceptable value imposed by the car manufacturer. Each welded point below this value was refused by KTD (implying a 10 point penalty)

The results presented below show the last series of welded points for each car manufacturer.

- All other series were very similar (we can provide them on demand)
- KTD had computed the strength in KN needed to destroy the point

It is important to note that in the Daimler test, the GYSPOT 125L fuse stopped once in the third series of tests (**hence we lost 5 points**). For the same series, three welded points tested with a core diameter lower than the minimum benchmark (**hence we lost 30 points**)

- o 4,81mm / 4,58mm / 4,85mm slightly below a minimum fixed at 4,90mm

### 7.1. Daimler Test 1

Test #	I (kA)	Time (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Strength (kN)
1.1	10	430	8,49	7,93	<b>8,21</b>	<b>4,65</b>	25,70
1.2	10	430	10,31	9,45	<b>9,88</b>	<b>4,65</b>	33,43
1.3	10	430	7,14	7,71	<b>7,43</b>	<b>4,65</b>	27,34
1.4	10	430	10,7	10,37	<b>10,54</b>	<b>4,65</b>	35,48
1.5	10	430	7,8	8,68	<b>8,24</b>	<b>4,65</b>	33,89
1.6	10	430	7,61	7,47	<b>7,54</b>	<b>4,65</b>	30,23
1.7	10	430	8,65	9,18	<b>8,92</b>	<b>4,65</b>	34,12
1.8	10	430	8,38	6,94	<b>7,66</b>	<b>4,65</b>	23,37
1.9	10	430	8,91	7,87	<b>8,39</b>	<b>4,65</b>	24,40
1.10	10	430	7,74	7,36	<b>7,55</b>	<b>4,65</b>	23,59



## 7.2. Daimler Test 2

Test #	I (kA)	Time (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Strength (kN)
1.1	7,5	240	6,59	6,5	<b>6,55</b>	<b>3,67</b>	4,118
1.2	7,5	240	5,17	5,28	<b>5,23</b>	<b>3,67</b>	4,273
1.3	7,5	240	6,84	6,51	<b>6,68</b>	<b>3,67</b>	4,796
1.4	7,5	240	5,74	6,47	<b>6,11</b>	<b>3,67</b>	4,656
1.5	7,5	240	5,98	6,19	<b>6,09</b>	<b>3,67</b>	4,618
1.6	7,5	240	5,5	6,07	<b>5,79</b>	<b>3,67</b>	8,63
1.7	7,5	240	5,92	6,91	<b>6,42</b>	<b>3,67</b>	13,31
1.8	7,5	240	5,66	5,49	<b>5,58</b>	<b>3,67</b>	10,64
1.9	7,5	240	6,23	5,46	<b>5,85</b>	<b>3,67</b>	12,7
1.10	7,5	240	5,82	6,29	<b>6,06</b>	<b>3,67</b>	11,14

## 7.3. Daimler Test 3

Test #	I (kA)	Time (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Strength (kN)
1.1	7,5	240	6,59	6,5	<b>6,55</b>	<b>3,67</b>	4,118
1.2	7,5	240	5,17	5,28	<b>5,23</b>	<b>3,67</b>	4,273
1.3	7,5	240	6,84	6,51	<b>6,68</b>	<b>3,67</b>	4,796
1.4	7,5	240	5,74	6,47	<b>6,11</b>	<b>3,67</b>	4,656
1.5	7,5	240	5,98	6,19	<b>6,09</b>	<b>3,67</b>	4,618
1.6	7,5	240	5,5	6,07	<b>5,79</b>	<b>3,67</b>	8,63
1.7	7,5	240	5,92	6,91	<b>6,42</b>	<b>3,67</b>	13,31
1.8	7,5	240	5,66	5,49	<b>5,58</b>	<b>3,67</b>	10,64
1.9	7,5	240	6,23	5,46	<b>5,85</b>	<b>3,67</b>	12,7
1.10	7,5	240	5,82	6,29	<b>6,06</b>	<b>3,67</b>	11,14

## 7.4. Porsche Test 1

Test #	I (kA)	Time (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Strength (kN)
1.1	11,5	510	8,39	8,34	<b>8,37</b>	<b>6,63</b>	28,63
1.2	11,5	510	8,73	8,46	<b>8,6</b>	<b>6,63</b>	27,55
1.3	11,5	510	9,13	8,15	<b>8,64</b>	<b>6,63</b>	27,96
1.4	11,5	510	8,68	8,14	<b>8,41</b>	<b>6,63</b>	27,7
1.5	11,5	510	7,8	8,09	<b>7,95</b>	<b>6,63</b>	29,926

## 7.5. Porsche Test 2

Test #	I (kA)	Time (ms)	M1	M2	M1/2	M min	Strength (kN)
1.1	7,5	320	4,9	5,33	<b>5,12</b>	<b>4,0</b>	17,74
1.2	7,5	320	4,99	4,15	<b>4,57</b>	<b>4,0</b>	17,32
1.3	7,5	320	4,44	4,45	<b>4,45</b>	<b>4,0</b>	15,99
1.4	7,5	320	4,67	5,1	<b>4,89</b>	<b>4,0</b>	16,03
1.5	7,5	320	4,19	4,13	<b>4,16</b>	<b>4,0</b>	16,96



## 8. Conclusion

The complete tests can be obtained from KTD or GYS.

The results of the tests show that the GYSPOT 125L has been constructed in compliance with all new HTS and UHTS metals utilized by Porsche and Daimler. Moreover, with trademark technology, unique industry know-how and one of the largest manufacturing capacities in the industry, GYS is able to produce cutting edge spot welding machines at very competitive prices.

Do not hesitate to directly contact:

Mr. Hervé Barbaroux  
Tel : +33-2-43-01-23-60  
E-mail : h.barbaroux@gys.fr

Or to visit our newly updated internet website: [www.gys.fr](http://www.gys.fr)



# Tool and equipment test for Honda

## Testing resistance spot welding equipment



*Project Management*      Dipl.-Ing. Bernd Schmidt  
Head of Testing and Development

*Report and  
execution of  
practical work*      Vehicle Technician  
Achim Niethammer  
Testing / Development

*Contractor and  
Publisher:*      KTD GmbH  
Rudolf Diesel Straße 8  
75365 Calw

*Tel:*      07051/969440  
*Fax:*      07051/969470



## Contents

Tool and equipment test

Testing resistance spot welding equipment

1 Summary

- 1.1 Summary of rolling test specimens
- 1.2 Summary of micrographic test specimens
- 1.3 Summary of test results

2 Testing resistance spot welding equipment

- 2.1 Assessment of the handling of the machine
- 2.2 Honda Civic materials
  - 2.2.1 Honda welding task 1: A-pillar
  - 2.2.2 Honda welding task 2: B-pillar
  - 2.2.3 Honda welding task 3: rocker panel
  - 2.2.4 Honda welding task 4: frame side member
- 2.3 Honda CRV materials
  - 2.3.1 Honda welding task 1: A-pillar
  - 2.3.2 Honda welding task 2: B-pillar
  - 2.3.3 Honda Schweißaufgabe 3: Schweller
  - 2.3.4 Honda welding task 4: frame side member

3 Equipment

- 3.6 GYS
  - 3.6.1 Technical characteristics of the welding machine
  - 3.6.2 Assessment of the handling of the machine
  - 3.6.3 Setting parameters
  - 3.6.4 Assessment of the welding tasks
  - 3.6.5 Rolling test specimens
- Honda Civic
- Honda CRV
- 3.6.6 Micrographic test specimens
  - 3.6.6.1 Assessment of the micrographic test specimens
- 3.6.7 Overall assessment



# 1 Summary

## 1.1 Summary of rolling test specimens

Equipment manufacturer:	Civic rolling test specimens	CRV rolling test specimens
Gys Gyspot Inverter 125 L	120 points, OK	120 points, OK

## 1.2 Summary of micrographic test specimens

Equipment manufacturer:	Front frame sidemember		A-pillar		B-pillar		Rocker panel	
	Civic	CRV	Civic	CRV	Civic	CRV	Civic	CRV
Gys Gyspot Inverter 125 L	0	0	+	+	0	0	-	0

## 1.3 Summary of test results

Equipment manufacturer:	Civic test passed	CRV test passed	Overall test
Gys Gyspot Inverter 125 L	OK	OK	OK

## 2 Testing resistance spot welding equipment

### 2.1 Assessment of the handling of the machine

As it is not possible to assess all the characteristics of a mobile resistance spot welding machine with objectively measurable parameters, the tester or company carrying out the testing is given a list of questions. The list of questions serves as an aid to subjective assessment of the characteristics of the machine.

#### Parameters

- 1 Are the welding parameters set in the standard mode (main operating mode of the machine automatically selected after switching on) by means of data on the welding task (obvious criteria such as panel thickness for example)?
- 2 Can special conditions, e.g. "material coatings" (such as zinc coating), "multi-layer welds" (such as 3-panel joints) and "higher-strength steels" be set directly through the operating controls?
- 3 Can the current and time welding parameters be set directly?
- 4 Can welding parameters be stored as individual programmes and called up again?
- 5 Does the control system allow working with programmes/parameters? (Clear identification of the supplier of the parameters must be possible!)
- 6 Are directions on setting the electrode force provided directly on the machine or in the operating instructions?
- 7 What is the maximum electrode force?

#### Welding

- 1 Is welding prevented or aborted if the mains power is insufficient?
- 2 Is an automatic warning given by the machine if the mains power is insufficient?
- 3 Is the power sufficient for the welding tasks to be performed or are power reserves available?
- 4 Is it possible for the welding operation to be aborted during the preliminary compression phase?
- 5 Does the switch which triggers the welding process have a palpable on/off switching point?
- 6 Do the welding currents have a negative trend?
- 7 Did the assessment of the diameters of the spot welds produced during the welding tasks reveal a negative trend, i.e. decreasing spot weld diameters over a series of tests?
- 8 Does the machine control the welding current effectively?
- 9 Are data storage and data processing possible?
- 10 Does the machine store data on welding operations and evaluate it when necessary?



- Tool*
- 1 How would you assess the handling of the electrode holder as an essential tool? (Ability to reach welding locations and effort required or fatigue during welding; are effective aids provided to reduce the handling weight without significantly impairing working freedom?) - Test on 4 typical but not insignificant body parts on a vehicle selected by the testing company:
  - 2 Case 1: Welding in a back panel
  - 3 Case 2: Welding in a rear fender
  - 4 Case 3: Welding in the B-pillar and side members
  - 5 Case 4: Welding in a roof frame
  - 6 How much does the electrode holder weigh?
  - 7 Can external cables and/or hoses impede working with the electrode holder?
- Electrodes*
- 1 Are the electrodes guaranteed to be mounted securely in the holder so that they cannot twist?
  - 2 Can the electrode caps be changed?
  - 3 Do the electrode caps have (direct or indirect) water cooling?
  - 4 What range of electrode arms is available as standard?

