

致尊敬的顾客

关于产品目录等资料中的旧公司名称

NEC电子公司与株式会社瑞萨科技于2010年4月1日进行业务整合（合并），整合后的新公司暨“瑞萨电子公司”继承两家公司的所有业务。因此，本资料中虽还保留有旧公司名称等标识，但是并不妨碍本资料的有效性，敬请谅解。

瑞萨电子公司网址：<http://www.renesas.com>

2010年4月1日
瑞萨电子公司

【发行】瑞萨电子公司（<http://www.renesas.com>）

【业务咨询】<http://www.renesas.com/inquiry>

Notice

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
5. When exporting the products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations. You should not use Renesas Electronics products or the technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations.
6. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: “Standard”, “High Quality”, and “Specific”. The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product’s quality grade, as indicated below. You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application categorized as “Specific” without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for an application categorized as “Specific” or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is “Standard” unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.
 - “Standard”: Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots.
 - “High Quality”: Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.
 - “Specific”: Aircraft; aerospace equipment; submersible repeaters; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g. artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g. excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.

(Note 1) “Renesas Electronics” as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.

(Note 2) “Renesas Electronics product(s)” means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器

用户手册附加文档

关于 SH7764 用法的补充信息

瑞萨单片机开发环境系统

SuperH™ 族

用于 SH7764 的 E10A-USB HS7764KCU01HE

Notes regarding these materials

1. This document is provided for reference purposes only so that Renesas customers may select the appropriate Renesas products for their use. Renesas neither makes warranties or representations with respect to the accuracy or completeness of the information contained in this document nor grants any license to any intellectual property rights or any other rights of Renesas or any third party with respect to the information in this document.
2. Renesas shall have no liability for damages or infringement of any intellectual property or other rights arising out of the use of any information in this document, including, but not limited to, product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples.
3. You should not use the products or the technology described in this document for the purpose of military applications such as the development of weapons of mass destruction or for the purpose of any other military use. When exporting the products or technology described herein, you should follow the applicable export control laws and regulations, and procedures required by such laws and regulations.
4. All information included in this document such as product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples, is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas products listed in this document, please confirm the latest product information with a Renesas sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas such as that disclosed through our website. (<http://www.renesas.com>)
5. Renesas has used reasonable care in compiling the information included in this document, but Renesas assumes no liability whatsoever for any damages incurred as a result of errors or omissions in the information included in this document.
6. When using or otherwise relying on the information in this document, you should evaluate the information in light of the total system before deciding about the applicability of such information to the intended application. Renesas makes no representations, warranties or guaranties regarding the suitability of its products for any particular application and specifically disclaims any liability arising out of the application and use of the information in this document or Renesas products.
7. With the exception of products specified by Renesas as suitable for automobile applications, Renesas products are not designed, manufactured or tested for applications or otherwise in systems the failure or malfunction of which may cause a direct threat to human life or create a risk of human injury or which require especially high quality and reliability such as safety systems, or equipment or systems for transportation and traffic, healthcare, combustion control, aerospace and aeronautics, nuclear power, or undersea communication transmission. If you are considering the use of our products for such purposes, please contact a Renesas sales office beforehand. Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth above.
8. Notwithstanding the preceding paragraph, you should not use Renesas products for the purposes listed below:
 - (1) artificial life support devices or systems
 - (2) surgical implantations
 - (3) healthcare intervention (e.g., excision, administration of medication, etc.)
 - (4) any other purposes that pose a direct threat to human lifeRenesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth in the above and purchasers who elect to use Renesas products in any of the foregoing applications shall indemnify and hold harmless Renesas Technology Corp., its affiliated companies and their officers, directors, and employees against any and all damages arising out of such applications.
9. You should use the products described herein within the range specified by Renesas, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas products beyond such specified ranges.
10. Although Renesas endeavors to improve the quality and reliability of its products, IC products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Please be sure to implement safety measures to guard against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other applicable measures. Among others, since the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
11. In case Renesas products listed in this document are detached from the products to which the Renesas products are attached or affixed, the risk of accident such as swallowing by infants and small children is very high. You should implement safety measures so that Renesas products may not be easily detached from your products. Renesas shall have no liability for damages arising out of such detachment.
12. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written approval from Renesas.
13. Please contact a Renesas sales office if you have any questions regarding the information contained in this document, Renesas semiconductor products, or if you have any other inquiries.

注意

本文只是参考译文，前页所载英文版“Cautions”具有正式效力。

关于利用本资料时的注意事项

1. 本资料是为了让用户根据用途选择合适的本公司产品的参考资料，对于本资料中所记载的技术信息，并非意味着对本公司或者第三者的知识产权及其他权利做出保证或对实施权力进行的承诺。
2. 对于因使用本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他应用电路例而引起的损害或者对第三者的知识产权及其他权利造成侵犯，本公司不承担任何责任。
3. 不能将本资料所记载的产品和技术用于大规模破坏性武器的开发等目的、军事目的或其他的军需用途方面。另外，在出口时必须遵守日本的《外汇及外国贸易法》及其他出口的相关法令并履行这些法令中规定的必要手续。
4. 本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其他应用电路例等所有信息均为本资料发行时的内容，本公司有可能在未做事先通知的情况下，对本资料所记载的产品或者产品规格进行更改。所以在购买和使用本公司的半导体产品之前，请事先向本公司的营业窗口确认最新的信息并经常留意本公司通过公司主页 (<http://www.renesas.com>) 等公开的最新信息。
5. 对于本资料中所记载的信息，制作时我们尽力保证出版时的精确性，但不承担因本资料的叙述不当而致使顾客遭受损失等的任何相关责任。
6. 在使用本资料所记载的产品数据、图、表等所示的技术内容、程序、算法及其他应用电路例时，不仅要对所使用的技术信息进行单独评价，还要对整个系统进行充分的评价。请顾客自行负责，进行是否适用的判断。本公司对于是否适用不负任何责任。
7. 本资料中所记载的产品并非针对万一出现故障或是错误运行就会威胁到人的生命或给人体带来危害的机器、系统(如各种安全装置或者运输交通用的、医疗、燃烧控制、航天器械、核能、海底中继用的机器和系统等)而设计和制造的, 特别是对于品质和可靠性要求极高的机器和系统等(将本公司指定用于汽车方面的产品用于汽车时除外)。如果要用于上述的目的, 请务必事先向本公司的营业窗口咨询。另外, 对于用于上述目的而造成的损失等, 本公司概不负责。
8. 除上述第7项内容外, 不能将本资料中记载的产品用于以下用途。如果用于以下用途而造成的损失, 本公司概不负责。
 - 1) 生命维持装置。
 - 2) 植埋于人体使用的装置。
 - 3) 用于治疗(切除患部、给药等)的装置。
 - 4) 其他直接影响到人的生命的装置。
9. 在使用本资料所记载的产品时, 对于最大额定值、工作电源电压的范围、放热特性、安装条件及其他条件请在本公司规定的保证范围内使用。如果超出了本公司规定的保证范围使用时, 对于由此而造成的故障和出现的事故, 本公司将不承担任何责任。
10. 本公司一直致力于提高产品的质量和可靠性, 但一般来说, 半导体产品总会以一定的概率发生故障、或者由于使用条件不同而出现错误运行等。为了避免因本公司的产品发生故障或者错误运行而导致人身事故和火灾或造成社会性的损失, 希望客户能自行负责进行冗余设计、采取延烧对策及进行防止错误运行等的安全设计(包括硬件和软件两方面的设计)以及老化处理等, 这是作为机器和系统的出厂保证。特别是单片机的软件, 由于单独进行验证很困难, 所以要求在顾客制造的最终的机器及系统上进行安全检验工作。
11. 如果把本资料所记载的产品从其载体设备上卸下, 有可能造成婴儿误吞的危险。顾客在将本公司产品安装到顾客的设备上时, 请顾客自行负责将本公司产品设置为不容易剥落的安全设计。如果从顾客的设备上剥落而造成事故时, 本公司将不承担任何责任。
12. 在未得到本公司的事先书面认可时, 不可将本资料的一部分或者全部转载或者复制。
13. 如果需要了解关于本资料的详细内容, 或者有其他关心的问题, 请向本公司的营业窗口咨询。

目 录

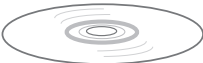
第 1 章	将仿真器连接至用户系统	1
1.1	仿真器的部件	1
1.2	将仿真器连接至用户系统	2
1.3	在用户系统上安装 H-UDI 端口连接器	3
1.4	H-UDI 端口连接器的引脚分配	4
1.5	H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的推荐电路	7
1.5.1	推荐电路（36 引脚类型）	7
1.5.2	推荐电路（14 引脚类型）	9
1.5.3	推荐电路（38 引脚类型）	11
第 2 章	使用 SH7764 时的软件规范	13
2.1	SH7764 与仿真器的差异	13
2.2	在使用 SH7764 时的仿真器特定功能	17
2.2.1	Event Condition（事件条件）功能	17
2.2.2	跟踪功能	24
2.2.3	JTAG (H-UDI) 时钟 (TCK) 和 AUD 时钟 (AUDCK) 的使用注意事项	30
2.2.4	设置 [Breakpoint]（断点）对话框时的注意事项	30
2.2.5	设置 [Event Condition]（事件条件）对话框和 BREAKCONDITION_SET 命令时的注意事项	31
2.2.6	设置 UBC_MODE 命令时的注意事项	31
2.2.7	设置 PPC_MODE 命令时的注意事项	31
2.2.8	性能测量功能	32

第 1 章 将仿真器连接至用户系统

1.1 仿真器的部件

该仿真器支持 SH7764。表 1.1 列出了仿真器的部件。

表 1.1 仿真器的部件

分类	部件	外观	数量	说明
硬件	仿真器盒		1	HS0005KCU01H: 厚: 65.0 mm, 宽: 97.0 mm, 高: 20.0 mm, 重: 72.9 g 或 HS0005KCU02H: 厚: 65.0 mm, 宽: 97.0 mm, 高: 20.0 mm, 重: 73.7 g
	用户系统接口电缆		1	14 引脚类型: 长: 20 cm, 重: 33.1 g
	用户系统接口电缆		1	36 引脚类型: 长: 20 cm, 重: 49.2 g (仅用于 HS0005KCU02H)
	USB 电缆		1	长: 150 cm, 重: 50.6 g
软件	E10A-USB 仿真器安装程序、 SuperH™ 族 E10A-USB 仿真 器用户手册、 关于 SH7764* 用法的补充信 息, 以及 HS0005KCU01H 和 HS0005KCU02H 的测试程序 手册		1	HS0005KCU01SR、 HS0005KCU01HJ、 HS0005KCU01HE、 HS7764KCU01HJ、 HS7764KCU01HE、 HS0005TM01HJ 和 HS0005TM01HE (在 CD-R 中提供)

注意: 包括仿真器支持的 MPU 附加文档。请查看目标 MPU 并参阅其附加文档。

1.2 将仿真器连接至用户系统

若要连接 E10A-USB 仿真器（下文简称仿真器），必须在用户系统上安装 H-UDI 端口连接器，以便连接用户系统接口电缆。设计用户系统时，请参阅本手册中所示的连接器与 MPU 的推荐连接示例。此外，请阅读 E10A-USB 仿真器用户手册和相关器件的硬件手册。

表 1.2 列出了仿真器型号、对应的连接器类型和 AUD 功能的用法。

表 1.2 型号、AUD 功能和连接器类型

型号	连接器	AUD 功能
HS0005KCU02H	36 引脚连接器	提供
HS0005KCU01H、HS0005KCU02H	14 引脚连接器	不提供
HS0005KCU02H	38 引脚连接器	提供

H-UDI 端口连接器的类型为 36 引脚、14 引脚和 38 引脚，如下所述。请根据用途选择类型。

- 36 引脚类型（带 AUD 功能）**
 支持 AUD 跟踪功能。可以实时获取大量跟踪信息。还支持窗口跟踪功能，该功能通过跟踪，可获取在指定范围内（存储器存取地址或存储器存取数据）的存储器存取。
- 14 引脚类型（不带 AUD 功能）**
 不能使用 AUD 跟踪功能，因为只支持 H-UDI 功能。因为 14 引脚类型连接器比 36 引脚类型 (1/2.5) 连接器小，所以可以减少在用户系统上安装连接器所占用的空间。
- 38 引脚类型（带 AUD 功能）**
 支持 AUD 跟踪功能。与 36 引脚类型一样，可以实时获取大量跟踪信息。因为 38 引脚类型连接器比 36 引脚类型 (1/2.5) 连接器小，所以可以减少在用户系统上安装连接器所占用的空间。但是，若要使用 38 引脚类型连接器，需要一条选配电缆 (HS0005ECK01H)。

1.3 在用户系统上安装 H-UDI 端口连接器

表 1.3 列出了推荐用于仿真器的 H-UDI 端口连接器。

表 1.3 推荐的 H-UDI 端口连接器

连接器	型号	制造商	规格
36 引脚连接器	DX10M-36S	日本广濑电机株式会社 (Hirose Electric Co., Ltd.)	Screw type (36 引脚螺纹型)
	DX10M-36SE、 DX10G1M-36SE		Lock-pin type (36 引脚锁定型)
14 引脚连接器	2514-6002	3M 中国有限公司 (3M)	14-pin straight type (14 引脚直插型)
38 引脚连接器	2-5767004-2	泰科电子 AMP K.K. (Tyco Electronics AMP K.K.)	38 引脚 Mictor 类型

注意： 在用户电路板上设计 36 引脚连接器布局时，不要在 H-UDI 连接器下连接任何部件。在用户电路板上设计 14 引脚连接器布局时，不要在 H-UDI 端口连接器周围 3 mm 范围内放置任何部件。在用户电路板上设计 38 引脚连接器布局时，将其他信号线放置在与 H-UDI 端口连接器有一定距离的位置，以便减少串扰噪声等。如图 1.1 所示，在用户系统连接器外安装的部件需要遵循高度上限 (5 mm)。

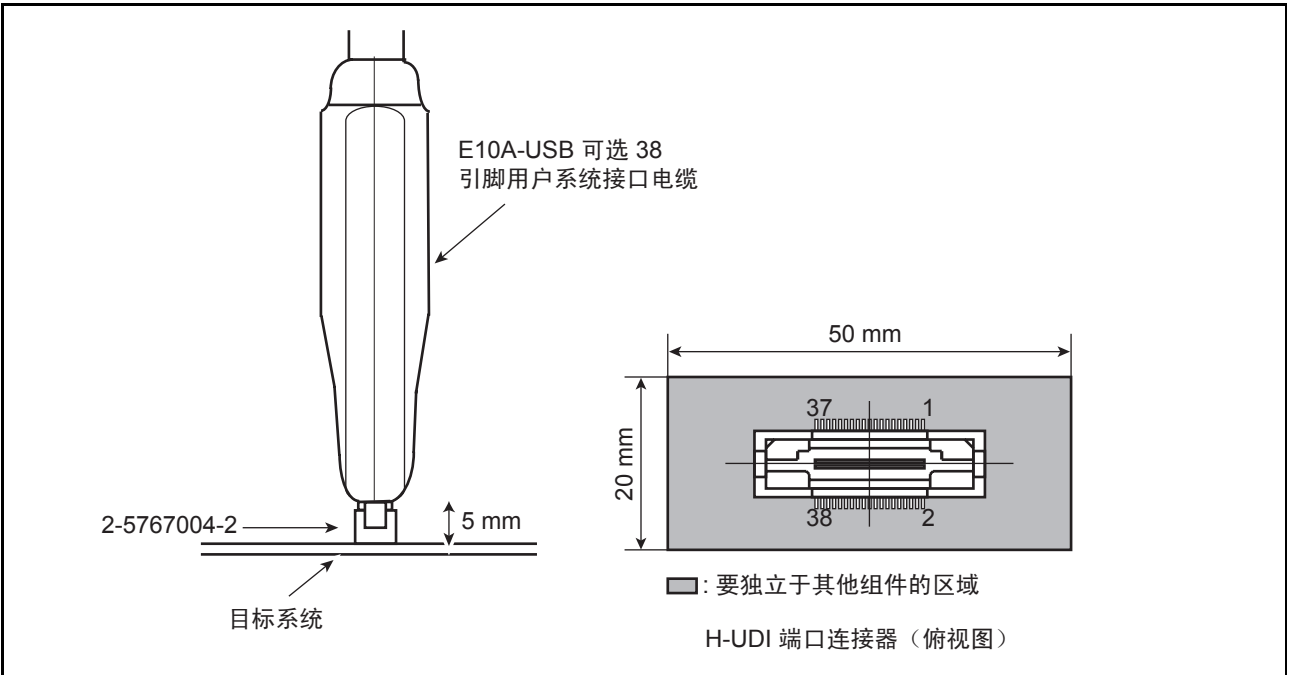


图 1.1 部件安装限制

1.4 H-UDI 端口连接器的引脚分配

图 1.2 至 图 1.4 分别显示 36 引脚、 14 引脚和 38 引脚 H-UDI 端口连接器的引脚分配。

注意： 请注意，下面几页所示的 H-UDI 端口连接器的引脚编号分配与连接器制造商的不同。

引脚 编号	信号	输入 / 输出*1	SH7764 引脚编号	注意	引脚 编号	信号	输入 / 输出*1	SH7764 引脚编号	注意
1	AUDCK	输出	W5		19	TMS	输入	Y6	
2	GND	—			20	GND	—		
3	AUDATA0	输出	Y5		21	_TRST*2	输入	W7	
4	GND	—			22	(GND)*4	—		
5	AUDATA1	输出	AA5		23	TDI	输入	AA6	
6	GND	—			24	GND	—		
7	AUDATA2	输出	Y4		25	TDO	输出	W6	
8	GND	—			26	GND	—		
9	AUDATA3	输出	AA4		27	_ASEBRK/ BRKACK*2	输入 / 输出	W21	
10	GND	—			28	GND	—		
11	AUDSYNC	输出	AB5		29	UVCC	输出		
12	GND	—			30	GND	—		
13	N.C.	—			31	_RESET*2	输出	Y22	用户复位
14	GND	—			32	GND	—		
15	N.C.	—			33	GND*3	输出		
16	GND	—			34	GND	—		
17	TCK	输入	AB6		35	N.C.	—		
18	GND	—			36	GND	—		

- 注意：
1. 来自用户系统的输入或输出。
 2. 符号 () 表示信号属于低电平有效。
 3. 仿真器监视用户系统的 GND 信号并检测是否连接用户系统。
 4. 用户系统接口电缆连接到此引脚且 MPMD 引脚设置为 0 时，请勿连接到 GND，而是直接连接到 MPMD 引脚。

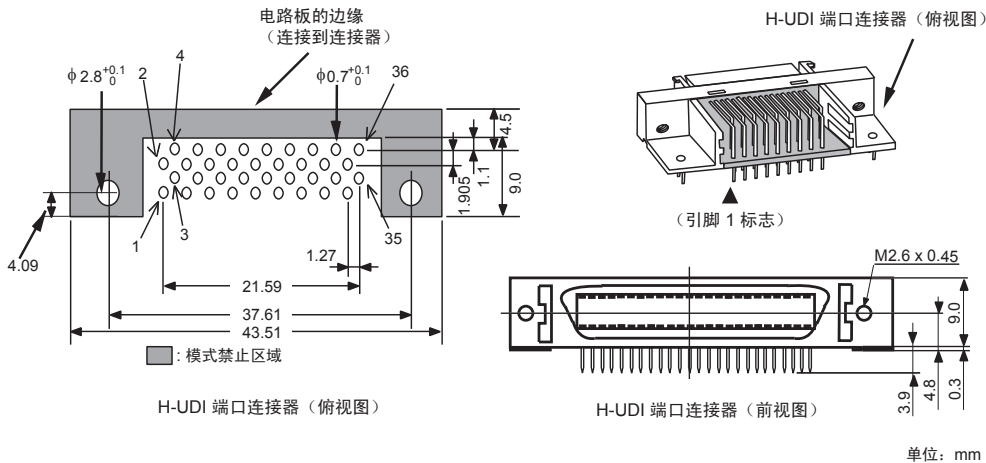


图 1.2 H-UDI 端口连接器的引脚分配（36 引脚）

引脚 编号	信号		输入 / 输出*1	SH7764 引脚编号	注意
1	TCK		输入	AB6	
2	_TRST	*2	输入	W7	
3	TDO		输出	W6	
4	_ASEBRK / BRKACK	*2	输入 / 输出	W21	
5	TMS		输入	Y6	
6	TDI		输入	AA6	
7	_RESET	*2	输出	Y22	用户复位
8	N.C.		—		
9	(GND)	*4	—		
11	UVCC		输出		
10、12、GND 和 13			—		
14	GND	*3	输出		

注意：1. 来自用户系统的输入或输出。
 2. 符号 (_) 表示信号属于低电平有效。
 3. 仿真器监视用户系统的 GND 信号并检测是否连接用户系统。
 4. 用户系统接口电缆连接到此引脚且 MPMD 引脚设置为 0 时，
 请勿连接到 GND，而是直接连接到 MPMD 引脚。

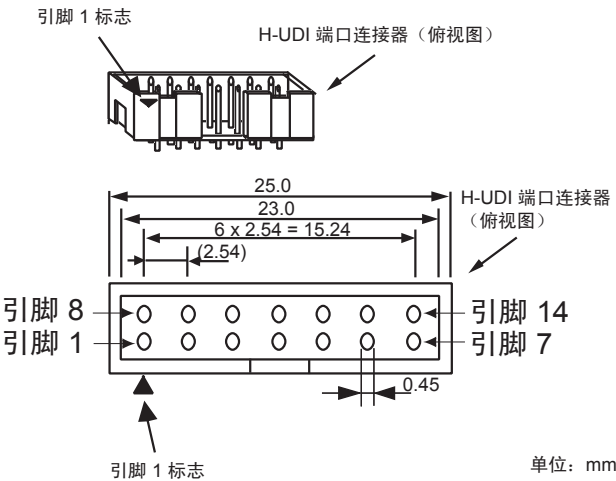


图 1.3 H-UDI 端口连接器的引脚分配 (14 引脚)

引脚 编号	信号	输入 / 输出*1	SH7764 引脚编号	注意	引脚 编号	信号	输入 / 输出*1	SH7764 引脚编号	注意
1	N.C.	—			20	N.C.	—		
2	N.C.	—			21	_TRST*2	输入	W7	
3	MPMD (GND)*4	—			22	N.C.	—		
4	N.C.	—			23	N.C.	—		
5	_UCON (GND)*3	—			24	AUDATA3	输出	AA4	
6	AUDCK	输出	W5		25	N.C.	—		
7	N.C.	—			26	AUDATA2	输出	Y4	
8	_ASEBRK/ BRKACK*2	输入 / 输出	W21		27	N.C.	—		
9	_RESET*2	输出	Y22	用户复位	28	AUDATA1	输出	AA5	
10	N.C.	—			29	N.C.	—		
11	TDO	输出	W6		30	AUDATA0	输出	Y5	
12	UVCC_AUD	输出			31	N.C.	—		
13	N.C.	—			32	AUDSYNC	输出	AB5	
14	UVCC	输出			33	N.C.	—		
15	TCK	输入	AB6		34	N.C.	—		
16	N.C.	—			35	N.C.	—		
17	TMS	输入	Y6		36	N.C.	—		
18	N.C.	—			37	N.C.	—		
19	TDI	输入	AA6		38	N.C.	—		

注意：1. 来自用户系统的输入或输出。
2. 符号 () 表示信号活动性低。
3. 仿真器监视用户系统的 GND 信号并检测是否连接用户系统。
4. 用户系统接口电缆连接到此引脚且 MPMD 引脚设置为 0 时，请勿连接到 GND，而是直接连接到 MPMD 引脚。
5. 位于 H-UDI 端口连接器中央的 GND 总线导线必须接地。

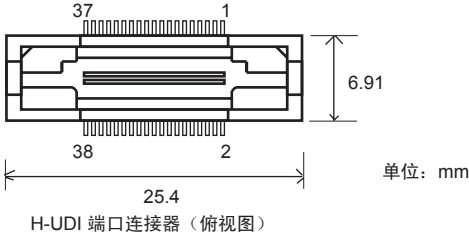


图 1.4 H-UDI 端口连接器的引脚分配 (38 引脚)

1.5 H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的推荐电路

1.5.1 推荐电路（36 引脚类型）

图 1.5 显示 H-UDI（36 引脚）和 MPU 之间的推荐电路（使用仿真器时）。

注意： 1. 不要连接 H-UDI 端口连接器的 N.C. 引脚。

2. 如果连接仿真器，则 MPMD 必须为 0；如果不连接仿真器，则 MPMD 必须为 1。

(1) 使用仿真器时：MPMD = 0

(2) 不使用仿真器时：MPMD = 1

图 1.5 显示一个电路示例，在该示例中，无论是否使用用户系统接口电缆连接仿真器，MPMD 引脚都可以为 GND (0)。

MPMD 引脚状态变化（如通过开关）时，请将引脚 22 接地。不要将此引脚连接到 MPMD 引脚。

3. 如果网络电阻用于上拉，可能会受噪声的影响。将 TCK 与其他电阻断开。

4. H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的布线必须尽可能短。不要将信号线连接到电路板上的其他部件。

5. AUD 信号（AUDCK、AUDATA3 至 AUDATA0，以及 AUDSYNC）以高速运行。尽量进行等距连接。不要断开连接，也不要旁边连接其他信号线。

6. 只向 UVCC 引脚提供 VccQ 电压，因为 H-UDI 和 MPU 的 AUD 的工作电压为 VccQ 电压（I/O 电源）。对仿真器的开关进行设置，以提供用户电源（SW2 = 1 和 SW3 = 1）。