## 2.2 Honda Civic materials

### 2.2.1 Honda welding task 1: A-pillar

*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 0.7 mm

**Panel 2: Reinforcement**

Material 2: High-strength steel  
Thickness 2: 1.0 mm

**Panel 3: Inner panel**

Material 3: High-strength steel  
Thickness 3: 1.25 mm



### 2.2.2 Honda welding task 2: B-pillar

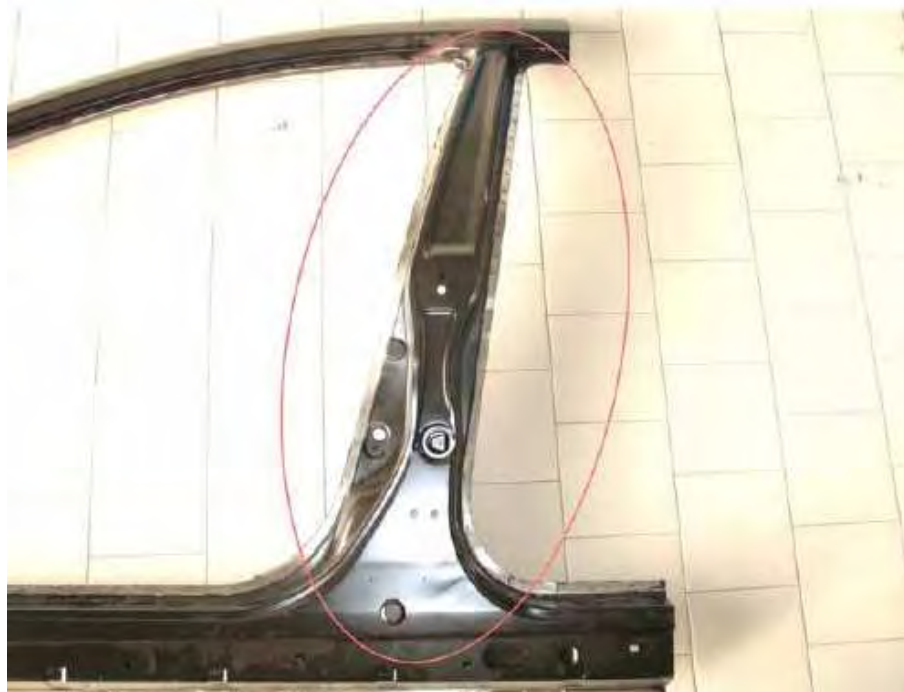
*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 0.7 mm

**Panel 2: Reinforcement**

Material 2: High-strength steel  
Thickness 2: 1.25 mm



### 2.2.3 Honda welding task 3: rocker panel

*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 0.7 mm

**Panel 2: Reinforcement**

Material 2: High-strength steel  
Thickness 2: 1.5 mm



#### 2.2.4 Honda welding task 4: frame side member

*Panel dimensions*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 2.0 mm

**Panel 2: Inner panel**

Material 3: High-strength steel  
Thickness 3: 2.0 mm



## 2.3 Honda CRV materials

### 2.3.1 Honda welding task 1: A-pillar

*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 0.7 mm

**Panel 2: Reinforcement**

Material 2: High-strength steel  
Thickness 2: 2.0 mm

**Panel 3: Inner panel**

Material 3: High-strength steel  
Thickness 3: 1.25 mm



### 2.3.2 Honda welding task 2: B-pillar

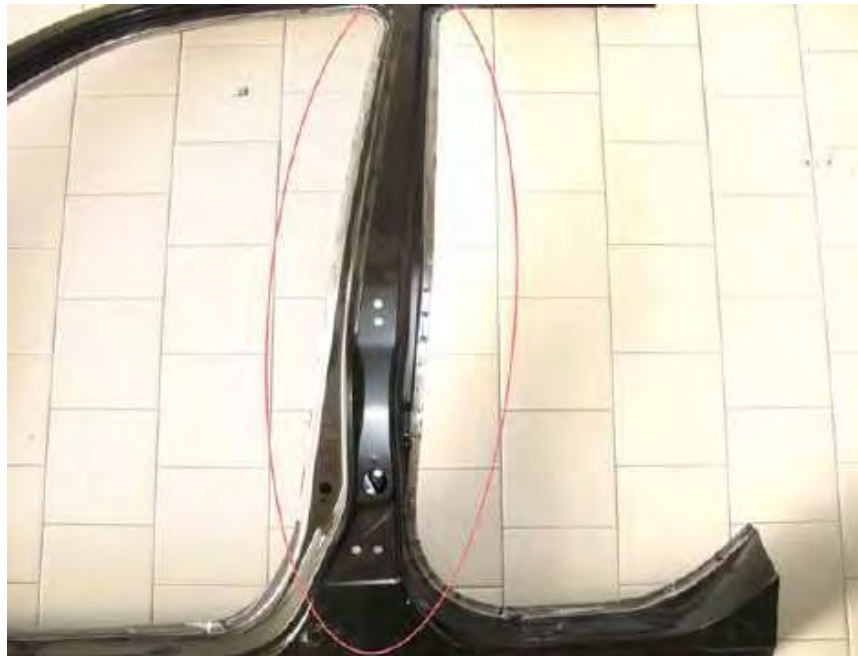
*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 0.7 mm

**Panel 2: Reinforcement**

Material 2: High-strength steel  
Thickness 2: 1.25 mm



### 2.3.3 Honda Schweißaufgabe 3: Schweller

*Abmessungen der  
Bleche:*

#### **Blech 1: Außenblech**

Werkstoff 1: Normal-strength steel  
Dicke: 0.7 mm

#### **Blech 2: Verstärkungsblech**

Werkstoff 2: High-strength steel  
Dicke 2: 1.0 mm



#### 2.3.4 Honda welding task 4: frame side member

*Panel dimensions:*

**Panel 1: Skin panel**

Material 1: Normal-strength steel  
Thickness: 2.0 mm

**Panel 2: Inner panel**

Material 3: High-strength steel  
Thickness 3: 2.2 mm

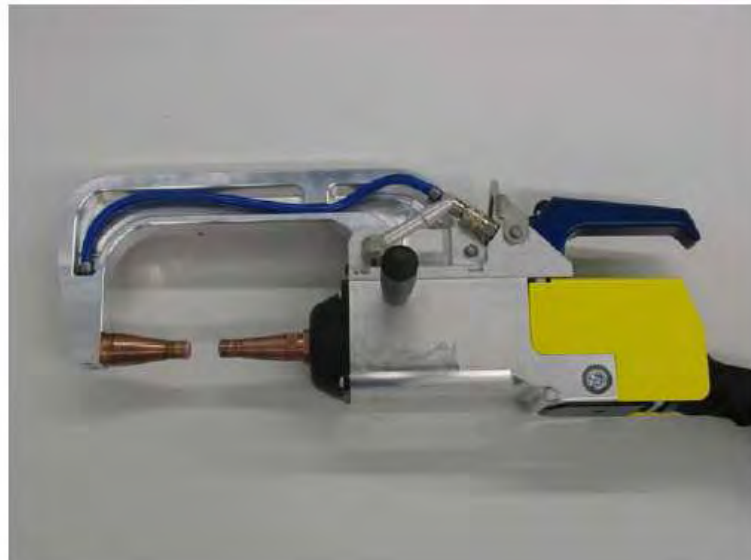


### 3.6 Gys Gyspot Inverter 125 L

GYSLOT Inverter 125 L  
Gys  
welding machine



C-type electrode holder





Operating controls and  
weld tester on the  
Gys welding machine



Type plate

<b>GYS</b> www.gys.fr 53940 Saint-Berthevin - Laval - FRANCE			
<b>GYSPOT INVERTER 125 L NF A82-020</b>	<b>N°</b>	061106135	
<b>U<sub>IN</sub></b>	<b>3 ~</b>	<b>50/60 Hz</b>	<b>380/415 V</b>
<b>S<sub>D</sub></b>	<b>9 kVA (S<sub>50</sub> 18 kVA)</b>		
<b>S<sub>max</sub></b>	<b>120 kVA</b>		
<b>U<sub>20</sub></b>	<b>1,6 V à 16 V</b>		<b>100 positions</b>
<b>I<sub>2 CC</sub></b>	<b>1 kA</b>	<b>12 kA</b>	



### 3.6.1 Technical characteristics of the welding machine

List of technical characteristics	Art. Nr. 019201
Data	Ident. Nr. 061106135
Welding transformer/input frequency	1000 Hz
Welding current	12 KA
Max. welding power (rms) / 380 V	120 KA
Mains power supply	
Thermal overload protection	Yes
Mains protection 380-415 V 210-230 V	32 A / 50 A
Mains lead 8 m	Yes
Water cooling	Yes 30 litre
Dimensions (Height x Breadth x Depth)	2050x800x650 mm
Weight	140 kg
<b>Electrode holder</b>	
Electrode force 120 mm/8 bar	550 daN
Electrode diameter	13 mm
Welding cable diameter	180 mm <sup>2</sup>
Welding cable length	2,5 m
Weight	5,6 kg
<b>Butt welding gun</b>	
Welding cable length	3 m
Ground cable length	2 m
Welding cable diameter	150 mm <sup>2</sup>
Set of electrodes 120 mm	100 mm
<b>Accessories</b>	
Trolley	Yes
Welding cable balancer	Yes
Panel beating hammer	Yes
Set comprising studs, carbon electrode contacts, extraction plates	Yes
<b>Water cooling unit</b>	
Mains supply voltage	Yes
Mains protection	Yes
Cooling unit with water recooling	Yes
Cooling liquid	30 litre
Base cooling temperature	25°
Welding cable water cooling	Yes
Electrode arm water cooling	Yes
Electrode cap water cooling	No
<b>Butt welder functions</b>	
Welding uncoated panels	Yes
Welding zinc-coated panels	Yes
Pulse welding	No
Air puller connection	No
Dent removal with welded plates	Yes
Welding on T-pins	Yes
Welding on fir tree pins	Yes
Welding on threaded nuts	Yes
Welding on threaded pins	Yes
Welding on wave wire	Yes
Panel shrinking using the carbon electrode	Yes



### 3.6.2 Assessment of the handling of the machine

As it is not possible to assess all the characteristics of a mobile resistance spot welding machine with objectively measurable parameters, the tester or company carrying out the testing is given a list of questions. The list of questions serves as an aid to subjective assessment of the characteristics of the machine.