7. 图 1.5 所示的电阻值仅供参考。

8. 对于不使用仿真器时的引脚处理，请参阅相关 MPU 的硬件手册。

9. 对于 AUDCK 引脚，要防止 H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的布线为 GND 电平。

按照 图 1.5 所示连接电路时，仿真器的开关设置为 SW2 = 1 和 SW3 = 1。有关详细信息，请参阅《SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器用户手册》中的 3.8 节“设置 DIP 开关”。

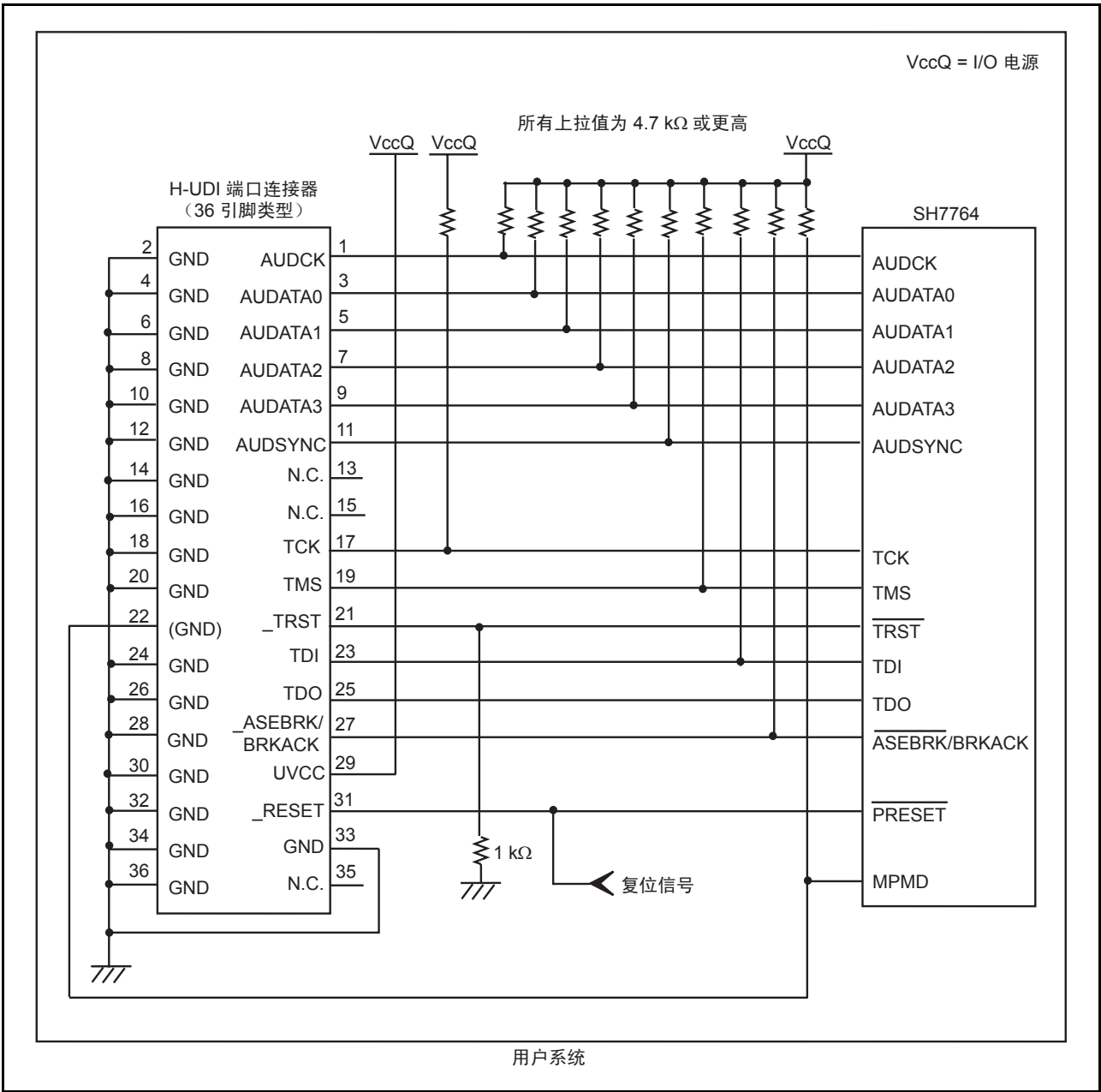


图 1.5 H-UDI 端口连接器（36 引脚类型）和 MPU 之间的推荐连接电路（使用仿真器时）

1.5.2 推荐电路（14 引脚类型）

图 1.6 显示 H-UDI 端口连接器（14 引脚）和 MPU 之间的推荐电路（使用仿真器时）。

注意： 1. 不要连接 H-UDI 端口连接器的 N.C. 引脚。

2. 如果连接仿真器，则 MPMD 必须为 0；如果不连接仿真器，则 MPMD 必须为 1。

(1) 使用仿真器时：MPMD = 0

(2) 不使用仿真器时：MPMD = 1

图 1.6 显示一个电路示例，在该示例中，无论是否使用用户系统接口电缆连接仿真器，MPMD 引脚都可以为 GND (0)。

MPMD 引脚状态变化（如通过开关）时，请将引脚 9 接地。不要将此引脚连接到 MPMD 引脚。

3. 如果网络电阻用于上拉，可能会受噪声的影响。将 TCK 与其他电阻断开。

4. H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的布线必须尽可能短。不要将信号线连接到电路板上的其他部件。

5. 只向 UVCC 引脚提供 VccQ 电压，因为 H-UDI 和 MPU 的工作电压为 VccQ 电压（I/O 电源）。对仿真器的开关进行设置，以提供用户电源（SW2 = 1 和 SW3 = 1）。

6. 图 1.6 所示的电阻值仅供参考。

7. 对于不使用仿真器时的引脚处理，请参阅相关 MPU 的硬件手册。

按照 图 1.6 所示连接电路时，仿真器的开关设置为 SW2 = 1 和 SW3 = 1。有关详细信息，请参阅《SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器用户手册》中的 3.8 节“设置 DIP 开关”。

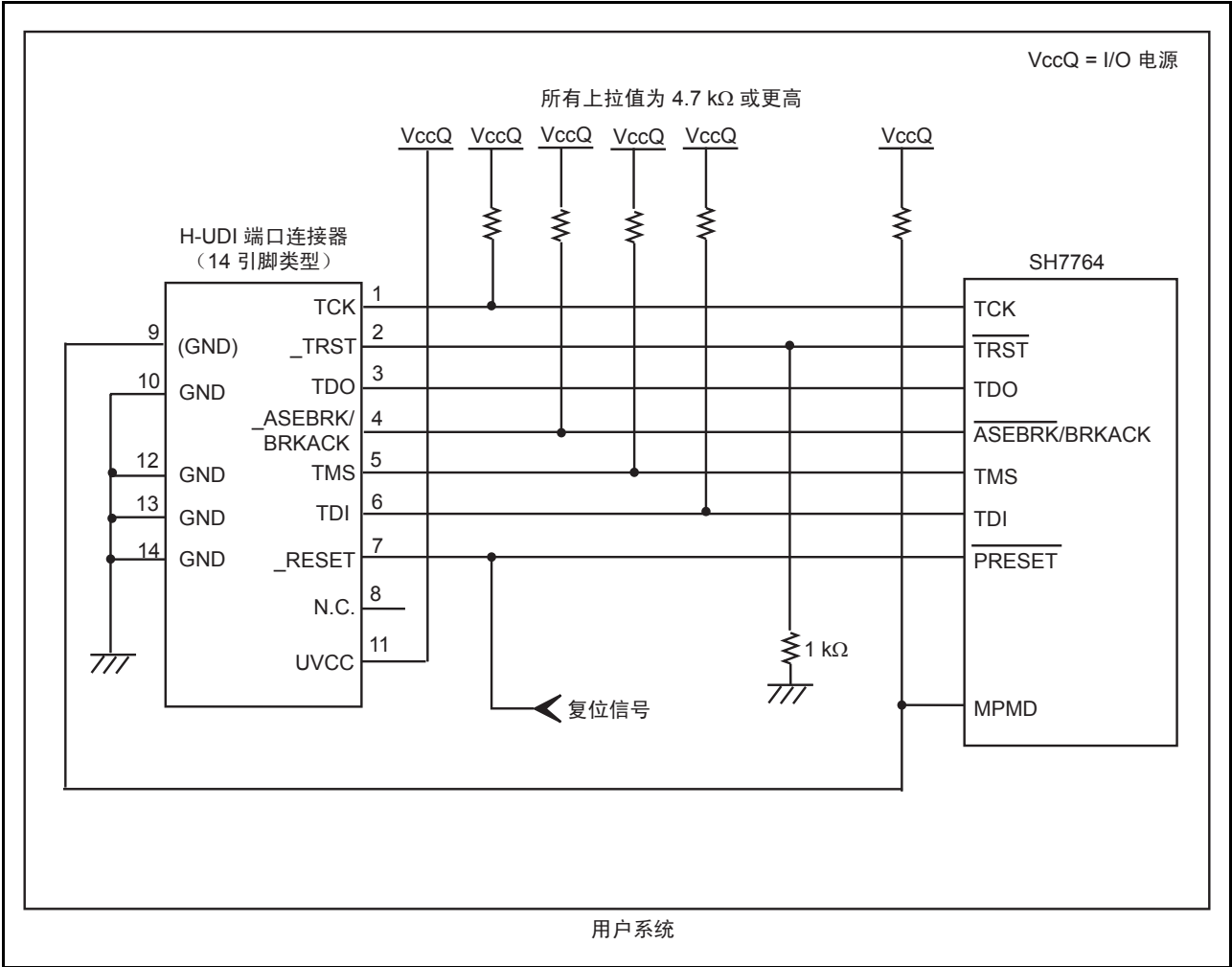


图 1.6 H-UDI 端口连接器（14 引脚类型）和 MPU 之间的推荐连接电路（使用仿真器时）

1.5.3 推荐电路（38 引脚类型）

图 1.7 显示 H-UDI 端口连接器（38 引脚）和 MPU 之间的推荐电路（使用仿真器时）。

注意： 1. 不要连接 H-UDI 端口连接器的 N.C. 引脚。

2. 如果连接仿真器，则 MPMD 必须为 0；如果不连接仿真器，则 MPMD 必须为 1。

(1) 使用仿真器时：MPMD = 0

(2) 不使用仿真器时：MPMD = 1

图 1.7 显示一个电路示例，在该示例中，无论是否使用用户系统接口电缆连接仿真器，MPMD 引脚都可以为 GND (0)。

MPMD 引脚状态变化（如通过开关）时，请将引脚 3 接地。不要将此引脚连接到 MPMD 引脚。

3. 如果网络电阻用于上拉，可能会受噪声的影响。将 TCK 与其他电阻断开。

4. H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的布线必须尽可能短。不要将信号线连接到电路板上的其他部件。

5. AUD 信号（AUDCK、AUDATA3 至 AUDATA0，以及 AUDSYNC）以高速运行。尽量进行等距连接。不要断开连接，也不要旁边连接其他信号线。

6. 只向 UVCC 和 UVCC_AUD 引脚提供 VCCQ 电压（I/O 电源），因为 H-UDI 和 MPU 的 AUD 的工作电压为 VCCQ 电压。对仿真器的开关进行设置，以提供用户电源（SW2 = 1 和 SW3 = 1）。

7. 图 1.7 所示的电阻值仅供参考。

8. 对于 AUDCK 引脚，要防止 H-UDI 端口连接器和 MPU 之间的布线为 GND 电平。

9. 供电后，无论是否使用 H-UDI，在指定的时间段内，TRST# 引脚必须为低电平。

10. 位于 H-UDI 端口连接器中央的 GND 总线导线必须接地。

11. 对于不使用仿真器时的引脚处理，请参阅相关 MPU 的硬件手册。

按照 图 1.7 所示连接电路时，仿真器的开关设置为 SW2 = 1 和 SW3 = 1。有关详细信息，请参阅《SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器用户手册》中的 3.8 节“设置 DIP 开关”。