#### Parameters

1. Are the welding parameters set in the standard mode (main operating mode of the machine automatically selected after switching on) by means of data on the welding task (obvious criteria such as panel thickness for example)?
  - Yes
2. Can special conditions, e.g. "material coatings" (such as zinc coating), "multi-layer welds" (such as 3-panel joints) and "higher strength steels" be set directly through the operating controls?
  - Yes
3. Can the current and time welding parameters be set directly?
  - Only time welding
4. Can welding parameters be stored as individual programmes and called up again?
  - Yes
5. Does the control system allow working with programmes/parameters? (Clear identification of the supplier of the parameters must be possible!)
  - No
6. Are directions on setting the electrode force provided directly on the machine or in the operating instructions?
  - No
7. What is the maximum electrode force?
  - Over 350 daN

*Welding*

1. Is welding prevented or aborted if the mains power is insufficient?
  - In our test the equipment did not come to this point. This is not reached in normal workshop operations.
2. Is the power sufficient for the welding tasks to be performed or are power reserves available?
  - The power reserves are sufficient.
3. Does the switch which triggers the welding process have a palpable on/off switching point?
  - There is a palpable on / off switching point
4. Do the welding currents have a negative trend?
  - There is no detectable negative trend in the welding currents
5. Did the assessment of the diameters of the spot welds produced during the welding tasks reveal a negative trend, i.e. decreasing spot weld diameters over a series of tests?
  - The spot weld diameters were constant over the series of tests
6. Does the machine control the welding current effectively?
  - The welding current is controlled effectively
7. Are data storage and data processing possible?
  - Data storage is not possible
8. Does the machine store data on welding operations and evaluate it when necessary?
  - Welding data is not stored in the machine

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <i>Tool</i>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. How would you assess the handling of the electrode holder as an essential tool? (Ability to reach welding locations and effort required or fatigue during welding; are effective aids provided to reduce the handling weight without significantly impairing working freedom?) - Test on 4 typical but not insignificant body parts on a vehicle selected by the testing company:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The weight of the cables and electrode holder is reduced with a balancer</li> </ul> </li> <li>2. Case 1: Welding in a back panel             <ul style="list-style-type: none"> <li>• It is possible to weld in a back panel on the Honda CRV</li> </ul> </li> <li>3. Case 2: Welding in a rear fender             <ul style="list-style-type: none"> <li>• It is possible to weld in a rear fender on the Honda CRV</li> </ul> </li> <li>4. Case 3: Welding in the B-pillar and side members             <ul style="list-style-type: none"> <li>• It is possible to weld in the B-pillar and side members on the Honda CRV Max</li> </ul> </li> <li>5. Case 4: Welding in a roof frame             <ul style="list-style-type: none"> <li>• It is generally possible to weld in a roof frame on the Honda CRV although it may be necessary to modify the electrode holder</li> </ul> </li> <li>6. How much does the electrode holder weigh?             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The weight of the electrode holder and cables is 13 kg</li> </ul> </li> <li>7. Can external cables and/or hoses impede working with the electrode holder?             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The cables and the hoses do not get in the way when working</li> </ul> </li> </ol> |
| <i>Electrodes</i>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Are the electrodes guaranteed to be mounted securely in the holder so that they cannot twist?             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secure twist-free mounting is guaranteed</li> </ul> </li> <li>2. Can the electrode caps be changed?             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The caps can be changed</li> </ul> </li> <li>3. Do the electrode caps have (direct or indirect) water cooling?             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The electrode caps have indirect water cooling</li> </ul> </li> </ol>  |
| <i>Current source</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 V, 3-phase, 50 amp fuse</li> </ul>  |
| <i>Electrode holder</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• X-type electrode holder</li> <li>• Handling of the electrode holder is made easier with the balancer supplied</li> <li>• External cables and/or hoses cannot get in the way when working with the electrode holder.</li> </ul>  |



### 3.6.3 Setting parameters

Welding task	Vehicle	Material thickness	Setting parameter
A-pillar	Einstellung Civic	0,7mm/ 1,0mm/ 1,25mm	350daN/ 580ms/ 10000A
	Einstellung CRV	0,7mm/ 2,0mm/ 1,25mm	350daN/ 580ms/ 10000A
B-pillar	Einstellung Civic	0,7mm/ 1,25mm	300ms/ 8000A/ 280daN
	Einstellung CRV	0,7mm/ 1,25mm	300ms/ 8000A/ 280daN
Rocker panel	Einstellung Civic	0,7mm/ 1,25mm	300ms/ 8000A/ 280daN
	Einstellung CRV	0,7mm/ 1,0mm	300ms/ 8000A/ 200daN
Frame side member	Einstellung Civic	2,0mm/ 2,0mm	580ms/ 10000A/ 400daN
	Einstellung CRV	2,0mm/ 2,2mm	550ms/ 9500A/ 350daN

### 3.6.4 Assessment of the welding tasks

This overview lists the main points for assessment of the welding tasks and describes the criteria.

Scope	Main point	Assessment criteria
All welding tasks	Assessment of spot weld sizes	Spot weld $\varnothing > 4 \times \sqrt{t}$ 10 points each A maximum of 240 points can be scored with 4 welding tasks each comprising 24 welds
All welding tasks	The welding parameters are not established in the documentation accompanying the machine or its operation or are in conflict with these.	No 0 points Yes (is so) -25 points Maximum deduction -100 points with non-compliance in all 4 welding tasks
All welding tasks	Machine interrupts working on the welding task (safety cut-off)	For each 30 second break -5 points
All welding tasks	Machine interrupts working on the welding task (fuse blows)	For each fuse -5 points
<b>Honda - Total possible points 240</b>		



### 3.6.5 Rolling test specimens

#### *Honda Civic*

Welding task 1  
3-panel joint

*A-pillar*

No.	Point 1	Point 1	Average	Point 2	Point 2	Average
	Normal-strength steel			High-strength steel		
	0,7 mm	1,0 mm	3,5 mm	1,0 mm	1,25 mm	4,0 mm
1	7,4	7,2	7,3	6,9	6,7	6,8
2	6,9	6,7	6,8	6,6	6,8	6,7
3	Micrographic test specimen					

Welding task 2  
2-panel joint

*B-pillar*

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	0,7 mm		1,25 mm
1	5,8		6,2
2	6,2		6,8
3	Micrographic test specimen		

Welding task 3  
2-panel joint

*Rocker panel*

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	0,7 mm		1,25 mm
1	6,2		6,0
2	5,0		5,4
3	Micrographic test specimen		

Welding task 4  
2-panel joint

*Frame side member*

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	2,0 mm		2,0 mm
1	7,6		7,4
2	6,6		6,8
3	Micrographic test specimen		

**Honda CRV****Schweißaufgabe 1  
3-Blechverbindung****A-Säule**

No.	Point 1	Point 1	Average	Point 2	Point 2	Average
	Normal-strength steel			High-strength steel		
	0,7 mm	2,0 mm	3,5 mm	2,0 mm	1,25 mm	4,5 mm
1	7,7	7,5	7,6	7,6	7,4	7,5
2	7,1	7,3	7,2	7,7	7,5	7,6
3	Micrographic test specimen					

**Schweißaufgabe 2  
2-Blechverbindung****B-Säule**

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	0,7 mm		1,25 mm
1	5,6		5,2
2	5,0		4,8
3	Micrographic test specimen		

**Schweißaufgabe 3  
2-Blechverbindung****Schweller**

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	0,7 mm		1,25 mm
1	6,5		6,3
2	6,0		5,6
3	Micrographic test specimen		

**Schweißaufgabe 4  
2-Blechverbindung****Rahmenlängsträger**

No.	Point 1	Point 1	Average
	Normal-strength steel		High-strength steel
	2,0 mm		2,0 mm
1	6,9		6,9
2	7,3		7,1
3	Micrographic test specimen		

### 3.6.6 Micrographic test specimens

*Micrographic assessment  
Welding task 1  
A-pillar*

*Spot weld for Civic top,  
CRV bottom*

*Finding:  
Cracks*



*Micrographic assessment  
Welding task 2  
B-pillar*

*Spot weld for Civic top,  
CRV bottom*

*Finding:  
fine cracks*

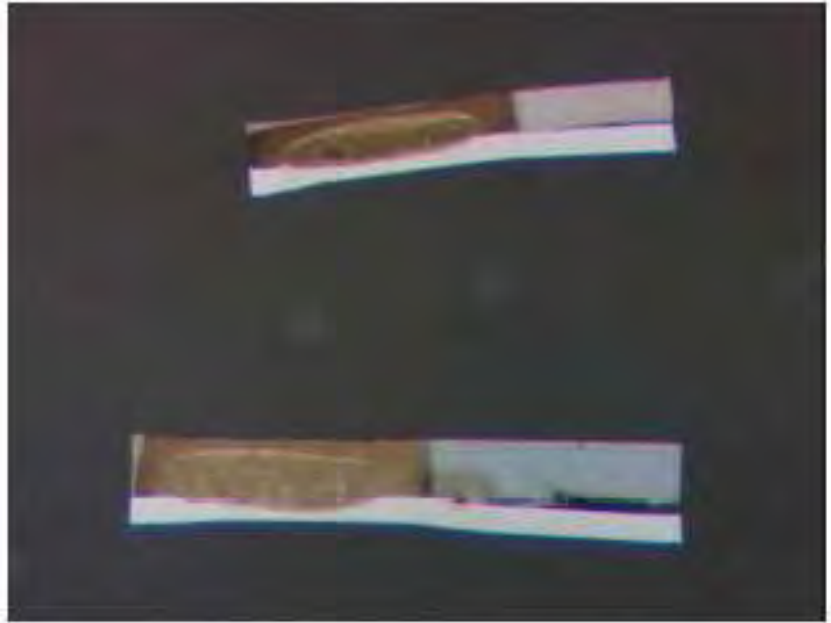




*Micrographic assessment  
Welding task 3  
Rocker panel*

*Spot weld for Civic top,  
CVR bottom*

*Finding:  
little blowhole, partly  
cracks*



*Micrographic assessment  
Welding task 4  
Frame side member*

*Spot weld for Civic top,  
CVR bottom*

*Finding:  
Pores, blowhole, cracks*





### 3.6.6.1 Assessment of the micrographic test specimens

The micrographic test specimens are being finally assessed by Honda, when any defects will be graded as being unacceptable or acceptable.

The grading basis is as follows:

Micrographic test specimen OK:	+
Micrographic test specimen imperfect but acceptable:	0
Micrographic test specimen unacceptable:	-

	Civic	CRV
Welding task 1, A-pillar	0	0
Grading		
Welding task 2, B-pillar	+	+
Grading		
Welding task 3, rocker panel	0	0
Grading		
Welding task 4, frame side member	-	0
Grading		

### 3.6.7 Overall assessment

OK



Aufgabentyp

# Werkzeug- und Gerätetest Ford Test von Widerstandspunktschweißgeräten

*Durchführung, Bericht:* Dipl.-Ing. Bernd Schmidt  
Leiter Versuch und Entwicklung

*Durchführung der  
praktischen Arbeiten:* Personal aus dem Bereich Karosserie

*Auftragnehmer und  
Herausgeber:* KTD GmbH  
Rudolf Diesel Straße 8  
75365 Calw

*Telefon* 07051/969440  
*Telefax* 07051/969470



## Inhalt

Werkzeug- und Gerätetest	1
Ford	1
Test von Widerstandspunktschweißgeräten	1
1 Lastenheft	3
1.1 Einführung	3
1.2 Schweißaufgaben	4
1.3 Ablauf der Schweißaufgaben:	5
1.4 Auswertung der Schweißaufgaben:	5
1.5 Beurteilung des Handlings der Maschine	6
1.6 Herstellererklärung	8
1.7 Technische Kenndaten der Schweißmaschine	9
1.8 Ford Werkstoffe	10
1.8.1 Ford Schweißaufgabe 1:	10
1.8.2 Ford Schweißaufgabe 2:	10
1.8.3 Ford Schweißaufgabe 3:	11
1.8.4 Ford Schweißaufgabe 4:	11
1.9 Ablauf der Schweißaufgaben	12
1.10 Bewertung der Schweißaufgaben	12
2 Gyspot Inverter 125 L	13
2.1 Technische Kenndaten der Schweißmaschine	15
2.2 Beurteilung des Handlings der Maschine	16
2.3 Zugänglichkeitsüberprüfung am Fahrzeug	18
2.3.1 Einschweißen eines Heckabschlussbleches	18
2.3.2 Einschweißen eines Hinterkotflügels	18
2.3.3 Einschweißen der B-Säule und seitlicher Längsträger	19
2.3.4 Einschweißen eines Dachrahmens.	19
2.4 Abrollproben	20
2.4.1 Zusammenfassung Abrollproben	20
2.4.2 Gesamtpunktzahl	24
2.5 Schliffproben	24
2.5.1 Materialdicke nach dem Schweißen	24
2.5.2 Schweißaufgabe 1	24
2.5.3 Schweißaufgabe 2	26
2.5.4 Schweißaufgabe 3	27
2.5.5 Schweißaufgabe 4	29
2.5.6 Bewertung der Schliffproben	31
2.5.7 Zusammenfassung der Bewertung der Schliffproben	31
2.6 Zugversuch	31
2.7 Bewertung Zugversuch	31
2.8 Gesamtbewertung	31



# 1 Lastenheft

## 1.1 Einführung

In der Auswertung der nachfolgend beschriebenen Freigabeproofung werden für die Schweißmaschine Kennzahlen in den Bereichen Schweißleistung und Standfestigkeit vergeben. Auf Basis dieser Kennzahl kann die generelle Ausführbarkeit der Schweißaufgabe bewertet werden. Außerdem können Freigabeinstitutionen über Mindestpunktzahlen sehr einfache Kriterien für eine Freigabe formulieren. Im Mittelpunkt der Prüfung stehen 3 Schweißaufgaben, die im vorgegebenen Zyklus zu schweißen sind. Hierbei werden die Standfestigkeit und die Schweißleistung für verschiedene Bedingungen festgestellt.

Als weiteres Qualitätskriterium ist für eine Schweißaufgabe ein Mikroschliff zu erstellen. Die Erstellung und Bewertung des Schliffes kann durch ein unabhängiges Prüflabor bzw. durch die Freigabeinstitution erfolgen. Die Bewertung erfolgt anhand eines Prüfberichts ohne Kennzahl.

Die Freigabeproofung wird vervollständigt durch eine schriftliche Beschreibung der wesentlichen Maschineneigenschaften durch die Prüfgesellschaft und einem Praxistest in einer Ford-Werkstatt. Als Hilfestellung dient hierzu der Fragenkatalog im Kapitel 1.5 Beurteilung des Handlings der Maschine. Die technischen Kenndaten der Schweißmaschine sind einzutragen.

*Am Freigabeproofungsprozess sind folgende Parteien beteiligt:*

- Freigabeinstitution, das Unternehmen für das die Freigabe der Schweißmaschine erfolgen soll (Ford Werke GmbH).
- Evtl. eine Prüfgesellschaft, das Labor, welches die Prüfung im Auftrag der Freigabeinstitution durchführt.
- Maschinenhersteller, das Unternehmen, welches die zu prüfende Maschine herstellt bzw. importiert.

Werden Schweißmaschinen untereinander verglichen so darf dies nur geschehen wenn die Ausgangsbedingungen im Test, d. h. gleicher Netzanschluß und Druckluftversorgungssystem etc., identisch sind. Die Testergebnisse werden nicht allgemein veröffentlicht. Freigabeinstitution und Prüfgesellschaft behandeln die Ergebnisse vertraulich. Die Maschinenhersteller erhalten nur die Resultate für ihre Maschinen. Vor Beginn der Prüfung hat der Maschinenhersteller schriftlich zu versichern, dass die vorgestellte Maschine hinsichtlich:

- Leistungsparameter
- Ausstattungsgrad und
- Begleitpapieren (insbesondere Bedienungsanleitung)

den Serienmaschinen entspricht und alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt, siehe Die Maschine, die zur Abnahme vorgestellt wird, ist über Typ, Artikel- und Identifikationsnummer eindeutig im Protokoll zu identifizieren.



*Allgemeine Bedingungen  
der Schweißaufgaben:*

## 1.2 Schweißaufgaben

- Die Schweißaufgaben werden von den Ford Werken GmbH definiert. Dabei sind insbesondere festzulegen:
- 2-Blech- oder 3-Blechverbindung
- Werkstoff, Beschichtung und Dicke der Bleche
- Festlegungen von Schweißpaste
- Ausladung der Schweißelektroden
- etc.

Bei Möglichkeit ist immer die Freigabeprüfung der Widerstandsschweißmaschine durch einen realen Test an einer Karosserie vorzuziehen. Nur durch einen praxisnahen Versuch können Unzulänglichkeiten wie schlechte Passungen, schwierige Zugänglichkeit, Handling etc. miterfasst werden. Sinnvollerweise sollte die Freigabeprüfung in einer Autoreparaturwerkstatt mit dem dort vorliegenden Strom- und Druckluftversorgungsnetz stattfinden. Steht keine Karosserie für die Schweißaufgabe zur Verfügung, so ist die Schweißaufgabe anhand eines Laborversuchs abzusichern. Das Handling der Maschine ist an einer Karosserie zu erproben.

Der Laborversuch kann mit Probeblechen erfolgen. Der Ablauf sowie die Auswertung erfolgt prinzipiell gleich.

Das Material wird von der Freigabeinstitution gestellt.

*Geschweißt werden:*

Probebleche (Laborversuch) die zur Auswertung der Punktschweißung genutzt werden. Hier sind jeweils 30 Punkte pro Blechverbindung zu schweißen.

*Vorraussetzungen:*

- Mindestabstände (entsprechend DIN 50124) und die Randabstände (entsprechend DVS 2902) für die Punkte auf den Probeblechen sind einzuhalten.
- Die Maschineneinstellung/Schweißparameter sind lt. Angaben des Maschinenherstellers für die jeweilige Schweißaufgabe zu wählen.
- Wenn vom Hersteller keine Angaben gemacht werden, ist der Luftdruck auf 6 bar einzustellen und Kappen der Form A, nach DIN ISO 5821, einzusetzen.

Für eine bessere Vergleichbarkeit, ist immer der Anschluss an die gleiche Netzimpedanz notwendig. Die Art des Netzanschlusses legt die Prüfgesellschaft fest.



### **1.3 Ablauf der Schweißaufgaben:**

Alle Vorbereitungen der Bleche, insbesondere Reinigen und Aufbringen von Schweißpaste haben vor Beginn der Prüfung entsprechend der Reparaturanleitung zu erfolgen, damit die vorgegebenen Pausen nicht überschritten werden.

Vor Beginn der Prüfung kann das Schweißgerät durch den Maschinenhersteller abgeglichen werden. Dazu steht ein Zeitraum von maximal 30 Minuten zur Verfügung. 5 Minuten nach dieser Abgleichphase muss mit der Schweißaufgabe 1 begonnen werden.

D. h. thermische Einflüsse in der Abgleichphase können sich auf die Prüfung auswirken.

- Die Reinigung der Bleche erfolgt durch Abwischen mit einem Papiertuch.
- Innerhalb jeder der drei Schweißaufgaben werden jeweils 10 Schweißpunkte zu 3 Serien geschweißt.
- Die Pausen, die unbedingt einzuhalten sind(!), betragen zwischen:
- den Serien 120 Sekunden und
- den Schweißaufgaben 300 Sekunden.
- Innerhalb einer Serie sind die Punkte kontinuierlich zu schweißen (mit einer Pause von ca. 3 Sekunden)
- Vor jeder Schweißaufgabe sind die Elektrodenanpresskräfte zu messen.
- Abschaltzeiten, die die Maschine selbstständig vornimmt, werden bei jeder Serie registriert.
- Von jedem Schweißpunkt sind Schweißstrom und -zeit zu messen.
- Die Schweißzeit ergibt sich dabei vom Beginn bis zum Ende des Stromflusses in der Schweißphase.
- Der Schweißstrom ist der Mittelwert, den das Messgerät registriert über die gesamte Schweißzeit. Anstiegs- und Abfallrampen werden berücksichtigt.
- Bei pulsartigen Schweißströmen, ist die Schweißzeit die Summe der Schweißzeiten aller Pulse, einschließlich der dazwischen liegenden Pausen. Der Schweißstrom ist der Mittelwert eines oder aller Pulse.

### **1.4 Auswertung der Schweißaufgaben:**

- Wird eine Schweißaufgabe mit Parametern durchgeführt, die nicht aus den Begleitpapieren abgeleitet werden können, so führt das zu Minuspunkten. (Kann durch die Abgleicharbeiten vor Beginn der Prüfung entstehen.)
- Die Schweißverbindungen der Auswertbleche werden mittels Meißel-Schäl oder Abrollversuch (nach DVS 2916) bewertet. Bei 3-Blechverbindungen mit unterschiedlichen Blechdicken sind die Punkte beider Verbindungen auszuwerten und es ist mit der dünneren Verbindung zu beginnen.
- Die Punkte werden mit Prüflupe auf der Basis der EN ISO 14329 ausgemessen.
- Die von der Maschine verursachten Pausenzeiten werden bewertet.



### 1.5 Beurteilung des Handlings der Maschine

Da nicht alle Eigenschaften einer mobilen Widerstandsschweißmaschine über objektiv messbare Größen bewertet werden kann wird dem Prüfer bzw. der zu prüfenden Gesellschaft ein Fragenkatalog zur Hand gegeben. Der Fragenkatalog dient als Hilfsmittel zur subjektiven Bewertung der Eigenschaften der Maschine.

<i>Parameter</i>	1	Werden die Schweißparameter im Standardmodus (Hauptbetriebsart der Maschine, die sich nach dem Einschalten einstellt) über Angaben zur Schweißaufgabe (offensichtliche Kriterien, z. B. Blechdicke) eingestellt?
	2	Können Sonderbedingungen, z.B. „Materialbeschichtungen“ (z. B. verzinkt), „mehrlagige Schweißungen“ (z. B. 3-Blechverbindung) und „höherfeste Stähle“ direkt über die Bedienung eingestellt werden?
	3	Lassen sich die Schweißparameter Strom und Zeit direkt einstellen?
	4	Können Schweißparameter als individuelle Programme gespeichert und wieder abgerufen werden?
	5	Erlaubt die Steuerung die Arbeit mit Programmen/Parametern? (Dabei muss eine deutliche Kennzeichnung des Lieferanten der Parameter möglich sein!)
	6	Gibt es Hinweise zur Elektrodenkrafteinstellung direkt an der Maschine oder in der Bedienungsanweisung?
	7	Wie hoch ist die max. Elektrodenkraft?
<i>Schweißen</i>	1	Wird ein Schweißen mit unzureichender Netzenergie verhindert bzw. abgebrochen?
	2	Ist die Leistung für auszuführende Schweißaufgaben ausreichend bzw. sind noch Leistungsreserven vorhanden?
	3	Hat die Auslösertaste für den Schweißprozess einen spürbaren Ein-/Ausschaltzeitpunkt?
	4	Ergibt sich aus den Schweißströmen eine negative Tendenz?
	5	Ergab sich bei der Auswertung der Punktdurchmesser der Schweißaufgaben eine negative Tendenz, d.h. abnehmende Punktdurchmesser über eine Versuchsreihe?
	6	Besitzt die Maschine eine wirkungsvolle Schweißstromregelung?
	7	Datenspeicherung und Datenverarbeitung
	8	Werden Daten von Schweißungen in der Maschine gespeichert und ggf. maschinell ausgewertet?