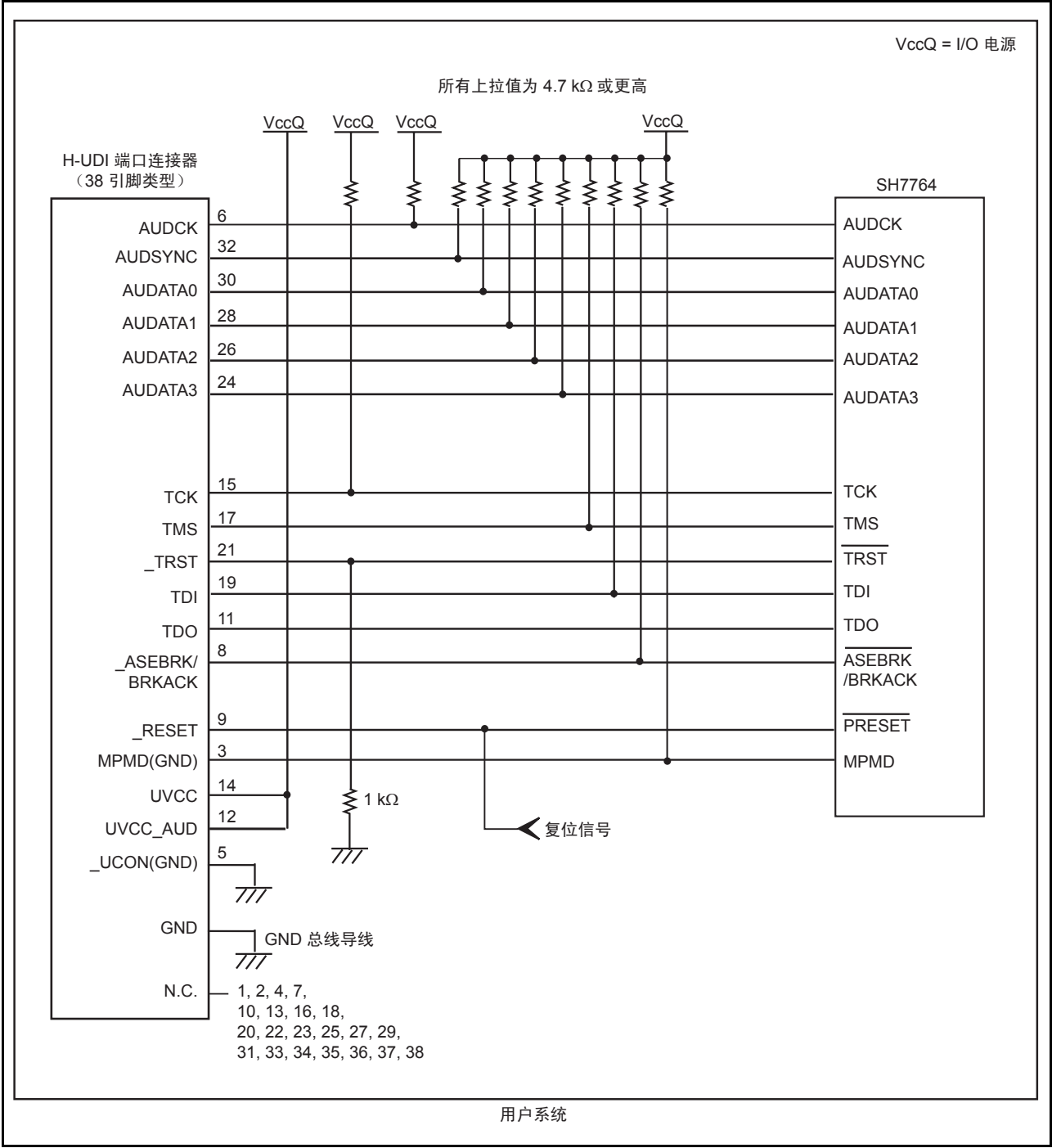


图 1.7 H-UDI 端口连接器（38 引脚类型）和 MPU 之间的推荐连接电路（使用仿真器时）

第 2 章 使用 SH7764 时的软件规范

2.1 SH7764 与仿真器的差异

1. 仿真器系统启动时，会初始化通用寄存器及部分控制寄存器，如表 2.1 所示。实际的 SH7764 寄存器的初始值是未定义的。从工作空间启动仿真器时，会在一个会话中保存要输入的值。

表 2.1 仿真器连接时的寄存器初始值

寄存器	处于连接状态的仿真器
R0 到 R14	H'00000000
R15 (SP)	H'A0000000
R0_BANK 到 R7_BANK	H'00000000
PC	H'A0000000
SR	H'700000F0
GBR	H'00000000
VBR	H'00000000
MACH	H'00000000
MACL	H'00000000
PR	H'00000000
DBR	H'00000000
SGR	H'00000000
SPC	H'00000000
SSR	H'000000F0
FPUL	H'00000000
FPSCR	H'00040001
FR0 到 FR15	H'00000000
XF0 到 XF15	H'00000000

2. 仿真器使用 H-UDI；不要存取 H-UDI。
3. 低功率状态（休眠、刷新待机和模块待机）
为实现低功耗，SH7764 具有休眠、刷新待机和模块待机状态。
使用 SLEEP 指令可以在休眠与刷新待机状态之间进行切换。在使用仿真器时，通过常规清除功能或 [STOP]（停止）按钮可以清除休眠状态，随后会发生中断。

注意： 在使用 SLEEP 指令的低功率状态下，不能存取或修改存储器。

4. 复位信号

只有在通过单击 [GO]（执行）按钮或 [STEP]（单步）类型按钮启动的仿真过程中，SH7764 复位信号才有效。如果这些信号是在用户系统处于命令输入等待状态时允许的，则不会发送至 SH7764。

注意：当 PRESET# 信号为低电平，而 WAIT 控制信号有效时，请不要中断用户程序。否则将发生 TIMEOUT（超时）错误。如果 WAIT 控制信号在中断期间始终有效，则在存储器存取时将发生 TIMEOUT（超时）错误。

5. 直接存储器存取控制器 (DMAC)

即使在使用仿真器时，DMAC 也可进行操作。生成数据传送请求后，DMAC 即执行 DMA 传送。

6. 用户程序执行期间的存储器存取

在用户程序执行期间，如果从存储器窗口存取存储器，则用户程序会在 E10A-USB 仿真器中停止执行，并在存取存储器的操作完成后继续执行。因此，无法进行实时仿真。

用户程序的停止时间如下：

环境：

主机：800 MHz (Pentium® III)

SH7764：600 MHz（CPU 时钟）

JTAG 时钟：20 MHz（TCK 时钟）

从命令行窗口读取一字节存储器时，停止时间约为 40 毫秒。

7. 用户程序中断期间的存储器存取

仿真器可以将程序下载到闪存区域（有关详细信息，请参阅《SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器用户手册》中的 6.22 节“将函数下载到闪存区域”）。RAM 区域允许进行其他存储器写操作。因此，只应对 RAM 区域设置存储器写或断点等操作。

8. 用户程序中断期间的高速缓存操作

如果允许高速缓存，则仿真器存取存储器的方法如下：

- 写入存储器时：通过高速缓存写入，然后向外部发出单个写入指令。不更新 LRU。
- 读取存储器时：从高速缓存读取存储器。不更新 LRU。

因此，在用户程序中断期间执行存储器读写操作时，不会更改高速缓存状态。

- 设置断点时：禁止指令高速缓存。

9. 端口

AUD 和 H-UDI 引脚的复用方式如表 2.2 所示。

表 2.2 复用功能

功能 1	功能 2
TCLK/PC1*1	ASEBRK/BRKACK (H-UDI)
SCK0/FCLE*2	AUDSYNC
RXD0*2	AUDATA0
TXD0*2	AUDATA1
RXD1*2	AUDATA2
TXD1*2	AUDATA3

注意: 1. 在使用仿真器时, 不能使用功能 1。
2. 在器件的 AUD 引脚未连接到仿真器时, 可以使用功能 1。
在允许 AUD 跟踪时, 仿真器会更改设置, 以便强制使用功能 2。

10. UBC (User Break Controller 用户断点控制器)

如果在 [Configuration] (配置) 对话框的 [UBC mode] (UBC 模式) 列表框中指定 [User] (用户), 则可以在用户程序中使用 UBC。

如果在 [Configuration] (配置) 对话框的 [UBC mode] (UBC 模式) 列表框中指定 [EML], 则在仿真器使用 UBC 时, 请不要在用户程序中使用 UBC。

11. 中断过程中的存储器存取

在允许 MMU 的情况下, 如果在中断期间存取存储器并且出现 TLB 错误, 则可以在 [Configuration] (配置) 对话框的 [TLB Mode] (TLB 模式) 中选择是控制该 TLB 异常还是使程序跳转至用户异常处理程序。如果选择 [TLB miss exception is enable] (允许 TLB 缺失异常), 则在 TLB 异常处理程序未正确运行时会出现 “Communication Timeout error” (通信超时错误)。如果选择 [TLB miss exception is disable] (禁止 TLB 缺失异常), 则即使发生 TLB 异常, 程序也不会跳转至 TLB 异常处理程序。因此, 如果 TLB 异常处理程序未正确运行, 则不会出现 “Communication Timeout error” (通信超时错误), 但可能不会正确显示存储器内容。

12. 加载会话

[Configuration] (配置) 对话框的 [JTAG clock] (JTAG 时钟) 中的信息不能通过加载会话恢复。

因此, TCK 值将为 5 MHz。

如果在启动仿真器时使用 [Search the best JTAG clock] (搜索最佳 JTAG 时钟) 选项, 则 TCK 值将初始化为一个已自动获取的值。

13. [IO] 窗口

— 显示和修改

因为仿真器使用用户断点控制器，所以请不要更改该控制器的值。

仅当执行用户程序时，才会运行看门狗定时器。请不要在 [IO] 窗口或 [Memory]（存储器）窗口中改变频率更改寄存器的值。

在 [IO] 窗口中可以存取内部 I/O 寄存器。建立 I/O 寄存器定义文件之后，MPU 的规格可能发生过更改。如果 I/O 寄存器定义文件中的每个 I/O 寄存器都与硬件手册所述的地址不同，请按照硬件手册的说明更改 I/O 寄存器定义文件。根据 I/O 寄存器定义文件的格式，可以对该文件进行自定义。

但是请注意，仿真器不支持位字段功能。

— 验证

在 [IO] 窗口中，输入值的验证功能为禁止状态。

14. 非法指令

如果 [STEP]（单步）类型命令执行了非法指令，则仿真器不能转到下一个程序计数器。

15. [Debug]（调试）菜单中的 [Reset CPU]（复位 CPU）和 [Reset Go]（复位执行）

在 [Configuration]（配置）对话框中，如果 [Auto]（自动）设置为 [Reset Mode]（复位模式），则在选择 [Reset CPU]（复位 CPU）或 [Reset Go]（复位执行）时会发出 H-UDI 复位。

H-UDI 复位时，不会初始化看门狗定时器（溢出计数器和时钟振荡器除外）。

若要初始化所有资源，请从 [Configuration]（配置）对话框的 [Reset Mode]（复位模式）组合框中选择 [User]（用户）。此时，如果执行 [Reset CPU]（复位 CPU）或 [Reset Go]（复位执行），则会等待用户系统输入复位信号。

2.2 在使用 SH7764 时的仿真器特定功能

2.2.1 Event Condition（事件条件）功能

仿真器可用于设置 12 个 Event Condition（事件条件）（Ch1 到 Ch12）和软件跟踪。表 2.3 列出了 [Event Condition]（事件条件）的条件。

表 2.3 Event Condition（事件条件）的类型

Event Condition（事件条件）类型	说明
Address bus condition 地址总线条件（Address 地址）	在 SH7764 地址总线值或程序计数器值与指定值匹配时中断。
Data bus condition 数据总线条件（Data 数据）	在 SH7764 数据总线值与指定值匹配时中断。存取数据大小可指定为字节、字或长字。
Bus state condition 总线状态条件（Bus State 总线状态）	总线状态条件设置有两种： Bus state（总线状态）条件：当 SH7764 的数据总线或是 X 总线或 Y 总线地址总线匹配时，中断或获取跟踪。 Read/Write（读 / 写）条件：当指定的读 / 写条件匹配时，中断或获取跟踪。
Window address condition（窗口地址条件）	当存取指定存储器范围中的数据时，中断或获取跟踪。
System bus（系统总线）	当系统总线上的地址或数据匹配时，中断或获取跟踪。
LDTLB instruction event condition（LDTLB 指令事件条件）	当 SH7764 执行 LDTLB 指令时中断。
Count（计数）	当条件集满足指定次数时中断。
Branch trace condition 转移跟踪条件（Branch trace 转移跟踪）	当 SH7764 所指定的条件引起转移时，中断或获取跟踪。（默认情况下，允许进行跟踪获取）。
Software trace（软件跟踪）	选择是否获取软件跟踪。
Action（操作）	选择条件（如设置断点、跟踪或是性能开始或结束）匹配时的操作。

表 2.4 列出了可在 Ch1 到 Ch12 下设置的条件和软件跟踪的组合。

表 2.4 用于设置中断条件的对话框 (1)

对话框	功能										
	地址总线 条件 (Address)	数据总线 条件 (Data)	ASID 条件 (ASID)	总线状态 条件 (Bus Status)	窗口地址 条件 (Window address)	系统总线	LDTLB 指令中断	计数条件 (Count)	转移条件 (Branch Trace)	软件跟踪	操作
[Event Condition 1] (事件条件 1) 对话框	O	X	O	O	X	X	X	X	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 2] (事件条件 2) 对话框	O	O	O	O	X	X	X	O	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 3] (事件条件 3) 对话框	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 4] (事件条件 4) 对话框	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 5] (事件条件 5) 对话框	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	O (B、T 和 P)
[Event Condition 6] (事件条件 6) 对话框	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	O (B、T 和 P)
[Event Condition 7] (事件条件 7) 对话框	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	固定中断
[Event Condition 8] (事件条件 8) 对话框	O	X	X	X	X	O	X	X	X	X	O (B、T 和 P)
[Event Condition 9] (事件条件 9) 对话框	O	X	X	X	X	O	X	X	X	X	O (B、T 和 P)

表 2.4 用于设置中断条件的对话框 (2)

对话框	功能										
	地址总线 条件 (Address)	数据总线 条件 (Data)	ASID 条件 (ASID)	总线状态 条件 (Bus Status)	窗口地址 条件 (Window address)	系统总线	LDTLB 指令中断	计数条件 (Count)	转移条件 (Branch Trace)	软件跟踪	操作
[Event Condition 10] (事件 条件 10) 对话框	O	X	O	O	X	X	X	X	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 11] (事件 条件 11) 对话框	O	O	O	O	X	X	X	O	X	X	O (B 和 P)
[Event Condition 12] (事件 条件 12) 对话框	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O (B、T 和 P)
[Software trace] (软 件跟踪) 对话框	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	固定跟踪

注意： 1. O：可以在对话框中设置。

X：不能在对话框中设置。

2. 对于 [Action] (操作) 项目，

B：允许设置中断。

T：允许设置跟踪。

P：允许设置性能开始或结束条件。

顺序设置: 在仿真器中, 允许对 Event Condition (事件条件) 进行顺序设置。

表 2.5 顺序 Event Condition (事件条件) (1)

	类型	Event Condition (事件条件)	说明
[CPU Sequential Event] (CPU 顺序事件) 页	2 Channel Sequential (2 通道顺序)	Ch2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch4 → 3	当以 Event Condition (事件条件) 4、3 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch4 和 Ch3 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch6 → 5	当以 Event Condition (事件条件) 6、5 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch6 和 Ch5 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch11 → 10	当以 Event Condition (事件条件) 11、10 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch11 和 Ch10 设置 Event Condition (事件条件)。
	Many Channel Sequential (多通道顺序)	Ch3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 3、2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch4 → 3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 4、3、2、1 的顺序满足条件, 暂停程序。 必须为 Ch4、Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch5 → 4 → 3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 5、4、3、2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch5、Ch4、Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 6、5、4、3、2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch6、Ch5、Ch4、Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch10 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 10、6、5、4、3、2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch10、Ch6、Ch5、Ch4、Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch11 → 10 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1	当以 Event Condition (事件条件) 11、10、6、5、4、3、2、1 的顺序满足条件时, 暂停程序。 必须为 Ch11、Ch10、Ch6、Ch5、Ch4、Ch3、Ch2 和 Ch1 设置 Event Condition (事件条件)。
	CPU Extend (CPU 扩展)		展开 [CPU Sequential Extend] (CPU 顺序扩展) 页。 通过任何组合都可以允许顺序设置。有关详细信息, 请参阅本手册 2.2.1 节 “顺序中断扩展设置: ”。

表 2.5 顺序 Event Condition（事件条件）(2)

	类型	Event Condition (事件条件)	说明
[SystemBus Sequential Event] (系统总线顺序事件) 页	SystemBus Sequential Event (系统总线顺序事件)	Ch9 → 8	当条件满足 Event Condition (事件条件) 9、8 时, 暂停程序。 必须为 Ch9 和 Ch8 设置 Event Condition (事件条件)。
		Ch8 → 9	当条件满足 Event Condition (事件条件) 8、9 时, 暂停程序。 必须为 Ch8 和 Ch9 设置 Event Condition (事件条件)。
	SystemBus Extend (系统总线扩展)		展开 [SystemBus Sequential Extend] (系统总线顺序扩展) 页。通过任何组合都可以允许顺序设置。有关详细信息, 请参阅本手册 2.2.1 节 “顺序中断扩展设置: ”。

顺序中断扩展设置:

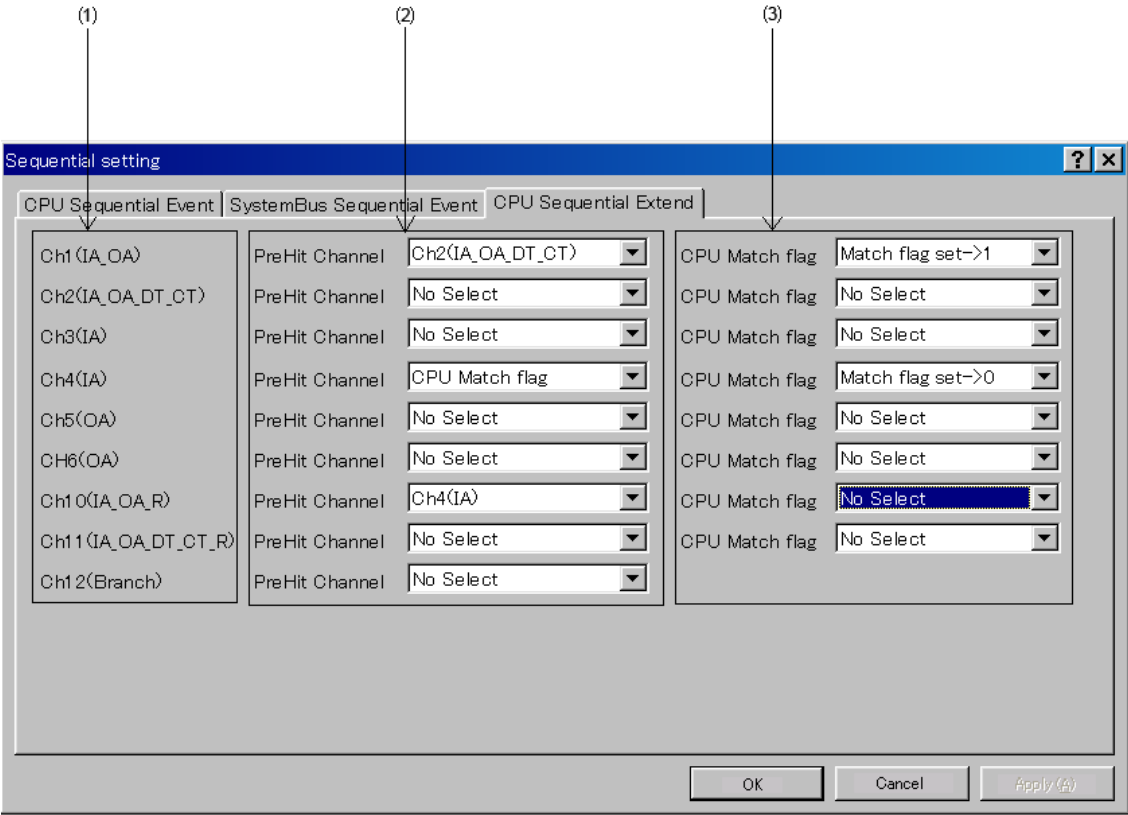


图 2.1 [CPU Sequential Extend] (CPU 顺序扩展) 页

1. 表示用于设置条件的通道名称。
2. 选择在设置条件的通道之前满足的条件。
如果选择通道名称，则要求必须已满足此处所选的通道的条件。
如果选择 [CPU Match flag] (CPU 匹配标志)，则必须设置 CPU 匹配标志。
如果此处所选的通道选择了某个条件，则不会发生中断。
3. 如果满足某个条件，则会设置或清除 CPU 匹配标志。
如果程序中断，则初始化 CPU 匹配标志。

在 [Event Condition] (事件条件) 对话框中可以设置每个通道的 Event Condition (事件条件)；
在 [System Bus Sequential Extend] (系统总线顺序扩展) 页也是如此。

顺序中断扩展设置的用法示例：示例是为产品提供的教程程序。有关该教程程序，请参阅《SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器用户手册》第 6 节“教程”。

Event Condition（事件条件）的条件设置如下：

1. Ch1
当满足条件 [Prefetch address break after executing]（执行后的预取地址中断）时，中断地址 H'00001068。
2. Ch2
当满足条件 [Prefetch address break after executing]（执行后的预取地址中断）时，中断地址 H'00001058。
3. Ch4
当满足条件 [Prefetch address break after executing]（执行后的预取地址中断）时，中断地址 H'0000107a。
4. Ch10
当满足条件 [Prefetch address break after executing]（执行后的预取地址中断）时，中断地址 H'00001086。

注意：请不要设置其他通道。

5. 按照图 2.1 所示设置 [CPU Sequential Extend]（CPU 顺序扩展）页。

然后，在 [Registers]（寄存器）窗口中设置程序计数器和堆栈指针（PC = H'00000800，R15 = H'00010000）并单击 [Go]（执行）按钮。如果此操作未正常执行，请发送复位信号并执行上述过程。

程序执行到满足 Ch10 的条件时暂停。在此，条件是以 Ch2 → 1 → 4 → 10 的顺序满足的。

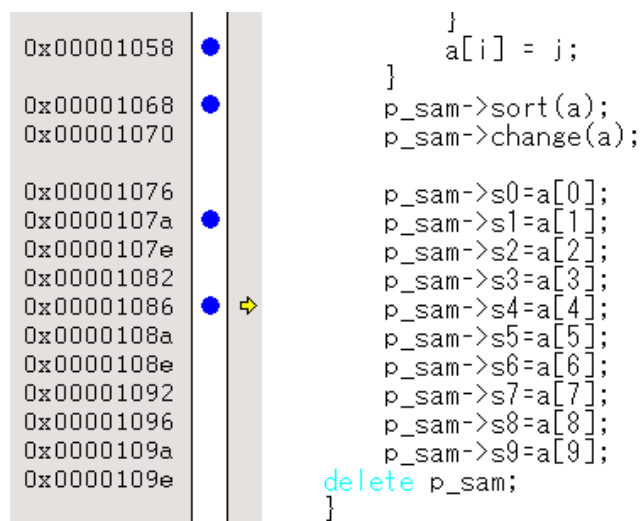


图 2.2 执行暂停时的 [Source]（源）窗口（顺序中断）

2.2.2 跟踪功能

仿真器支持表 2.6 中所列的跟踪功能。

表 2.6 跟踪功能

功能	内部跟踪	AUD 跟踪	存储器输出跟踪
Branch trace（转移跟踪）	支持（八次转移）	支持	支持
Range memory access trace （范围存储器存取跟踪）	支持（八个事件）	支持	支持
Software trace（软件跟踪）	支持（八个事件）	支持	支持

表 2.7 列出了 AUD 功能可以使用的型号。

表 2.7 型号和 AUD 功能

型号	AUD 功能
HS0005KCU01H	不支持
HS0005KCU02H	支持

转移跟踪功能：可显示转移源地址和目的地址、其源行、转移类型，以及存取总线主控器的类型。

[Setting Method]（设置方法）

在 [Branch trace]（转移跟踪）对话框（通过双击 [Eventpoint]（事件点）窗口的 [Ch12 (Branch)]（Ch12（转移））列打开）的 [Branch trace]（转移跟踪）页的 [Branch]（转移）分组框中选中该复选框。可以设置要获取的转移条件。

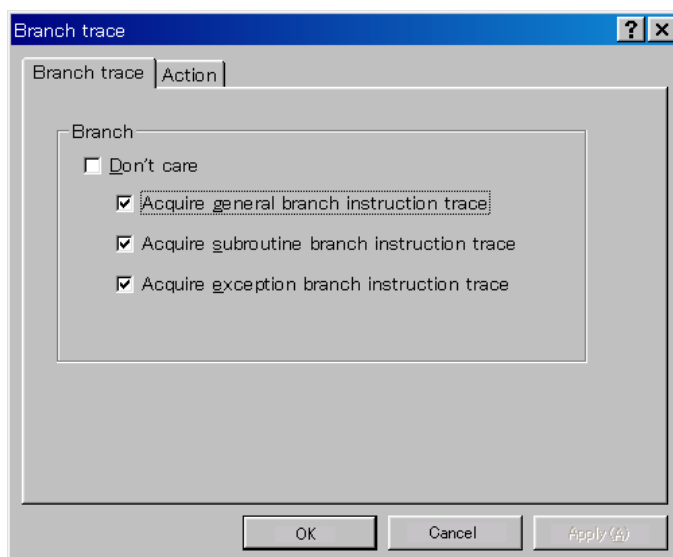


图 2.3 [Branch trace]（转移跟踪）对话框

通过选中 [Action]（操作）页的 [Acquire trace]（获取跟踪）复选框可以获取转移跟踪。

注意：若要取消设置，请从通过鼠标右键单击 [Ch12 (Branch)]（Ch12（转移））列打开的弹出菜单中选择 [Delete]（删除）。

范围存储器存取跟踪功能：通过跟踪获取指定范围内的存储器存取。可以选择读周期、写周期或读 / 写周期作为跟踪获取的总线类型、ASID 值或总线周期。

[Setting Method]（设置方法）

若要打开 [Event condition 5]（事件条件 5）或 [Event condition 6]（事件条件 6）对话框，请双击 [Eventpoint]（事件点）窗口的 [Ch5 (OA)] 或 [Ch6 (OA)] 列。