<i>Werkzeug</i>	1	Wie ist die Handhabung der Schweißzange, als wesentliches Werkzeug, einzuschätzen? (Erreichbarkeit von Schweißstellen und Kraftanstrengungen bzw. Ermüdung beim Schweißen; sind wirkungsvolle Hilfen für das Reduzieren des Handhabungsgewichts vorhanden, ohne die Arbeitsfreiheit wesentlich zu behindern)? - Ausprobieren an 4 typischen aber nicht trivialen Karosserieteilen, an einem Fahrzeug, dass durch die Prüfgesellschaft festgelegt wird:
	2	Fall 1: Einschweißen eines Heckabschlussbleches
	3	Fall 2: Einschweißen eines Hinterkotflügels
	4	Fall 4: Einschweißen eines Dachrahmens.
	5	Wie groß ist das Gewicht der Zange?
	6	Können äußere Kabel und/oder Schläuche die Arbeit mit der Zange behindern?
 <i>Elektroden</i>	 1	 Ist die verdrehsichere und feste Aufnahme der Elektroden in der Zange gewährleistet?
	2	Können die Elektrodenkappen gewechselt werden?
	3	Haben die Elektrodenkappen eine (direkte oder indirekte) Wasserkühlung?



**1.6 Herstellererklärung**

Der Hersteller

Firmenname: .....  
.....

Anschrift: .....  
.....

versichert, dass die vorgestellte Maschine

Typ: .....

Art.-Nr.: .....

Ident.-Nr.: .....

hinsichtlich:  
ihrer Leistungsparameter, insbesondere in Bezug auf die technischen  
Kennwerte.  
dem vorgestellten Ausstattungsgrad, bezogen auf die zu prüfenden Werkzeuge  
und Begleitpapieren (insbesondere Bedienungsanleitung) den Serienmaschinen  
entspricht. Alle gesetzlichen Vorgaben an die Maschine sind erfüllt.  
Dem Unterzeichner ist bewusst, dass eine erteilte Freigabe nicht für Maschinen  
gilt, die von der vorgestellten Mustermaschine abweichen, wenn diese  
Abweichungen zu anderen Testergebnissen führen würden.

....., den .....

Unterschrift .....



### 1.7 Technische Kenndaten der Schweißmaschine

Gegenüberstellung der technischen Daten	Art. Nr.
Daten / Data's	Ident. Nr.
Frequenz Schweißtrafo/Eingang	
Schweißstrom	
Schweißleistung max. (rms) / 380 V	
Netzanschluss-Leistung	
Thermo-Überlastungs-Schutz	
Netz-Absicherung 380-415 V 210-230 V	
Netzkabel 8 m	
Wasserkühlung	
Abmessungen (HxBxT)	
Gewicht	
<b>Punktzange</b>	
Elektrodenkraft 120 mm/8 bar	
Elektroden-Ø	
Schweißkabel-Ø	
Schweißkabel-Länge	
Gewicht	
<b>Stoßpunkt pistole</b>	
Schweißkabel-Länge	
Massekabel-Länge	
Schweißkabel-Ø	
Elektrodensatz 120 mm	
<b>Zubehör</b>	
Transportwagen	
Balancer Schweißkabel	
Schnellausbeulhammer	
Set mit Bolzen, Kohleelektrode Kontaktstücke, Auszieh-Bleche	
<b>Wasserkühl-Einheit</b>	
Netzanschluß-Spannung	
Netzabsicherung	
Kühleinheit mit Wasser-Rückkühlung	
Kühlfüssigkeit	
Basis Kühltemperatur	
Schweißkabel Wasserkühlung	
Elektrodenarme Wasserkühlung	
Elektrodenkappen Wasserkühlung	
<b>Stoßpunkter - Funktionen</b>	
Schweißen unbeschichteter Bleche	
Schweißen verzinkter Bleche	
Zangen-Impulsschweißen	
Airpülleranschluß	
Ausbeulen mit Anschweißblechen	
Anschweißen von T-Stiften	
Anschweißen von Tannenbaum-Bolzen	
Anschweißen von Gewindemuttern	
Anschweißen von Gewinde-Stiften	
Anschweißen von Wellendraht	
Blecheinziehen mit Kohleelektrode	



## 1.8 Ford Werkstoffe

### 1.8.1 Ford Schweißaufgabe 1:

Abmessungen d. Bleche:

<b>Blech 1:</b>	
Werkstoff 1:	HCT600X (DP600)
Dicke:	2,0 mm
Beschichtung 1:	50G50G HD (Z100)
<b>Blech 2:</b>	
Werkstoff 2:	HCT600X (DP600)
Dicke 2:	2,0 mm
Beschichtung 2:	50G50G HD (Z100)
Elektrodenarme:	Standard
Ausladung der Elektroden:	120 mm
Anpressdruck:	Minimum 350 daN
Absicherung	50 A träge

### 1.8.2 Ford Schweißaufgabe 2:

Abmessungen d. Bleche:

<b>Blech 1:</b>	
Werkstoff 1:	DX56 DZB
Dicke:	0,7 mm
Beschichtung 1:	50G50G HD (Z100)
<b>Blech 2:</b>	
Werkstoff 2:	HCT780X
Dicke 2:	1,5 mm
Beschichtung 2:	50G50G HD (Z100)
<b>Blech 3:</b>	
Werkstoff 3:	HCT600X (DP600)
Dicke 3:	2,0 mm
Beschichtung 3:	50G50G HD (Z100)
Elektrodenarme:	Standard
Ausladung der Elektroden:	120 mm
Anpressdruck:	Minimum 350 daN
Absicherung	50 A träge



### 1.8.3 Ford Schweißaufgabe 3:

Abmessungen der Bleche:

#### Blech 1:

Werkstoff 1:	DX56 DZB
Dicke:	0,7 mm
Beschichtung 1:	50G50G HD (Z100)

#### Blech 2:

Werkstoff 2:	Usibor 1500 P
Dicke 2:	2,0 mm
Beschichtung 2:	AlSi feueraluminiert

#### Blech 3:

Werkstoff 3:	H280LA (ZStE300)
Dicke 3:	0,8 mm
Beschichtung 3:	50G50G HD (Z100)

Elektrodenarme:	Standard
Ausladung der Elektroden:	120 mm
Anpressdruck:	Minimum 350 daN
Absicherung	50 A träge

### 1.8.4 Ford Schweißaufgabe 4:

Abmessungen der Bleche:

#### Blech 1:

Werkstoff 1:	DX56 DZB
Dicke:	0,7 mm
Beschichtung 1:	50G50G HD (Z100)

#### Blech 2:

Werkstoff 3:	HCT600X (DP600)
Dicke 3:	2,0 mm
Beschichtung 3:	50G50G HD (Z100)

Elektrodenarme:	Standard
Ausladung der Elektroden:	120 mm
Anpressdruck:	Minimum 350 daN
Absicherung	50 A träge



### 1.9 Ablauf der Schweißaufgaben

Nachfolgend ist der Standardablauf einer Schweißaufgabe dargestellt. Der Ablauf wiederholt sich bei jeder der 4 Ford Schweißaufgaben.

Während jeder Schweißaufgabe sind:

Schweißstrom und -zeit für jeden Punkt aufzuzeichnen sowie die Länge der Abschaltpausen (durch die Maschine verursacht) zu messen

Vor Beginn der Schweißaufgabe ist die Elektrodenanpresskraft zu bestimmen.

	Zwischen den Schweißpunkten ist kontinuierlich zu schweißen	
Punkt-Nr.		
1.0 - 1.9	Probleblech	
	nach der Serie 120 s Pause	Punkte werden später ausgewertet
2.0 - 2.9	Probleblech	
	nach der Serie 120 s Pause	Punkte werden später ausgewertet
3.0 - 3.9	Probleblech	
	nach der Serie 120 s Pause	Punkte werden später ausgewertet
4.0 - 4.9	Probleblech	
	nach der Serie 120 s Pause	Punkte werden später ausgewertet

### 1.10 Bewertung der Schweißaufgaben

Die Bewertungsschwerpunkte der Schweißaufgaben werden in dieser Übersicht dargestellt und die Kriterien beschrieben.

Prüfungspkt.	Schwerpunkt	Bewertungsmaßstab
alle SchwAufg.	Auswertung der Punktgrößen	$\text{Punkt-}\varnothing > 4 \times \sqrt{t}$ je 10 Pkt. Bei 4 Schweißaufgaben je 30 Schweißungen können max. 1200 Pkte. Erreicht werden
alle SchwAufg.	Die Schweißparameter ergeben sich nicht aus den Maschinenunterlagen bzw. Bedienung oder stehen zu diesen im Widerspruch.	nein 0 Pkt. ja (ist so) -25 Pkt. Max. -100 Punkte Abzug bei Nichterfüllung bei allen 4 Schweißaufgaben
alle SchwAufg.	Maschine unterbricht die Abarbeitung der Schweißaufgabe (Sicherheitsabschaltung)	pro 30 s Pause -5 Pkt.
alle SchwAufg.	Maschine unterbricht die Abarbeitung der Schweißaufgabe (Sicherheit schmilzt)	pro Sicherung -5 Pkt.
<b>Ford Ingesamt mögliche Punkte 1200</b>		