取消选中 [Window address]（窗口地址）页的 [Don't care]（忽略）复选框，输入要设置的存储器范围。

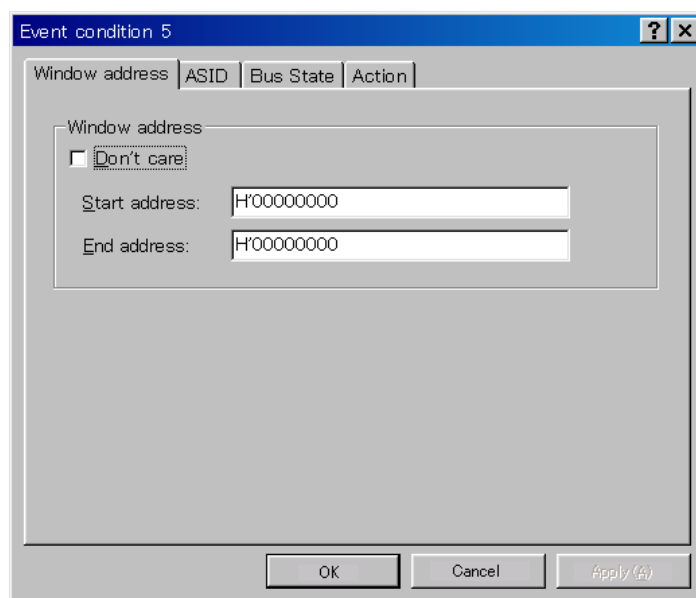


图 2.4 [Window address]（窗口地址）页

1. 打开 [ASID] 页，取消选中 [Don't care]（忽略）复选框，输入要设置的 ASID 值。
如果 ASID 值未设置为条件，请不要取消选中 [Don't care]（忽略）复选框。
2. 打开 [Bus state]（总线状态）页，指定要设置的总线类型和总线周期。

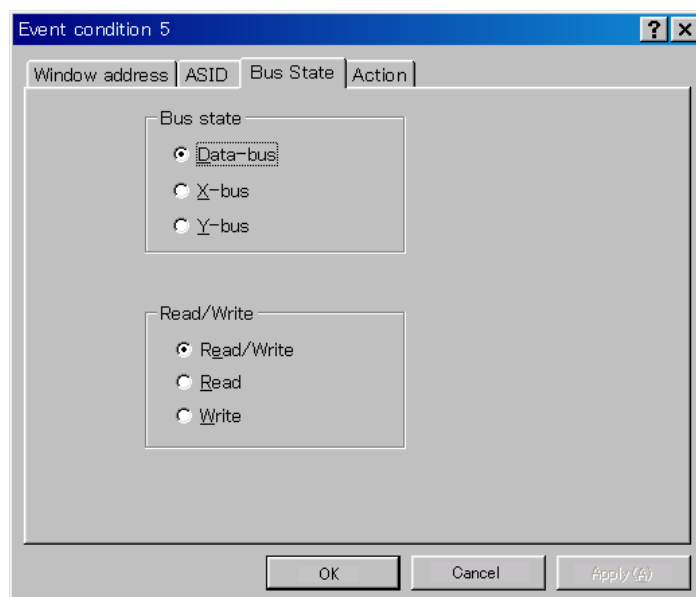


图 2.5 [Bus State]（总线状态）页

3. 选中 [Action]（操作）页的 [Acquire trace]（获取跟踪）复选框可以获取该范围内的存储器存取。

注意：若要取消设置，请从通过鼠标右键单击 [Ch5 (OA)] 或 [Ch6 (OA)] 列打开的弹出菜单中选择 [Delete]（删除）。

软件跟踪功能：

注意：SHC/C++ 编译器（由瑞萨科技公司生产；包括 OEM 和组合产品）V6.0 或更高版本支持此功能。

但是，如果输出与 SH4 不兼容的指令，则需要 SHC/C++ 编译器（包括 OEM 和组合产品）V8.0 或更高版本。

在执行特定指令时，可通过跟踪获取执行时的 PC 值和一个通用寄存器的内容。描述要预先编译和连接的 Trace(x) 函数（x 为变量名）。有关详细信息，请参阅《SuperH™ RISC engine C/C++ 编译器、汇编器、优化连接编辑器用户手册》。

如果在仿真器上下载装入模块并在软件跟踪功能有效时执行该模块，则会显示已执行 Trace(x) 函数的 PC 值、x 的通用寄存器值和源行。

若要激活软件跟踪功能，请在 [Software trace]（软件跟踪）对话框（通过双击 [Eventpoint]（事件点）窗口的 [software Trace]（软件跟踪）列打开）中选中 [Acquire Software trace]（获取软件跟踪）单选按钮。

注意：若要取消设置，请在 [Software trace]（软件跟踪）对话框中选中 [Don't care]（忽略）单选按钮，或从通过鼠标右键单击 [software Trace]（软件跟踪）列打开的弹出菜单中选择 [Delete]（删除）。

内部跟踪功能：通过在 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace type]（跟踪类型）分组框中选 [Internal trace]（内部跟踪）单选按钮可以激活此功能。设置要使用的跟踪条件。

注意： 1. 如果在程序开始执行或终止执行时（包括单步操作）生成中断，可以获取仿真器地址。在这种情况下，将显示以下信息。请忽略此地址，因为这不是用户程序地址。

*** EML ***

2. 如果在异常转移获取过程中发生完成类型异常，则获取发生异常的地址的下一个地址。
3. 以下转移指令的跟踪信息无法获取：
 - 位移值为 0 的 BF 和 BT 指令
 - 通过复位转移到 H'A0000000

AUD 跟踪功能：在器件的 AUD 引脚连接到仿真器时，可以使用此功能。通过在 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace type]（跟踪类型）分组框中选 [AUD trace]（AUD 跟踪）单选按钮，可以激活此功能。设置要使用的跟踪条件。

表 2.8 列出了每个跟踪功能可以设置的 AUD 跟踪获取模式。

表 2.8 AUD 跟踪获取模式

类型	模式	说明
发生连续跟踪	[Realtime trace] (实时跟踪)	如果在输出跟踪信息过程中发生下一次转移，可能不会输出任何信息。用户程序可以实时执行，但会丢失某些跟踪信息。
	[Non realtime trace] (非实时跟踪)	如果在输出跟踪信息过程中发生下一次转移，CPU 会停止操作，直至输出信息为止。用户程序不是实时执行的。
[Trace buffer full] (跟踪缓冲器已满)	[Trace continue] (继续跟踪)	此功能会盖写最早的跟踪信息以存储最新的跟踪信息。
	[Trace stop] (停止跟踪)	跟踪缓冲器已满之后，不再获取跟踪信息。用户程序是连续执行的。
AUD 引脚	[4 bits] (4 位)	从 4 位 AUDATA 引脚获取跟踪数据。
	[8 bits] (8 位)	从 8 位 AUDATA 引脚获取跟踪数据。在使用 SH7663 时，此模式不可用。

注意： 如果允许 AUD 跟踪，则仿真器会将指定端口的引脚功能强制更改为 AUD 功能。

若要设置 AUD 跟踪获取模式，请使用鼠标右键单击 [Trace]（跟踪）窗口，然后从弹出菜单中选择 [Setting]（设置）以显示 [Acquisition]（获取）对话框。在 [Acquisition]（获取）对话框的 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace mode1]（跟踪模式 1）、[Trace mode2]（跟踪模式 2）或 [AUD mode]（AUD 模式）分组框中，可以设置 AUD 跟踪获取模式。

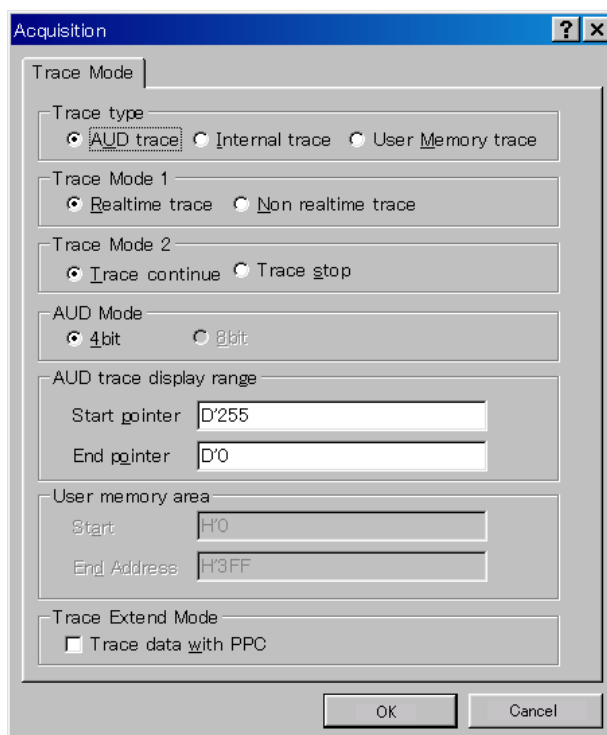


图 2.6 [Trace Mode]（跟踪模式）页

在使用 AUD 跟踪功能时，请在 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace type]（跟踪类型）分组框中选中 [AUD function]（AUD 功能）单选按钮。

AUD 跟踪的注意事项：

1. 在用户程序执行过程中执行跟踪显示时，不会显示助记符、操作数或源。
2. AUD 转移跟踪功能输出新输出的转移源地址与以前输出的转移源地址之差。窗口跟踪功能输出新输出的地址与以前输出的地址之差。如果以前输出的地址与高 16 位相同，则输出低 16 位。如果它与高 24 位相同，则输出低 8 位。如果它与高 28 位相同，则输出低 4 位。
仿真器会根据这些差值重新生成 32 位地址，并在 [Trace]（跟踪）窗口中显示该地址。如果仿真器无法显示该 32 位地址，则显示与以前显示的 32 位地址之差。
3. 如果无法显示该 32 位地址，则不显示源行。
4. 在仿真器中，如果执行多个循环，为了减少 AUD 跟踪显示的数目，仅对 IP 进行计数。
5. 在仿真器中，跟踪显示的最大数目为 65534 行（32767 个转移）。
但是，跟踪显示的最大数目因要输出的 AUD 跟踪信息而异。因此，上述指针不是始终都可获取。
6. 如果在 [Configuration]（配置）对话框的 [UBC mode]（UBC 模式）列表框中选择 [User]（用户），则 AUD 跟踪获取不可用。在这种情况下，请关闭 [Trace]（跟踪）窗口。
7. 如果在异常转移获取过程中发生完成类型异常，则获取发生异常的地址的下一个地址。

存储器输出跟踪功能：通过在 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace type]（跟踪类型）分组框中选中 [Use Memory trace]（使用存储器跟踪）单选按钮可以激活此功能。

通过此功能，可以在指定用户存储器范围内写入跟踪数据。

在 [User memory area]（用户存储器区域）分组框的 [Start]（起始）编辑框中指定用于输出跟踪的起始地址，在 [End Address]（终止地址）编辑框中指定终止地址。设置要使用的跟踪条件。

表 2.9 列出了每个跟踪功能可以设置的存储器输出跟踪获取模式。

表 2.9 存储器输出跟踪获取模式

类型	模式	说明
发生连续跟踪	[Realtime trace] (实时跟踪)	如果在输出跟踪信息过程中发生下一次转移，可能不会输出任何信息。用户程序可以实时执行，但会丢失某些跟踪信息。
	[Non realtime trace] (非实时跟踪)	如果在输出跟踪信息过程中发生下一次转移，CPU 会停止操作，直至输出信息为止。用户程序不是实时执行的。
[Trace buffer full] (跟踪缓冲器已满)	[Trace continue] (继续跟踪)	此功能会盖写最早的跟踪信息以存储最新的跟踪信息。
	[Trace stop] (停止跟踪)	跟踪缓冲器已满之后，不再获取跟踪信息。用户程序是连续执行的。

若要设置存储器输出跟踪获取模式，请使用鼠标右键单击 [Trace]（跟踪）窗口，然后从弹出菜单中选择 [Setting]（设置）以显示 [Acquisition]（获取）对话框。在 [Acquisition]（获取）对话框的 [Trace mode]（跟踪模式）页的 [Trace mode1]（跟踪模式 1）或 [Trace mode2]（跟踪模式 2）分组框中，可以设置 AUD 跟踪获取模式。

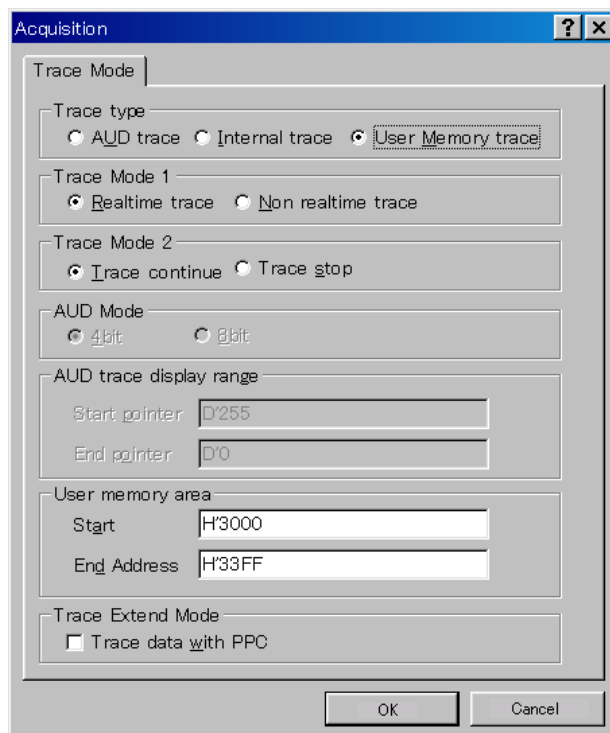


图 2.7 [Trace Mode]（跟踪模式）页

- 注意：
1. 输出跟踪信息的存储器范围是系统总线上的地址，不受 MMU 或高速缓存的支持。
 2. 在输出存储器范围中，不要指定已下载用户程序的范围或用户程序存取的范围。
 3. 不要将内部 RAM 区域指定为输出范围。
 4. 跟踪输出范围必须为 1 MB 或更小。

2.2.3 JTAG (H-UDI) 时钟 (TCK) 和 AUD 时钟 (AUDCK) 的使用注意事项

1. 将 JTAG 时钟 (TCK) 频率设置为低于 SH7764 外围模块时钟 (CKP) 的频率。
2. 将 AUD 时钟 (AUDCK) 频率设置为 50 MHz 或更低。如果该频率高于 50 MHz，则仿真器将无法正常运行。
3. JTAG 时钟 (TCK) 的设置值是通过执行 [Reset CPU]（复位 CPU）或 [Reset Go]（复位执行）初始化的。因此，TCK 值将为 5 MHz。
如果在启动仿真器时使用 [Search the best JTAG clock]（搜索最佳 JTAG 时钟）选项，则 TCK 值将初始化为一个已自动获取的值。

2.2.4 设置 [Breakpoint]（断点）对话框时的注意事项

1. 如果设置了奇地址，则使用下一个最低的偶地址。
2. 通过替换指定地址的指令可实现 BREAKPOINT。因此，BREAKPOINT 只能设置为 CS0 到 CS6 的 RAM 区域或内部 RAM 区域。BREAKPOINT 不能设置为以下地址：
 - CS0 到 CS6 的 ROM 区域
 - CS0 到 CS6 之外的区域（内部 RAM 除外）
 - 延迟转移指令的槽指令
 - 只能由 MMU 读取的区域
3. 在单步操作过程中，BREAKPOINT 会被禁止。
4. 从指定了 BREAKPOINT 的地址恢复执行时，先在该地址执行单步操作，然后继续执行。因此，无法执行实时操作。
5. 如果 BREAKPOINT 设置为延迟转移指令的槽指令，则 PC 值会变为非法值。因此，请不要将 BREAKPOINT 设置为延迟转移指令的槽指令。
6. 如果在 [Configuration]（配置）对话框的 [General]（常规）页的 [Memory area]（存储器区域）分组框中选择 [Normal]（正常）选项，则在 VPMAP_SET 命令设置为禁止状态时，会根据命令输入过程中的 SH7764 MMU 状态，将 BREAKPOINT 设置为物理地址或虚拟地址。会使用 SH7764 PTEH 寄存器在命令输入过程中的 ASID 值。如果允许 VPMAP_SET 命令设置，则根据 VP_MAP 表将 BREAKPOINT 设置为地址转换的目标物理地址。但是，对于 VP_MAP 表范围之外的地址，则根据命令输入过程中的 SH7764 MMU 状态设置 BREAKPOINT 的地址。即使在设置 BREAKPOINT 之后修改了 VP_MAP 表，BREAKPOINT 的转换地址仍然有效。

7. 如果在 [Configuration] (配置) 对话框的 [General] (常规) 页的 [Memory area] (存储器区域) 分组框中选择 [Physical] (物理) 选项, 则将 BREAKPOINT 设置为物理地址。BREAKPOINT 在禁止 SH7764 MMU 执行程序之后进行设置。设置后, MMU 恢复为原始状态。在相应的虚拟地址发生中断时, 状态栏和 [Output] (输出) 窗口中显示的终止原因为 [ILLEGAL INSTRUCTION] (非法指令) 而不是 [BREAKPOINT] (断点)。
8. 如果在 [Configuration] (配置) 对话框的 [General] (常规) 页的 [Memory area] (存储器区域) 分组框中选择 [Virtual] (虚拟) 选项, 则将 BREAKPOINT 设置为虚拟地址。BREAKPOINT 在允许 SH7764 MMU 时并在程序执行之后进行设置。设置后, MMU 恢复为原始状态。如果指定 ASID 值, 则 BREAKPOINT 设置为对应于该 ASID 值的虚拟地址。仿真器在将 ASID 值重写为指定值之后设置 BREAKPOINT, 并在设置后将 ASID 值恢复为其原始值。如果未指定 ASID 值, 则 BREAKPOINT 设置为对应于命令输入时的 ASID 值的虚拟地址。
9. BREAKPOINT 设置为的地址 (物理地址) 是在设置 BREAKPOINT 时确定的。因此, 即使在设置 BREAKPOINT 之后修改了 VP_MAP 表, BREAKPOINT 地址也保持不变。如果 BREAKPOINT 满足 VP_MAP 表中的已修改地址, 状态栏和 [Output] (输出) 窗口中显示的终止原因为 [ILLEGAL INSTRUCTION] (非法指令) 而不是 [BREAKPOINT] (断点)。
10. 如果无法在 ROM 或闪存区域中正确设置 BREAKPOINT 的地址, 则在执行 [Go] (执行) 之后对 [Memory] (存储器) 窗口进行刷新等操作, 会在 [Source] (源) 或 [Disassembly] (反汇编) 窗口上的地址的 [BP] 区域中显示标记 •。但是, 该地址处不会发生任何中断。当程序因 Event Condition (事件条件) 而暂停时, 标记 • 会消失。

2.2.5 设置 [Event Condition] (事件条件) 对话框和 BREAKCONDITION_SET 命令时的注意事项

1. 选择 [Go to cursor] (转至光标)、[Step In] (跳入)、[Step Over] (跳过) 或 [Step Out] (跳出) 时会禁止 [Event Condition 3] (事件条件 3) 的设置。
2. 如果满足某个 Event Condition (事件条件), 仿真可能会在执行了两个或更多指令之后停止。
3. 如果 PC 中断地址条件设置为延迟转移指令之后的槽指令, 则在槽指令执行之前无法终止用户程序执行; 执行会在转移目标指令之前停止。

2.2.6 设置 UBC_MODE 命令时的注意事项

在 [Configuration] (配置) 对话框中, 如果在设置 [UBC mode] (UBC 模式) 列表框之后设置 [User] (用户), 则无法使用 [Event Condition] (事件条件) 的 Ch10 (IA_OA_R) 和 Ch11 (OA_OA_CT_R)。

2.2.7 设置 PPC_MODE 命令时的注意事项

在 [Configuration] (配置) 对话框中, 如果在设置 [PPC mode] (PPC 模式) 列表框之后设置 [User] (用户), 则无法使用性能分析功能的 Ch1 和 Ch2 以及配置文件功能的选项 1 和 2。

2.2.8 性能测量功能

仿真器支持性能测量功能。

1. 设置性能测量条件

若要设置性能测量条件，请使用 [Performance Analysis]（性能分析）对话框和 PERFORMANCE_SET 命令。使用鼠标右键单击 [Performance Analysis]（性能分析）窗口的通道行时，会显示弹出菜单，通过选择 [Setting]（设置）可以显示 [Performance Analysis]（性能分析）对话框。

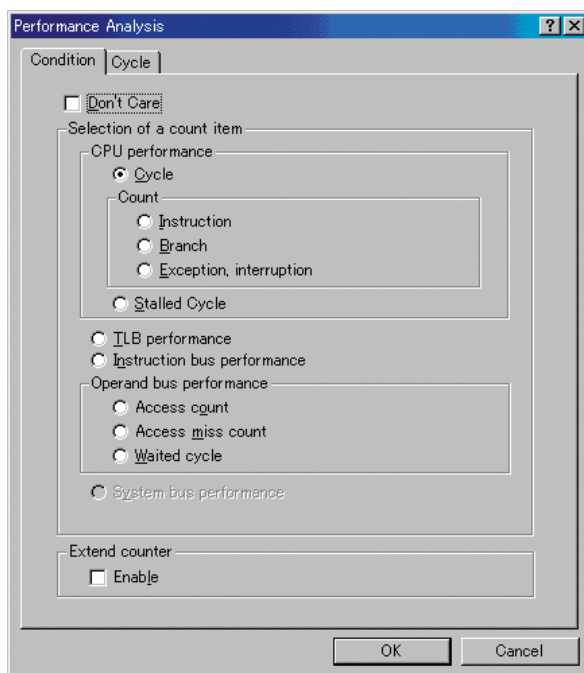


图 2.8 [Performance Analysis]（性能分析）对话框

注意： 有关命令行语法，请参阅在线帮助。

A. 指定测量开始 / 结束条件

在 [Event Condition]（事件条件）对话框（通过在 [Eventpoint]（事件点）窗口的 [Event Condition]（事件条件）表上双击 Ch1 到 Ch6 以及 Ch8 到 Ch12 可以打开该对话框）中设置条件之后，在 [Action]（操作）页中设置性能测量条件。

- 注意：
1. 如果未指定任何测量开始 / 结束条件，则通过执行程序开始测量，并在满足 Event Condition（事件条件）时结束测量。
 2. 如果只指定了测量开始或结束条件，则无法测量性能。请确保同时指定测量开始和结束条件。
 3. 如果指定了测量开始 / 结束条件，则不能执行单步操作。

表 2.10 [Action]（操作）页中指定的条件

项目		说明
PA1	pa1_start_point	指定已设置为性能通道 1 的测量开始条件的 Event Condition（事件条件）。
	pa1_end_point	指定已设置为性能通道 1 的测量结束条件的 Event Condition（事件条件）。
PA2	pa2_start_point	指定已设置为性能通道 2 的测量开始条件的 Event Condition（事件条件）。
	pa2_end_point	指定已设置为性能通道 2 的测量结束条件的 Event Condition（事件条件）。
PA3	pa3_start_point	指定已设置为性能通道 3 的测量开始条件的 Event Condition（事件条件）。
	pa3_end_point	指定已设置为性能通道 3 的测量结束条件的 Event Condition（事件条件）。
PA4	pa4_start_point	指定已设置为性能通道 4 的测量开始条件的 Event Condition（事件条件）。
	pa4_end_point	指定已设置为性能通道 4 的测量结束条件的 Event Condition（事件条件）。

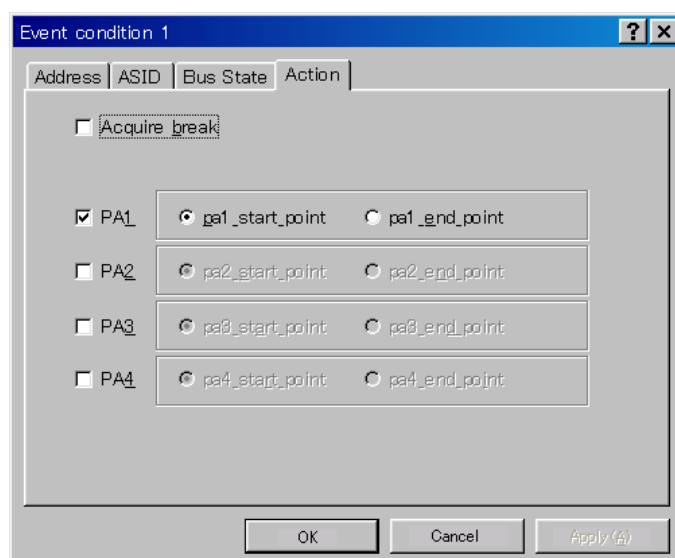


图 2.9 [Action]（操作）页

注意： 不能为 Ch8 和 Ch9 设置 PA1 或 PA2。

B. 测量公差

- 测量值包含公差。
- 公差将在中断之前或之后生成。

有关详细信息，请参阅表 2.13。

C. 测量项目

在 [Performance Analysis]（性能分析）对话框中，可对从 Ch1 到 Ch4 的每个通道测量各项目。最多可以同时指定四个条件。表 2.11 列出了测量项目。（表 2.11 中的选项是 PERFORMANCE_SET 命令的 <mode>（模式）的参数。这些选项显示在 [Performance Analysis]（性能分析）窗口的 [CONDITION]（条件）中。）