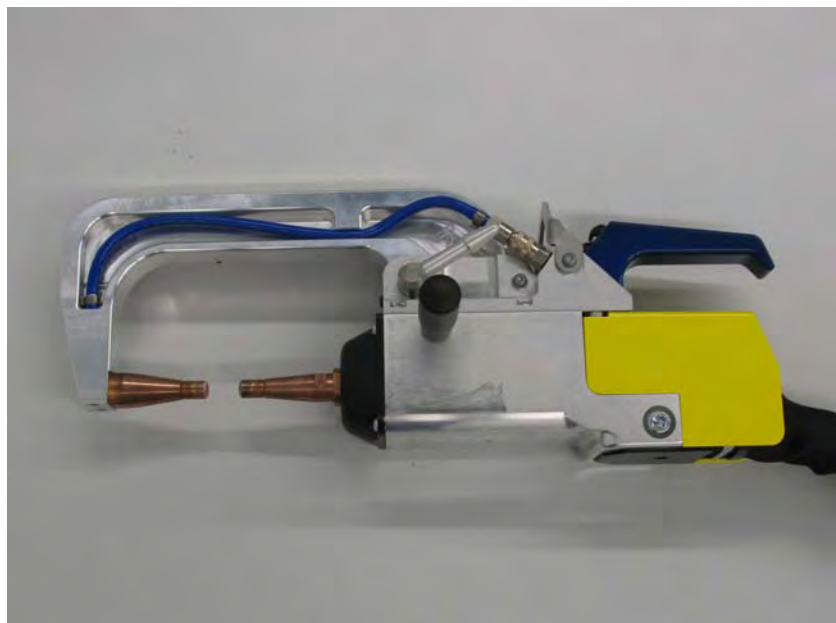


## 2 Gyspot Inverter 125 L

*GYSPOT Inverter 125  
C  
Gys  
Schweißmaschine*



*Kabelzange ausgeführt als  
C-Zange*





Bedienfeld  
Und Weldtester der Gys  
Schweißmaschine



Typenschild





## 2.1 Technische Kenndaten der Schweißmaschine

Gegenüberstellung der technischen Daten	Art. Nr. 019201
Daten / Data's	Ident. Nr. 061106135
Software Nr.	VO 17
Frequenz Schweißtrafo/Eingang	1000 Hz
Schweißstrom	12 KA
Schweißleistung max. (rms) / 380 V	120 KA
Netzanschluss-Leistung	
Thermo-Überlastungs-Schutz	Ja
Netz-Absicherung 380-415 V 210-230 V	32 A / 50 A
Netzkabel 8 m	Ja
Wasserkühlung	Ja 30 Liter
Abmessungen (HxBxT)	2050x800x650 mm
Gewicht	140 kg
<b>Punktzange</b>	
Elektrodenkraft 120 mm/8 bar	550 daN
Elektroden-Ø	13 mm
Schweißkabel-Ø	180 mm <sup>2</sup>
Schweißkabel-Länge	2,5 m
Gewicht	5,6 kg
<b>Stoßpunkt pistole</b>	
Schweißkabel-Länge	3 m
Massekabel-Länge	2 m
Schweißkabel-Ø	150 mm <sup>2</sup>
Elektrodenatz 120 mm	100 mm
<b>Zubehör</b>	
Transportwagen	Ja
Balancer Schweißkabel	Ja
Schnellausbeulhammer	Ja
Set mit Bolzen, Kohleelektrode Kontaktstücke, Auszieh-Bleche	Ja
<b>Wasserkühl-Einheit</b>	
Netzanschluß-Spannung	Ja
Netzabsicherung	Ja
Kühleinheit mit Wasser-Rückkühlung	Ja
Kühlfüssigkeit	30 Liter
Basis Kühltemperatur	Raumtemperatur
Schweißkabel Wasserkühlung	Ja
Elektrodenarme Wasserkühlung	Ja
Elektrodenkappen Wasserkühlung	Nein
<b>Stoßpunkter - Funktionen</b>	
Schweißen unbeschichteter Bleche	Ja
Schweißen verzinkter Bleche	Ja
Zangen-Impulsschweißen	Nein
Airpulleranschluß	Nein
Ausbeulen mit Anschweißblechen	Ja
Anschweißen von T-Stiften	Ja
Anschweißen von Tannenbaum-Bolzen	Ja
Anschweißen von Gewindemuttern	Ja
Anschweißen von Gewinde-Stiften	Ja
Anschweißen von Wellendraht	Ja
Blecheinziehen mit Kohleelektrode	Ja



## 2.2 Beurteilung des Handlings der Maschine

Da nicht alle Eigenschaften einer mobilen Widerstandsschweißmaschine über objektiv messbare Größen bewertet werden kann wird dem Prüfer bzw. der zu prüfenden Gesellschaft ein Fragenkatalog zur Hand gegeben. Der Fragenkatalog dient als Hilfsmittel zur subjektiven Bewertung der Eigenschaften der Maschine.

### Parameter

1. Werden die Schweißparameter im Standardmodus (Hauptbetriebsart der Maschine, die sich nach dem Einschalten einstellt) über Angaben zur Schweißaufgabe (offensichtliche Kriterien, z. B. Blechdicke) eingestellt?
  - Ja
2. Können Sonderbedingungen, z.B. „Materialbeschichtungen“ (z. B. verzinkt), „mehrlagige Schweißungen“ (z. B. 3-Blechverbindung) und „höherfeste Stähle“ direkt über die Bedienung eingestellt werden?
  - Ja
3. Lassen sich die Schweißparameter Strom und Zeit direkt einstellen?
  - nur Zeit einstellbar
4. Können Schweißparameter als individuelle Programme gespeichert und wieder abgerufen werden?
  - Ja
5. Erlaubt die Steuerung die Arbeit mit Programmen/Parametern? (Dabei muss eine deutliche Kennzeichnung des Lieferanten der Parameter möglich sein!)
  - Nein
6. Gibt es Hinweise zur Elektrodenkräfteeinstellung direkt an der Maschine oder in der Bedienungsanweisung?
  - Nein
7. Wie hoch ist die max. Elektrodenkraft?
  - Über 350 daN

### Schweißen

1. Wird ein Schweißen mit unzureichender Netzenergie verhindert bzw. abgebrochen?
  - Das Gerät kam in unserem Test nicht an diesen Punkt. Im normalen Werkstattbetrieb wird dies nicht erreicht
2. Ist die Leistung für auszuführende Schweißaufgaben ausreichend bzw. sind noch Leistungsreserven vorhanden?
  - Die Leistungsreserven sind ausreichend
3. Hat die Auslösertaste für den Schweißprozess einen spürbaren Ein-/Ausschaltpunkt?
  - Spürbarer Ein-/ Ausschaltpunkt vorhanden
4. Ergibt sich aus den Schweißströmen eine negative Tendenz?
  - Keine negative Tendenz bei den Schweißströmen erkennbar
5. Ergab sich bei der Auswertung der Punktdurchmesser der Schweißaufgaben eine negative Tendenz, d.h. abnehmende Punktdurchmesser über eine Versuchsreihe?
  - Konstante Punktdurchmesser bei den Versuchsreihen
6. Besitzt die Maschine eine wirkungsvolle Schweißstromregelung?
  - Eine wirkungsvolle Schweißstromregelung ist vorhanden
7. Datenspeicherung und Datenverarbeitung
  - Eine Datenspeicherung ist nicht möglich
8. Werden Daten von Schweißungen in der Maschine gespeichert und ggf. maschinell ausgewertet?
  - Schweißdaten werden in der Maschine nicht gespeichert

*Werkzeug*

1. Wie ist die Handhabung der Schweißzange, als wesentliches Werkzeug, einzuschätzen? (Erreichbarkeit von Schweißstellen und Kraftanstrengungen bzw. Ermüdung beim Schweißen; sind wirkungsvolle Hilfen für das Reduzieren des Handhabungsgewichts vorhanden, ohne die Arbeitsfreiheit wesentlich zu behindern)? - Ausprobieren an 4 typischen aber nicht trivialen Karosserieteilen, an einem Fahrzeug, dass durch die Prüfgesellschaft festgelegt wird:
  - Gewichtsreduzierung der Kabelzange durch Balancer vorhanden
2. Fall 1: Einschweißen eines Heckabschlussbleches
  - Das Einschweißen eines Heckabschlussblech am Ford C- Max ist möglich
3. Fall 2: Einschweißen eines Hinterkotflügels
  - Das Einschweißen eines Hinterkotflügels am Ford C- Max ist möglich
4. Fall 3: Einschweißen der B-Säule und seitlicher Längsträger
  - Das Einschweißen der B-Säule und des seitlicher Längsträger am Ford C- Max ist möglich
5. Fall 4: Einschweißen eines Dachrahmens.
  - Das Einschweißen eines Dachrahmens am Ford C- Max ist generell möglich. Eventuell ist ein Umbauen der Schweißzange erforderlich
6. Wie groß ist das Gewicht der Zange?
  - Das Gewicht der Zange mit Kabel beträgt 13 kg
7. Können äußere Kabel und/oder Schläuche die Arbeit mit der Zange behindern?
  - Keine Behinderung bei der Arbeit durch Kabel/ Schläuche

*Elektroden*

1. Ist die verdrehsichere und feste Aufnahme der Elektroden in der Zange gewährleistet?
  - Verdrehsichere Aufnahme ist gewährleistet
2. Können die Elektrodenkappen gewechselt werden?
  - Die Kappen können gewechselt werden
3. Haben die Elektrodenkappen eine (direkte oder indirekte) Wasserkühlung?
  - Die Elektrodenkappen besitzen eine indirekte Wasserkühlung

*Stromquelle*

- 400 V, drei Phasen, Absicherung 50 Ampere

*Zange*

- Kabelzange ausgeführt als C-Zange.
- Das Handling der Kabelzange wird durch den mitgelieferten Balancer erleichtert.
- Äußere Kabel und/oder Schläuche können die Arbeit mit der Zange nicht behindern.

*Elektroden*

- Die verdrehsichere und feste Aufnahme der Elektroden in der Zange ist gewährleistet?
- Die Elektrodenkappen können gewechselt werden?
- Die Elektrodenkappen haben eine indirekte Wasserkühlung?

## 2.3 Zugänglichkeitsüberprüfung am Fahrzeug

### 2.3.1 Einschweißen eines Heckabschlussbleches

*Für diesen Bereich des Heckbleches sind passende Elektrodenarme vorhanden*



### 2.3.2 Einschweißen eines Hinterkotflügels

*Für diesen Bereich des Hinterkotflügels sind passende Elektrodenarme vorhanden*





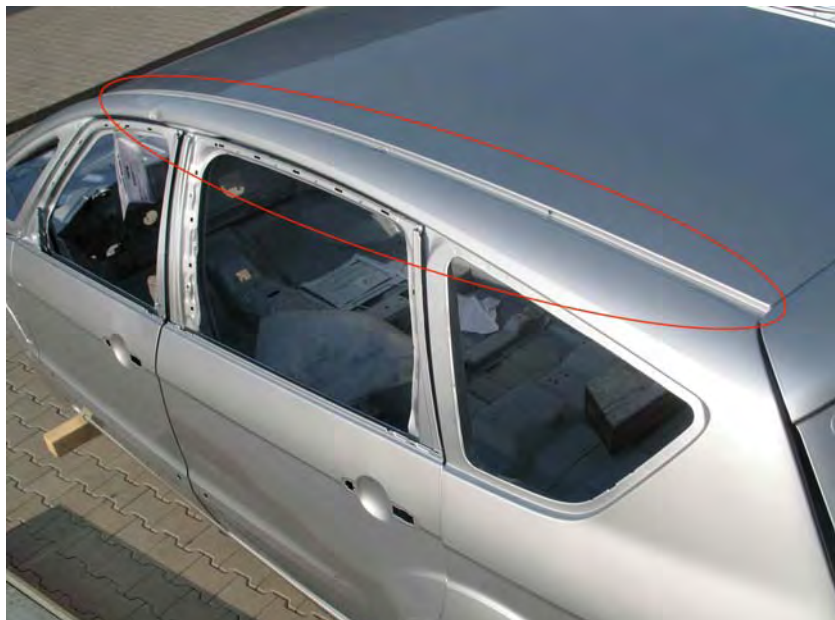
### 2.3.3 Einschweißen der B-Säule und seitlicher Längsträger

*Für diesen Bereich der B-Säule und des seitlichen Längsträgers sind passende Elektrodenarme vorhanden*



### 2.3.4 Einschweißen eines Dachrahmens.

*Für den Bereich des Dachrahmens sind passende Elektrodenarme vorhanden*





2008



## 2.4 Abrollproben

### 2.4.1 Zusammenfassung Abrollproben

Schweißaufgabe 1

Befund: i.O.