表 2.11 测量项目 (1)

分类	类型	测量项目	选项	说明
禁止			无	不测量。
CPU 性能	周期	经过的周期	AC	上电期间除外；按 CPU 时钟计数。
		特权模式下执行的周期数	PM	在经过的周期数中的特权模式周期数。
		用于断言 SR.BL 位的周期数	BL	在经过的周期数中的 SR.BL 位 = 1 的周期数。
	指令	发出的有效指令数	I	执行指令数 = 发出的有效指令数 + 同时执行两个指令的次数。 有效指令数表示已完成的指令数。
		同时执行 2 个指令的次数	2I	发出的有效指令数中同时执行两个指令的次数。
	转移	无条件转移的次数	BT	无条件转移的次数，因异常发生的转移除外。但是，会对 RTE 进行计数。
	异常、中断	接受的异常数	EA	包括中断。
		接受的中断数	INT	包括 NMI。
		UBC 通道命中数	UBC	执行 OR 对 CPU 中的通道命中数进行计数。
	停止周期	全跟踪模式下的停止周期数（多重计数）	SFM	所有项目都独立计数。
		全跟踪模式下的停止周期数（非多重计数）	SF	如果停止周期与因指令执行而生成的停止周期同时生成，则不对此项目进行计数。
TLB 性能	TLB	取指令时的 UTLB 缺失数	UMI	由取指令生成的 TLB 缺失异常数（EXPEVT 集的数目）。
		取操作数时的 UTLB 缺失数	UMO	由操作数存取生成的 TLB 缺失异常数（EXPEVT 集的数目）。
		ITLB 缺失数	IM	有效存取的 ITLB 缺失数（不包括 UTLB 命中或缺失）。

表 2.11 测量项目 (2)

分类	类型	测量项目	选项	说明
指令总线性能	指令	取指令时的存储器存取次数	MIF	取指令时的存储器存取次数。 不对取指令总线取消的存取进行计数。 对因预料到转移而获取、但还未实际执行的取指令数进行计数。 包括 PREFI 指令进行的存取。
		指令高速缓存的存取次数	IC	在操作码的存储器存取过程中的指令存取次数。
		指令高速缓存缺失的次数	ICM	指令高速缓存存取所产生的高速缓存缺失次数（由于高速缓存缺失而对 CPU 内核外部进行存取的次数）。
		取指令的内部 RAM 存取次数 (XY-RAM 或 O-L 存储器)	XL	在操作码的存储器存取过程中， SH7764 中的 XY 或 O-L 存储器的存取次数。
		取指令的 I-L 存储器存取次数	ILIF	在操作码的存储器存取过程中， SH7764 中的 I-L 存储器的存取次数。
		取指令的 U 存储器存取次数	ULF	在操作码的存储器存取过程中， SH7764 中的 U 存储器的存取次数。

表 2.11 测量项目 (3)

分类	类型	测量项目	选项	说明
操作数总线性能	存取计数	取操作数（读）时的存储器存取次数	MR	操作数读（相当于在操作数总线上加载）的存储器存取次数。 不包括 PREF 指令进行的存取，也不包括取消的存取。
		取操作数（写）时的存储器存取次数	MW	操作数写（相当于在操作数总线上向存储器进行存储）的存储器存取次数。 不包括取消的存取。
		操作数高速缓存存取（读）次数	CR	操作数的存储器存取（读）过程中的操作数高速缓存读取次数。
		操作数高速缓存存取（写）次数	CW	操作数的存储器存取（写）过程中的操作数高速缓存读取次数。
		取操作数（读）时的内部 RAM 存取次数（XY-RAM 或 O-L 存储器）	XLR	在操作数的存储器存取（读）过程中，SH7764 中的 XY 或 O-L 存储器的存取次数。 （包括通过 XY 总线和操作数总线进行的存取。 在同时执行 MOVX 和 MOVY 时，无论是读还是写，都增加一次计数。）
		取操作数（写）时的内部 RAM 存取次数（XY-RAM 或 O-L 存储器）	XLW	在操作数的存储器存取（写）过程中，SH7764 中的 XY 或 O-L 存储器的存取次数。 （包括通过 XY 总线和操作数总线进行的存取。 在同时执行 MOVX 和 MOVY 时，无论是读还是写，都增加一次计数。）
		取操作数的 I-L 存储器存取次数（读 / 写）	ILRW	在操作数的存储器存取（读 / 写）过程中，SH7764 中的 I-L 存储器的存取次数。

表 2.11 测量项目 (4)

分类	类型	测量项目	选项	说明
操作数总线性能 (接上页)	存取缺失 计数	操作数高速缓存缺失次数 (读)	CMR	操作数高速缓存存取 (读) 所产生的高速缓存缺失次数 (由于高速缓存缺失而对 CPU 内核外部进行存取的次数)。高速缓存缺失不是按 PREF 指令计数的。
		操作数高速缓存缺失 (写) 次数	CMW	操作数高速缓存存取 (写) 所产生的高速缓存缺失次数 (由于高速缓存缺失而对 CPU 内核外部进行存取的次数)。不对直写存取进行计数。高速缓存缺失不是按 PREF 指令计数的。
	等待周期	取操作数的等待周期 (读)	WOR	操作数的存储器存取 (读) 产生的等待周期数。
		取操作数的等待周期 (写)	WOW	操作数的存储器存取 (写) 产生的等待周期数。
		操作数高速缓存缺失的等待周期 (读)	WCMR	操作数缓存缺失 (读) 产生的等待周期数 (但是, 包括高速缓存填充因争用而产生的等待周期数)。
		操作数高速缓存缺失的等待周期 (写)	WCMW	操作数高速缓存缺失 (写) 产生的等待周期数。
		取操作数的 I-L 存储器存取的等待周期数 (读)	WILR	操作数的 I-L 存储器存取 (读) 产生的等待周期数。
		取操作数的 I-L 存储器存取的等待周期数 (写)	WILW	操作数的 I-L 存储器存取 (写) 产生的等待周期数。
系统总线性能 (仅对 Ch3 和 Ch4 可用)	系统总线	请求数	RQ	有效总线周期 (单元) 数按系统总线时钟计数。
		响应数	RS	有效总线周期 (单元) 数按系统总线时钟计数。
		请求的等待周期	WRQ	未向其发送接收信号 (gnt) 的已发送请求 (req) 的周期按系统总线时钟计数。即使同时为多个请求发送等待信号, 这些等待信号也只会计数为 1。
		响应的等待周期	WRS	未向其发送接收信号 (r_gnt) 的已发送响应 (r_req) 的周期按系统总线时钟计数。即使同时为多个响应发送等待信号, 这些等待信号也只会计数为 1。

表 2.12 列出了主要使用的测量项目和方法。

表 2.12 主要测量项目

主要测量项目	测量方法
经过的时间	经过的周期数 x CPU 时钟周期
执行指令数	发出的有效指令数 + 同时执行两个指令的次数
接受的中断数	接受的异常数
取指令数（适用于高速缓存和非高速缓存）	操作码的存储器存取次数
指令高速缓存命中率	$(\text{指令高速缓存存取次数} - \text{指令高速缓存缺失计数}) / \text{指令高速缓存存取计数}$
操作数存取次数（适用于高速缓存和非高速缓存）	操作数的存储器存取次数（读）+ 操作数的存储器存取次数（写）
操作数高速缓存命中率（读）	$(\text{操作数高速缓存存取次数（读）} - \text{操作数高速缓存缺失次数（读）}) / \text{操作数高速缓存存取次数（读）}$
操作数高速缓存命中率（写）	$(\text{操作数高速缓存存取次数（写）} - \text{操作数高速缓存缺失次数（写）}) / \text{操作数高速缓存存取次数（写）}$
操作数高速缓存命中率	$(\text{操作数高速缓存存取次数（读）} + \text{操作数高速缓存存取次数（写）} - \text{操作数高速缓存缺失次数（读）} - \text{操作数高速缓存缺失次数（写）}) / (\text{操作数高速缓存存取次数（读）} + \text{操作数高速缓存存取次数（写）})$
系统总线：请求总线的占用率	$(\text{请求数的等效 CPU 时钟值}) / \text{经过的周期数}$
系统总线：响应总线的占用率	$(\text{响应数的等效 CPU 时钟值}) / \text{经过的周期数}$

如果生成表 2.13 中的条件，则也会对每个测量条件进行计数。

表 2.13 要计数的性能测量条件

测量条件	说明
由于 TLB 可缓存位的设置而未进行缓存	针对可缓存区域存取进行计数。
高速缓存计数	对非可缓存区域的存取的计数小于周期和计数的实际数目。对可缓存、X/Y-RAM 和 U-RAM 区域的存取的计数大于周期和计数的实际数目。
转移计数	计数器值每次增大 2。这意味着，对于一次转移，两个周期是有效的。

注意： 1. 在 AUD 跟踪和存储器输出跟踪的非实时跟踪模式下，因为停止周期或执行周期的生成状态发生更改，所以无法执行正常计数。

2. 因为计数器的时钟源是 CPU 时钟，所以当时钟在休眠模式中暂停时，计数也会停止。

D. 性能结果存储计数器的扩展设置

32 位计数器存储性能的结果，两个 32 位计数器可以用作一个 64 位计数器。

若要设置 64 位计数器，请在 Ch1 和 Ch3 的 [Performance Analysis]（性能分析）对话框的 [Extend counter]（扩展计数器）分组框中选中 [Enable]（允许）复选框。

2. 显示性能的结果

性能的结果以十六进制（32 位）的形式显示在 [Performance Analysis]（性能分析）窗口或 PERFORMANCE_ANALYSIS 命令中。

但是，如果允许扩展计数器，则性能结果显示为十六进制（64 位）形式。

注意：如果性能计数器在作为测量结果时溢出，则高位会显示为“*”。

3. 初始化测量结果

若要初始化测量结果，请在 [Performance Analysis]（性能分析）窗口中的弹出菜单中选择 [Initialize]（初始化），或使用 PERFORMANCE_ANALYSIS 命令指定 INIT。

修订记录	SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器
------	------------------------

Rev.	发行日	修订内容	
		页	修订处
1.00	2008.09.24	—	初版发行

SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器
用户手册附加文档
关于 SH7764 用法的补充信息

Publication Date: Rev1.00, Sep. 24, 2008

Published by: Sales Strategic Planning Div.
Renesas Technology Corp.

Edited by: Customer Support Department
Global Strategic Communication Div.
Renesas Solutions Corp.

Renesas Technology Corp. Sales Strategic Planning Div. Nippon Bldg., 2-6-2, Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan



RENESAS SALES OFFICES

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/en/network>" for the latest and detailed information.

Renesas Technology America, Inc.

450 Holger Way, San Jose, CA 95134-1368, U.S.A
Tel: <1> (408) 382-7500, Fax: <1> (408) 382-7501

Renesas Technology Europe Limited

Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K.
Tel: <44> (1628) 585-100, Fax: <44> (1628) 585-900

Renesas Technology (Shanghai) Co., Ltd.

Unit 204, 205, AZIA Center, No.1233 Lujiiazui Ring Rd, Pudong District, Shanghai, China 200120
Tel: <86> (21) 5877-1818, Fax: <86> (21) 6887-7858/7898

Renesas Technology Hong Kong Ltd.

7th Floor, North Tower, World Finance Centre, Harbour City, Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong
Tel: <852> 2265-6688, Fax: <852> 2377-3473

Renesas Technology Taiwan Co., Ltd.

10th Floor, No.99, Fushing North Road, Taipei, Taiwan
Tel: <886> (2) 2715-2888, Fax: <886> (2) 3518-3399

Renesas Technology Singapore Pte. Ltd.

1 Harbour Front Avenue, #06-10, Keppel Bay Tower, Singapore 098632
Tel: <65> 6213-0200, Fax: <65> 6278-8001

Renesas Technology Korea Co., Ltd.

Kukje Center Bldg. 18th Fl., 191, 2-ka, Hangang-ro, Yongsan-ku, Seoul 140-702, Korea
Tel: <82> (2) 796-3115, Fax: <82> (2) 796-2145

Renesas Technology Malaysia Sdn. Bhd

Unit 906, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No.18, Jln Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: <603> 7955-9390, Fax: <603> 7955-9510

SuperH™ 族 E10A-USB 仿真器
用户手册附加文档
关于 SH7764 用法的补充信息



瑞萨电子株式会社

RCJ10J0090-0100