Nr.	Punkt 1	Punkt 1	Mittelwert
	DP600	DP600	
	2,0 mm	2,0 mm	<b>6,0</b>
1	9,7	7,9	<b>8,80</b>
2	7,3	7,2	<b>7,25</b>
3	8,5	7,8	<b>8,15</b>
4	7,8	7,5	<b>7,65</b>
5	10	10,1	<b>10,05</b>
6	7,6	7,3	<b>7,45</b>
7	8	8	<b>8,00</b>
8	8,2	8	<b>8,10</b>
9	8,3	8,2	<b>8,25</b>
10	Schliffprobe		
11	7,2	7,8	<b>7,50</b>
12	7,6	7,8	<b>7,70</b>
13	7,7	7,3	<b>7,50</b>
14	8,1	7,9	<b>8,00</b>
15	7,3	7,7	<b>7,50</b>
16	7,4	7,5	<b>7,45</b>
17	7,8	8	<b>7,90</b>
18	8,8	7,6	<b>8,20</b>
19	8	7,9	<b>7,95</b>
20	Schliffprobe		
21	8,7	8,7	<b>8,70</b>
22	7,9	7,8	<b>7,85</b>
23	8,7	8,6	<b>8,65</b>
24	8,9	8,9	<b>8,90</b>
25	9,8	9,7	<b>9,75</b>
26	7,9	7,2	<b>7,55</b>
27	8,7	8,2	<b>8,45</b>
28	7,8	7,8	<b>7,80</b>
29	8	8	<b>8,00</b>
30	9,6	9,4	<b>9,50</b>

Einstellung  
Ergebnis

2,0 mm; 350 daN; 10000 A; 580 ms  
300 Punkte



2008



## Schweißaufgabe 2

Befund: i.O.

Nr.	Punkt 1	Punkt 1	Mittelwert	Punkt 2	Punkt 2	Mittelwert
	DX56 DZB	HCT780X		HCT780X	DP600	
	0,7 mm	1,5 mm	<b>3,5</b>	1,5 mm	2 mm	<b>5,00</b>
1	6,2	6,3	<b>6,25</b>	7,6	7,7	<b>7,65</b>
2	5,6	6,0	<b>5,80</b>	6,2	6,7	<b>6,45</b>
3	6,5	6,9	<b>6,70</b>	7,6	8,0	<b>7,80</b>
4	7,7	6,4	<b>7,05</b>	7,7	7,4	<b>7,55</b>
5	6,7	7,2	<b>6,95</b>	7,1	8,0	<b>7,55</b>
6	6,6	6,7	<b>6,65</b>	7,4	7,9	<b>7,65</b>
7	5,3	6,9	<b>6,10</b>	7,7	8,3	<b>8,00</b>
8	5,5	6,1	<b>5,80</b>	7,9	8,2	<b>8,05</b>
9	6,0	6,1	<b>6,05</b>	7,5	8,0	<b>7,75</b>
10	Schliffprobe					
11	6,5	6,9	<b>6,70</b>	7,6	7,9	<b>7,75</b>
12	6,7	7,0	<b>6,85</b>	7,8	8,1	<b>7,95</b>
13	6,0	6,6	<b>6,30</b>	7,8	8,3	<b>8,05</b>
14	6,3	5,9	<b>6,10</b>	8,1	7,7	<b>7,90</b>
15	6,6	7,1	<b>6,85</b>	8,5	8,7	<b>8,60</b>
16	6,0	5,8	<b>5,90</b>	5,8	6,0	<b>5,90</b>
17	5,8	6,0	<b>5,90</b>	8,0	8,0	<b>8,00</b>
18	5,9	6,4	<b>6,15</b>	8,2	8,2	<b>8,20</b>
19	7,1	5,9	<b>6,50</b>	8,2	8,2	<b>8,20</b>
20	Schliffprobe					
21	6,2	6,3	<b>6,25</b>	7,3	7,7	<b>7,50</b>
22	5,9	5,6	<b>5,75</b>	8,5	8,5	<b>8,50</b>
23	5,7	5,3	<b>5,50</b>	7,8	8,0	<b>7,90</b>
24	5,4	5,3	<b>5,35</b>	7,4	8,3	<b>7,85</b>
25	5,5	6,7	<b>6,10</b>	7,4	7,4	<b>7,40</b>
26	6,5	6,1	<b>6,30</b>	7,3	7,8	<b>7,55</b>
27	6,2	6,0	<b>6,10</b>	7,6	8,4	<b>8,00</b>
28	6,0	5,8	<b>5,90</b>	7,6	7,9	<b>7,75</b>
29	5,7	6,4	<b>6,05</b>	8,1	8,3	<b>8,20</b>
30	5,6	7,0	<b>6,30</b>	7,3	8,1	<b>7,70</b>

Einstellung  
Ergebnis

2,0 mm; 350 daN; 10000 A; 580 ms  
300 Punkte



## Schweißaufgabe 3

Befund: i.O.

Nr.	Punkt 1	Punkt 1	Mittelwert	Punkt 2	Punkt 2	Mittelwert
	DX56 DZB	Usibor 1500 P		Usibor 1500 P	H280LA	
	0,7 mm	2 mm	<b>3,5</b>	2 mm	0,8 mm	<b>4,0</b>
1	6,1	5,7	<b>5,90</b>	7,5	8,7	<b>8,10</b>
2	5,7	6,6	<b>6,15</b>	8,0	7,0	<b>7,50</b>
3	5,0	6,4	<b>5,70</b>	6,9	7,0	<b>6,95</b>
4	6,7	5,5	<b>6,10</b>	7,1	6,9	<b>7,00</b>
5	6,3	6,4	<b>6,35</b>	6,3	6,2	<b>6,25</b>
6	6,6	4,8	<b>5,70</b>	7,2	7,6	<b>7,40</b>
7	6,6	6,8	<b>6,70</b>	7,0	7,0	<b>7,00</b>
8	6,5	6,8	<b>6,65</b>	6,9	7,0	<b>6,95</b>
9	5,6	5,7	<b>5,65</b>	6,8	7,0	<b>6,90</b>
10	Schliffprobe					
11	7,0	6,8	<b>6,90</b>	7,8	7,5	<b>7,65</b>
12	6,6	7,2	<b>6,90</b>	6,4	6,3	<b>6,35</b>
13	6,7	7,4	<b>7,05</b>	6,3	6,7	<b>6,50</b>
14	6,7	7,0	<b>6,85</b>	6,4	6,5	<b>6,45</b>
15	5,7	6,4	<b>6,05</b>	6,5	6,5	<b>6,50</b>
16	6,0	6,4	<b>6,20</b>	6,4	6,5	<b>6,45</b>
17	6,3	6,8	<b>6,55</b>	6,7	6,5	<b>6,60</b>
18	5,8	6,0	<b>5,90</b>	7,1	6,5	<b>6,80</b>
19	6,2	6,1	<b>6,15</b>	6,8	7,0	<b>6,90</b>
20	Schliffprobe					
21	6,2	6,3	<b>6,25</b>	6,7	7,0	<b>6,85</b>
22	7,3	6,0	<b>6,65</b>	7,7	7,0	<b>7,35</b>
23	5,0	5,2	<b>5,10</b>	6,4	6,5	<b>6,45</b>
24	4,0	5,8	<b>4,90</b>	5,9	5,9	<b>5,90</b>
25	5,8	5,0	<b>5,40</b>	6,4	6,5	<b>6,45</b>
26	7,0	6,8	<b>6,90</b>	6,5	6,5	<b>6,50</b>
27	5,8	7,0	<b>6,40</b>	7,1	7,1	<b>7,10</b>
28	6,8	5,4	<b>6,10</b>	7,8	7,0	<b>7,40</b>
29	6,8	6,7	<b>6,75</b>	7,2	7,7	<b>7,45</b>
30	6,5	6,5	<b>6,50</b>	7,8	7,0	<b>7,40</b>

Einstellung  
Ergebnis1,8 mm; 350 daN; 9500 A; 550 ms  
300 Punkte



## Schweißaufgabe 4

Befund: i.O.

Nr.	Punkt 1	Punkt 1	Mittelwert
	DX56 DZB	DP600	
	0,7 mm	2 mm	3,5
1	5,2	6,2	5,70
2	4,5	5,1	4,80
3	4,9	5,3	5,10
4	5,4	5	5,20
5	5,6	4,7	5,15
6	5	4,7	4,85
7	5	5,6	5,30
8	6	5,8	5,90
9	5,8	5,2	5,50
10	Schliffprobe		
11	4,1	4	4,05
12	4,5	4,1	4,30
13	4,4	4,5	4,45
14	4,1	4,4	4,25
15	4,7	5	4,85
16	4,1	4,3	4,20
17	5	4,7	4,85
18	5,1	4,8	4,95
19	5	4,8	4,90
20	Schliffprobe		
21	4,9	4,8	4,85
22	4,9	5,3	5,10
23	5	4,9	4,95
24	4,7	4,5	4,60
25	5,5	5	5,25
26	4,6	4,4	4,50
27	5,2	4,8	5,00
28	5	4,7	4,85
29	4,6	5	4,80
30	4,8	5,2	5,00

Einstellung  
Ergebnis

1,2 mm; 300 daN; 8000 A; 400 ms  
300 Punkte



## 2.4.2 Gesamtpunktzahl

Schweißaufgabe	Blechkombinationen	Punkte Durchmesser	Abzug Abschaltung	Abzug Sicherung	Punkte Schweißaufgabe
Ford1	DP 600, 2,0 mm DP 600, 2,0 mm	300	0	0	300
Ford 2	DX56 DZB, 0,7 mm HCT780X, 1,5 mm DP600, 2,0 mm	300	0	0	300
Ford 3	DX56 DZB, 0,7 mm Usibor 1500 P, 2,0 mm H280 LA, 0,8 mm	300	0	0	300
Ford 4	DX56 DZB, 0,7 mm DP 600, 2,0 mm	300	0	0	300
Gesamt Ford		1200	0	0	1200

## 2.5 Schliffproben

### 2.5.1 Materialdicke nach dem Schweißen

Gys (G)	Nr. 10	Nr. 20
SA1	A	B
Gesamtblechdicke	4 mm	4 mm
<b>Punktstärke</b>	<b>3,8 mm</b>	<b>3,8 mm</b>
SA2	A	B
Gesamtblechdicke	4,2 mm	4,2 mm
<b>Punktstärke</b>	<b>4 mm</b>	<b>3,8 mm</b>
SA3	A	B
Gesamtblechdicke	3,5 mm	3,5 mm
<b>Punktstärke</b>	<b>3,2 mm</b>	<b>3,2 mm</b>
SA4	A	B
Gesamtblechdicke	2,7 mm	2,7 mm
<b>Punktstärke</b>	<b>2,4 mm</b>	<b>2,4 mm</b>

### 2.5.2 Schweißaufgabe 1



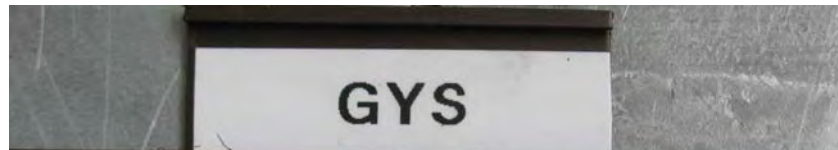
Schweißaufgabe 1  
DP 600; 2 mm  
DP 600; 2 mm



**SCHWEIßAUFGABE 1**



Schweißaufgabe 1  
DP 600; 2 mm  
DP 600; 2 mm



**SCHWEIßAUFGABE 1**

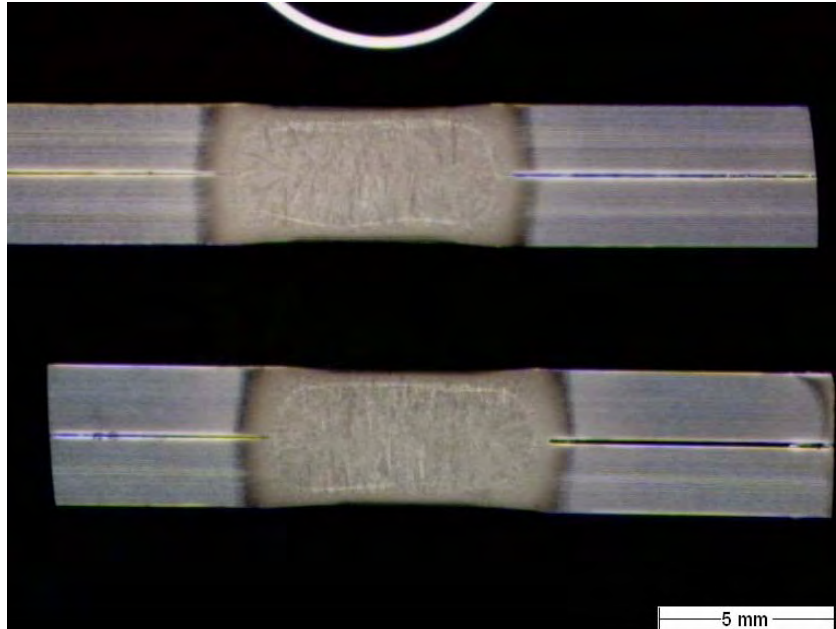




Schliffauswertung  
Schweißaufgabe 1

Schweißpunkt 10 (oben)  
Schweißpunkt 20 (unten)

Befund:  
ein Anriss, sonst i.O.



### 2.5.3 Schweißaufgabe 2

Schweißaufgabe 2  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
HCT 780 X; 1,5 mm  
DP 600; 2,0 mm





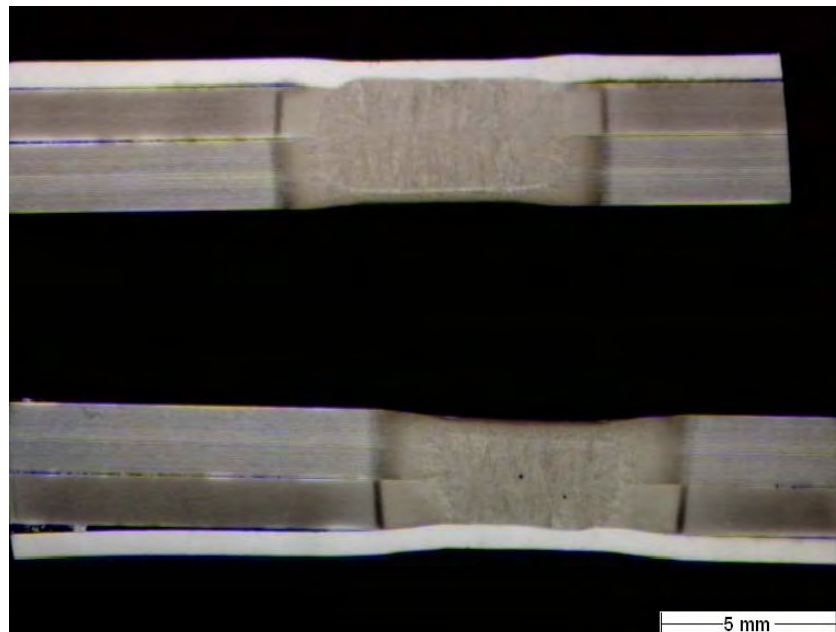
Schweißaufgabe 2  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
HCT 780 X; 1,5 mm  
DP 600; 2,0 mm



Schliffauswertung  
Schweißaufgabe 2

Schweißpunkt 10 (oben)  
Schweißpunkt 20 (unten)

Befund:  
Poren, Anrisse



### 2.5.4 Schweißaufgabe 3



Schweißaufgabe 3  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
Usibor 1500 P; 2,0 mm  
ZStE 300; 0,8 mm



Schweißaufgabe 3  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
Usibor 1500 P; 2,0 mm  
ZStE 300; 0,8 mm

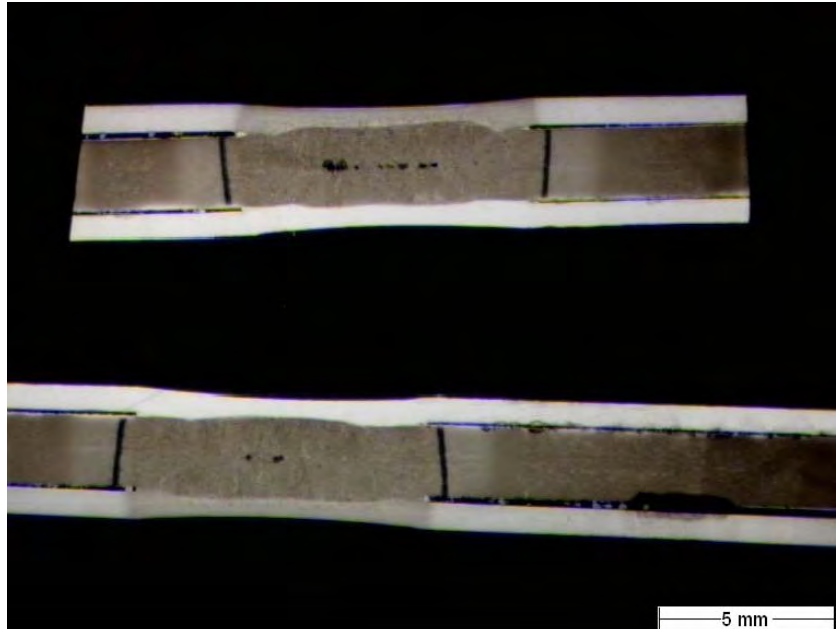




Schliffauswertung  
Schweißaufgabe 3

Schweißpunkt 10 (oben)  
Schweißpunkt 20 (unten)

Befund:  
Poren, Lunker



#### 2.5.5 Schweißaufgabe 4

Schweißaufgabe 4  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
DP 600; 2,0 mm





2008



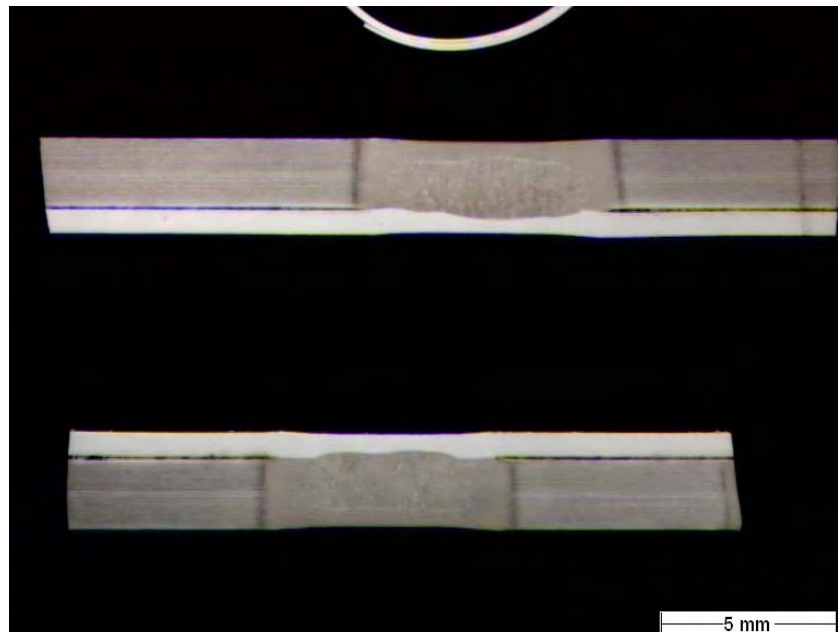
Schweißaufgabe 4  
DX 56 DZB; 0,7 mm  
DP 600; 2,0 mm



Schliffauswertung  
Schweißaufgabe 4

Schweißpunkt 10 (oben)  
Schweißpunkt 20 (unten)

Befund:  
vereinzelt  
Anrisse/vereinzelt feine  
Risse





### 2.5.6 Bewertung der Schliifproben

Die Schliifproben werden von Ford endgültig bewertet.

Dabei werden eventuelle Fehler eingeteilt ob Sie nicht akzeptabel beziehungsweise akzeptabel sind.

Das Einteilungsschema lautet:

Schliifprobe in Ordnung: +  
 Schliifprobe fehlerhaft jedoch akzeptabel: 0  
 Schliifprobe nicht akzeptabel: -

Gys (G)	Nr. 10	Nr. 20
SA1		
Qualität	+	+
SA2		
Qualität	+	+
SA3		
Qualität	+	+
SA4		
Qualität	+	+

### 2.5.7 Zusammenfassung der Bewertung der Schliifproben

Bestanden

## 2.6 Zugversuch

Bei den Zugversuchen ist die maximale Zugfestigkeit ermittelt worden.

Alle Messergebnisse sind in KN angegeben.

	SA 1	SA 2 Äußere Verb.	SA 2 Innere Verb.	SA 3 Äußere Verb.	SA 3 Innere Verb.	SA 4
	DP 600 2,0 mm/ DP 600 2,0 mm	DX 56 DZB 0,7 mm/ HCT 780 X 1,5 mm	HCT 780 X/ 1,5 mm DP 600 2,0 mm	DX 56 DZB 0,7 mm/ Usibor 1500 2,0 mm	Usibor 1500 2,0 mm/ ZStE 300 0,8 mm	DX 56 DZB 0,7 mm/ DP 600 2,0 mm
1	32,33 KN	5,80 KN	30,48 KN	4,76 KN	8,98 KN	4,61 KN
2	32,61 KN	5,52 KN	30,18 KN	4,99 KN	9,07 KN	4,63 KN
3	28,61 KN	5,22 KN	29,21 KN	4,83 KN	9,07 KN	4,04 KN
4	32,20 KN	4,72 KN	31,77 KN	4,89 KN	9,29 KN	4,56 KN
5	32,07 KN	4,98 KN	30,82 KN	4,87 KN	9,16 KN	4,52 KN

### 2.7 Bewertung Zugversuch

Bestanden

### 2.8 Gesamtbewertung

Das Gerät hat bestanden